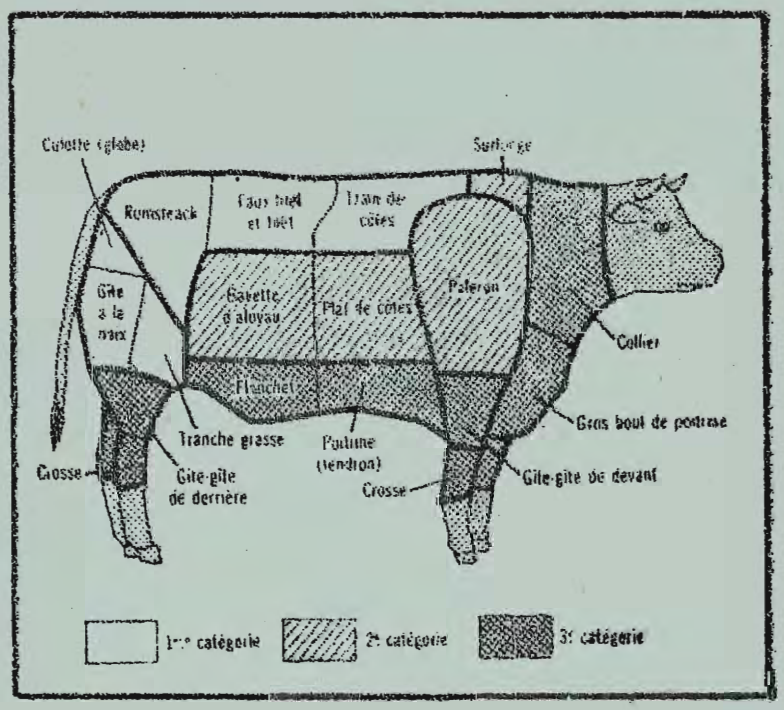
MINISTERE DE L'AGRICULTURE
DIRECTION NATIONALE DE L'AGRICULTURE

REPUBLIQUE DU MALI

DIRECTION DE L'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE AGRICOLE
ET DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE

ZOOTECHNIE



Tome VI – PRODUITS D'ORIGINE ANIMALE

à l'usage des Centres d'Apprentissage Agricole
et des Centres Spécialisés

PROJET CAA

1986

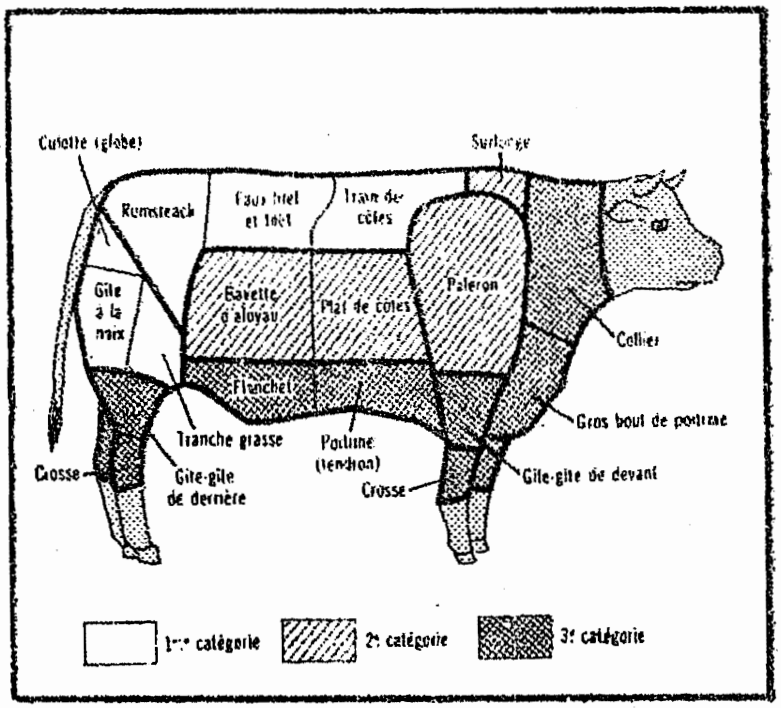
SECID / USAID

MINISTERE DE L'AGRICULTURE
DIRECTION NATIONALE DE L'AGRICULTURE

REPUBLIQUE DU MALI

DIRECTION DE L'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE AGRICOLE
ET DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE

ZOOTECHNIE



Tome VI – PRODUITS D'ORIGINE ANIMALE

à l'usage des Centres d'Apprentissage Agricole
et des Centres Spécialisés

PROJET CAA 1986 SECID / USAID

BEST AVAILABLE COPY

TABLE DES MATIERES

N° de l'Unité	Thème Traité	Page
1	Production de la viande.....	1
2	Production du lait.....	20
3	Production des cuirs et peaux.....	34
ANNEXE -	Conservation du poisson dans le Delta Central du Niger.....	49

T.V.A, 86

UNITE 1

PRODUCTION DE LA VIANDE

I. OBJECTIFS DE L'UNITE

A la fin de cette unité, l'élève sera capable de :

- montrer l'importance de la production de viande dans l'économie malienne ;
- définir les caractéristiques de la viande et son rôle dans la nutrition humaine ;
- apprécier les qualités d'un bovin à viande sur l'animal vivant et sur l'animal abattu ;
- expliquer le but de l'inspection des viandes de boucherie ;
- décrire les différentes méthodes de conservation de la viande et leurs utilités.

II. QUESTIONS D'ETUDES

1. Quelle est l'importance de la production et de la consommation de viande au Mali ?
2. Qu'entend-t-on par "viande" ?
3. Quel est le rôle des aliments d'origine animale dans la nutrition humaine ?
4. Qu'appelle-t-on "abattoir" ? Quel est son rôle ?
5. Comment apprécie-t-on les qualités d'un bovin à viande sur l'animal vivant ? sur l'animal abattue ?
6. Pourquoi doit-on inspecter des viandes de boucherie ?
7. Pour mettre à la disposition de l'homme des aliments de bonne valeur nutritive pendant toute l'année, on recourt à la conservation de la viande, en quoi consiste-elle ?

III. DISCUSSIONS

1. Quelle est l'importance de la production et de la consommation de viande au Mali ?

a. Les abattages :

Les abattages sont devenus de plus en plus importants depuis ces dernières années. Les chiffres d'abattages contrôlés en 1984 est de 187.665 têtes bovins contre 137.368 têtes en 1983, et 115.255 en 1980, soit un taux d'augmentation respectivement de 36% et 62%.

Concernant les ovins et caprins 360.556 têtes ont été abattus en 1984, contre 334.000 en 1983 et 303.141 en 1980 soit une augmentation de 8 à 18%.

Cependant, la part des abattages non contrôlés (clandestins) est très importante, elle est de l'ordre de 40% des abattages effectués dans les abattoirs.

b. Consommation de viande :

Une demande croissante de viande surtout en milieu urbain est constatée depuis quelques années ; elles est en relation certaine avec l'expansion démographique au Mali.

La consommation de viande est estimée à 162.000t/an, soit la consommation annuelle de viande au Mali est estimée à 20 - 23 Kg/habitant (en zones urbaines : 20 - 35 Kg/habitant/an ; en milieu rural : 10 Kg/habitant/an).

2. Qu'entend-t-on par "Viande" ?

La viande est la chair des animaux tués pour être consommés. Par extension, on comprend également sous le nom de viande les viscères consommables. La viande provenant des animaux domestiques est appelée "Viande de boucherie".

3. Quel est le rôle des aliments d'origine animale dans la nutrition humaine ?

A travers de son histoire, on constate chez l'homme le souci constant de se nourrir puisque c'est un besoin. Dans les pays chauds où les aliments nécessaires à la vie sont consommés de manière irrégulière suivantes les périodes d'abondance ou de pénurie. Cette malnutrition protéïno-calorique reste le phénomène le plus répandu et le plus grave des contrées tropicales, surtout chez les enfants (maladie Kwashiorkor)

C'est ainsi, la santé, le développement physique et mental de l'homme sont tous trois liés à la quantité et à la qualité du régime alimentaire.

Notre nourriture doit nous fournir des nutriments (substances organiques nutritives) essentiels : glucides, lipides, protéines, sels minéraux, vitamines et eau. Ceux-ci sont nécessaires à l'entretien de l'organisme, à l'activité physique, à la croissance, à la reproduction, et à la lactation.

- Les protéines sont fournis essentiellement par la viande, poissons et oeufs ainsi que les oléagineuses
- Les minéraux et vitamines ont trouvé leurs sources dans le lait, viande, poisson (les fruits et légumes également).

On constate que les régimes alimentaires en zones rurales comportent peu d'aliments d'origine animale (viande, volaille, oeufs...), ceux-ci peuvent être utilisés comme suppléments de protéines de la ration alimentaire à base de céréales.

Quelle est la composition de la viande ?

Dans la viande rouge c'est le muscle qui constitue la partie noble et la plus nourrissante. Voici sa composition :

- eau.....76%
- protéines.....19%

- lipides..... 7%
- glucides..... 3%
- sels minéraux..... 2%

Caractéristiques alimentaires de la viande de boucherie :

Elément	Viande parée(%)	Foie de bovin(%)	Jambon (%)	Aloyau veau(%)	Mouton (%)	Poulet (%)
Eau	73	71	55	69	64	66
Protéines	18	20	15	20	18	20
Lipides	7	4	30	9	17	13
Calories	164	136	340	176	231	200

C'est la lysine, seul acide aminé strictement indispensable qui donne à la viande son importance alimentaire.

En outre, la viande est source d'énergie. Elle l'est surtout en proportion de sa surcharge en graisse. La viande constitue aussi un apport important en phosphore. Enfin, la richesse constante de la viande en vitamines du groupe B, et celle de certaines abats en vitamines A et C sont des atouts supplémentaires sur le plan nutritionnel et diététique.

4. Qu'appelle-t-on "abattoir" ? Quel est son rôle ?

L'abattoir est un établissement public ou privé dans lequel on abat des animaux pour les transformer en produits consommables (viandes et abats) et en sous-produits appelées "issues".

Point de passage obligatoire pour tous les animaux, l'abattoir est aussi le lieu où se réalise, grâce à l'inspection sanitaire le contrôle de la salubrité des produits destinés à la consommation humaine.

5. Comment apprécie-t-on les qualités d'un bovin à viande sur l'animal vivant ? sur l'animal abattue ?

51. Appréciation sur l'animal vivant

Un bovin vivant est un bon animal de boucherie s'il présente les caractères suivants :

- être long avec une ligne du dessus droite
- un train postérieur développé et des cuisses rebondies, descendant très bas sur le jarret
- une poitrine descendue près de terre
- une musculature de l'épaule bien développée.
- les membres aussi courts que possible, sinon ils ne représentent que des morceaux de peu de valeur bouchère.
- l'animal doit être fin, c'est-à-dire avoir des os, des cornes, des sabots aussi minces que possible, mais néanmoins solides.
- il doit être précoce, c'est-à-dire avoir une grande vitesse de croissance et d'engraissement et devenir rapidement un bon animal de boucherie.

52. Appréciation sur l'animal abattu

Après abattage, on juge la valeur du bovin de boucherie sur la carcasse et on dispose de deux critères : le rendement et la qualité.

a. Le rendement est donné la formule suivante :

$$\text{Rendement} = \frac{\text{Poids de la Carcasse}}{\text{Poids Vif après 12h de Jeûne}} \times 100$$

Exemple 1 : Soit : le poids vif d'un boeuf "A" est de 400 Kg
le poids de sa carcasse est de 220 Kg

Le rendement sera : $\frac{220}{400} \times 100 = 50\%$

Exemple 2 : Soit : le poids vif d'un boeuf "B" est de 400 Kg
le poids de sa carcasse est de 190 Kg

Le rendement sera de : $\frac{190}{400} \times 100 = 47,5\%$

Le boeuf A donne un rendement de 50% : c'est un bon animal de boucherie qui fournit beaucoup de viande. Tandis que pour le boeuf B, le rendement du boeuf B (47,5%)est bien inférieur à celui du boeuf A (différence de 30 Kg)

b. La qualité de la viande s'apprécie surtout par la graisse. Une viande de bonne qualité provient d'un animal dont la carcasse est recouverte de graisse. Cette graisse se retrouve au sein de la viande, sous forme de graisse répandue dans le muscle (le marbré)

La qualité de la viande varie aussi suivant le sexe et l'âge de la bête de la boucherie :

+ le boeuf castré est toujours de meilleure qualité que la vache ou le taureau.
+ la viande de taureau est dure et fibreuse
+ la viande de la vache âgée et fatiguée par des gestation et lactation répétées est maigre et sans goût
+ les jeunes animaux et les boeufs castrés donnent généralement une viande excellente.

6. Pourquoi doit-on inspecter des viandes de boucherie ?

L'inspection des viandes a pour but essentiel de reconnaître si elles sont propres ou impropres à la consommation humaine, et éventuellement d'apprécier leur qualité. Elle se double d'une mesure de police sanitaire ayant pour but de la recherche et de la déclaration des maladies réputées légalement contagieuses. Elle doit toujours être précédée, dans les abattoirs, de l'inspection des animaux de boucherie sur pied.

Les fonctions d'inspection sanitaire sont assumées par un service d'Etat d'hygiène alimentaire, constitué de vétérinaires inspecteurs assistés d'agents de l'Etat.

L'examen des animaux du boucherie avant l'abattage est de première importance. Les viandes qui déterminent des accidents chez l'homme proviennent généralement d'animaux malades. Or l'autopsie sans examen de laboratoire est parfois insuffisante pour révéler les lésions d'une maladie. Une garantie complète impose à la fois l'examen des animaux sur pied et le contrôle après abattages.

61. Inspection des animaux sur pied :

D'une manière générale, l'animal de boucherie sur pied doit présenter tous les aspects de la bonne santé.

Dans les cas contraires, les animaux malades, surtout atteints de maladies contagieuses, doivent être immédiatement abattus à l'écart des autres animaux. On déterminera ensuite les causes de la maladie et l'origine pour intervenir dans le troupeau d'origine (Ex : peste bovine)

62. Inspection des animaux abattues :

Après avoir été tués par saignée à blanc, le plus souvent par égorgement (sectionnement des gros vaisseaux sanguins et la trachée artère), les animaux subissent un "habillage" c'est-à-dire le dépouillement (enlever la peau) et l'éviscération (extraire les viscères). L'animal abattu est alors soumis à une inspection systématique et un examen attentif de la viande. Si les examens effectués sur les divers organes de l'animal sont négatifs et, compte tenu de l'examen de l'animal sur pied, on considère que la viande est apte pour la consommation humaine.

7. Pour mettre à la disposition de l'homme des aliments de bonne valeur nutritive pendant toute l'année, on recourt à la conservation de la viande, en quoi consiste-elle ?

Il est indispensable de se placer dès l'abattage dans les meilleures conditions contre la contamination des microbes et leurs proliférations qui sont venus développer dans la carcasse, malgré les précautions prises. Cette mesure de protection peut être obtenue par une stabilisation ou par une destruction des colonies microbiennes dans la viande. la viande est ainsi gardée "en état" ; tel est l'objectif principal de toutes les méthodes de conservation des produits d'origine animal. Plusieur méthodes de conservation peuvent être envisagées :

71. Conservation par déshydratation ou dessication

* Viande séchée non salée : la viande fraîche est découpée en lanières longues et fines (15 à 20cm) qui sont mises immédiatement à sécher au soleil et aux courants d'air. Cette dessication est poursuivie jusqu'à ce que ces lanières soient devenues cassantes et friables.

  Les lanières sont alors mises dans les sacs de jute ou de nattes pour être conservées et transportées.

  Une autre variante qui consiste, avant le séchage, à faire tremper la viande durant quelques heures dans une saumure pimentée. Cette technique permet d'allonger encore la durée de conservation.

* Viande salée séchée : la viande est découpée en tranches puis plongée dans une saumure saturée durant 1 heure. Après l'égouttage, les tranches sont empilées par couches sur un plan inclinée, chaque couche de viande étant séparée de la suivante par une couche de sel, jusqu'à une hauteur de 1m environ. On renouvelle chaque jour avec du sel neuf de la même manière et ainsi de suite pendant 5 jours. Puis on presse la viande pour extraire l'eau excédentaire avant de

procéder au séchage. Ce dernier a lieu sur claies et à l'abri du soleil trop violent (l'aide des toits mobiles ou des feuillages).

72. Conservation par fumaison

Le fumage est le complément de la déshydratation pour de nombreux produits alimentaires, tels que les salaisons, les produits de charcuterie. Le fumage se fait dans des fumoirs à étage où se consument lentement des résidus de bois. Cette combustion "étouffée" laisse se dégager des fumées de bois qui viennent imprégner les denrées et leur communiquent une saveur et un parfum bien connus avec une coloration brunâtre variable de la viande suivant la teneur en goudrons de fumée.

* La viande fumée : se conserve longtemps et offre une saveur fort agréable. la méthode de fumage à feu ouvert est la méthode la plus simple qui consiste à placer les morceaux de viande au-dessus d'un feu ouvert (pendant une journée à feu doux). Le fumoir peut être construit en banco, en maçonnerie ou en métal.

* La viande boucanée : la viande est découpée grossièrement en morceaux (0,50 à 1 Kg) pouvant contenir des os, le tout est mis à bouillir dans un récipient pendant environ 2 heures. Les morceaux sont égouttés, puis on les place sur des claies métalliques ou de grillage, reposant sur des petits murets en banco (50cm de haut). Entre les murets une fosse a été creusée où l'on entretient durant 18 à 20h sur feu doux pour assécher et fumer en même temps les morceaux de viande. (Rendement : 100 kg de viande fraîche donnent 60 Kg de boucanée)

73. Conservation par salaison :

Le terme général de salaison en matière de conservation des viandes comprend l'introduction dans les masses musculaires (viande) d'ingrédients très divers : sels, antiseptiques, vinaigres, sucre etc.

Le sel est employé depuis fort longtemps par l'homme pour conserver la viande.

- Le sel est un élément chimique inoffensif lorsqu'on emploie à forte concentration. Il est doué d'un pouvoir inhibiteur et non destructeur des micro-organismes ; empêchant leur prolifération et provoquant la stabilisation des colonies microbiennes.

- Autre avantage, le sel modifie agréablement la saveur de la viande, lui donne une couleur plus appétissante et la rend plus tendre.

* Salage à sec : on frotte périodiquement les morceaux de viande (jambons, épaule, poitrine) de sel ou d'un mélange de sel, sucre et nitrate de soude, pendant 2 ou 3 semaines.

  La viande salée à sec est suspendue pour permettre au suc ou à l'excès de saumure de s'égoutter puis on la laisse dans un endroit frais en attendant la consommation.

* Saumurage et marinade : la viande est plongée dans la saumure et y séjourne pendant quelques jours selon le degré de conservation souhaitée.

  Salée à sec, la viande diminue de poids à mesure que le sel en absorbe l'humidité. Au contraire, le saumurage entraîne une augmentation sensible de poids, la viande absorbent la saumure.

74. Conservation par le froid

Le froid est un procédé de conservation presque parfait. Appliqué très rapidement sur une viande de qualité il la stabilise, et pendant très longtemps, il la protège contre les agressions microbiennes et il l'assainit en détruisant certains microorganismes étrangers qui la parasitent.

* Conservation des viandes à l'état frais : pour les besoins de consommation journalière, la viande doit être maintenue dans de chambres froides ou réfrigérateurs au voisinage de 0°C.

* Congélations des viandes : l'application du froid au-dessous de 4°C entraîne des modification physique (formation de cristaux de glace) de l'eau à l'intérieur ces cellules du muscle et à l'extérieur de celui-ci.

  La surgélation est une application très brutale du froid (entre -40° et -50°C) garde la viande en parfait état pendant plusieurs mois.

  Pour le stockage des viandes congelées, il doit s'effectuer généralement à -20°C et elle doit être maintenue constante. On conserve ainsi durant un an, parfois plus, la viande congelée.

IV. ACTIVITES PEDAGOGIQUES SUGGEREES

1 - Visiter un abattoir moderne et un abattoir artisanale dans la région. Comparer leurs systèmes d'abattage et de conditionnement de la viande.

2 - Assister à une séance d'inspection des viandes par les vétérinaires.

3 - Faire un essai d'appréciation d'un bovin à viande sur pied. Si possible, comparer un bovin avant et après l'embouche.

4 - Recenser les techniques traditionnelles de conservation de la viande.

5 - Visiter une chambre froide (de l'abattoir) pour la conservation des viandes.

V. BIBLIOGRAPHIE

1 - Ba A. et Bocoum K. Bilan - Programme en élevage pour la République du Mali CILSS, Bamako, 1983

2 - Direction Nationale de l'Elevage
Rapports annuels - 1980, 1981, 1984
Ministère chargé des Ressources Naturelles et de L'Elevage - Bamako, Mali.

3 - I.E.M.V.T. - Manuel vétérinaire des agents techniques de l'élevage tropical.
Ministère de la Coopération Française, Paris, 1977

4 - I.E.M.V.T. - Manuel des agents d'inspection des aliments d'origine animale.
Ministère de la Coopération Française, Paris, 1976.

5 - Larousse Agricole - Librairie Larousse, Paris 1981.

6 - Laurent, C - Conservation des produits d'origine animale en pays chauds.
Presses Universitaires de France, Paris, 1974.

7 - Mémento de l'Agronome
Ministère de la Coopération Française, Paris, 1984

8 - Soltner, D - La production de viande bovine
Collection Sciences et Techniques agricoles, Paris, 1985.

Tableau I :

POIDS UNITAIRES VIFS

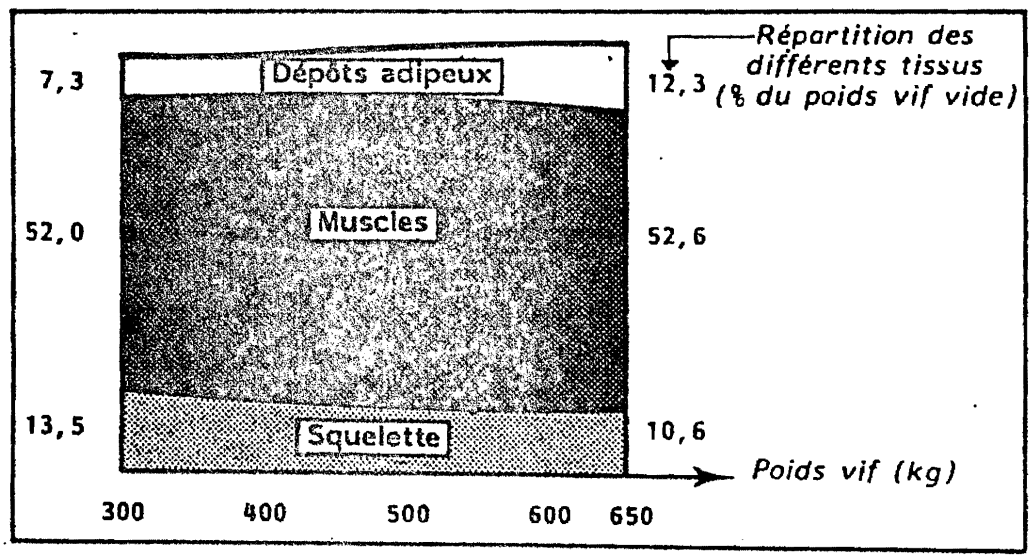
Espèce	Poids (en kg)
Zébu	350
N'dama	280
Ovins du Sahel	35
Ovins guinéens	18-20
Porcins	40-60
Caprins guinéens	35-40
Caprins du Sahel	25-30

Tableau II :

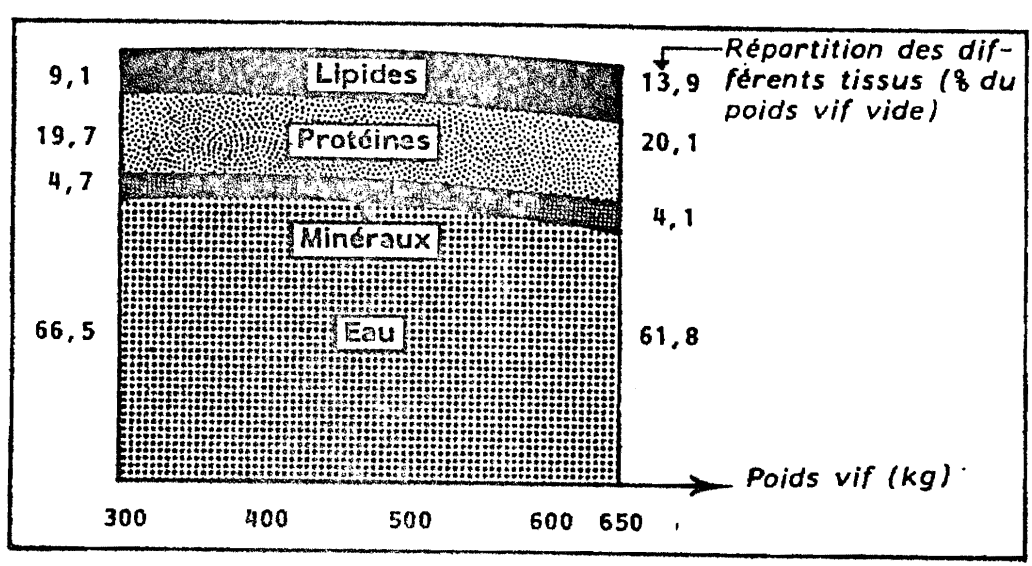
RENDEMENT VIANDE (en kg)

Espèce	Poids vif	Rendement p. 100	Carcasse	Quartiers	Désossée	Abats
BOVINS	300	47	—	140	90	23
OVINS	30	45	13,5	—	8	4
PORCINS	60	67	40,0	—	30	6
CAPRINS	25	50	12,0	—	—	3
VOLAIL	0,75		0,6			

VARIATION DE LA COMPOSITION DU CORPS DES BOVINS

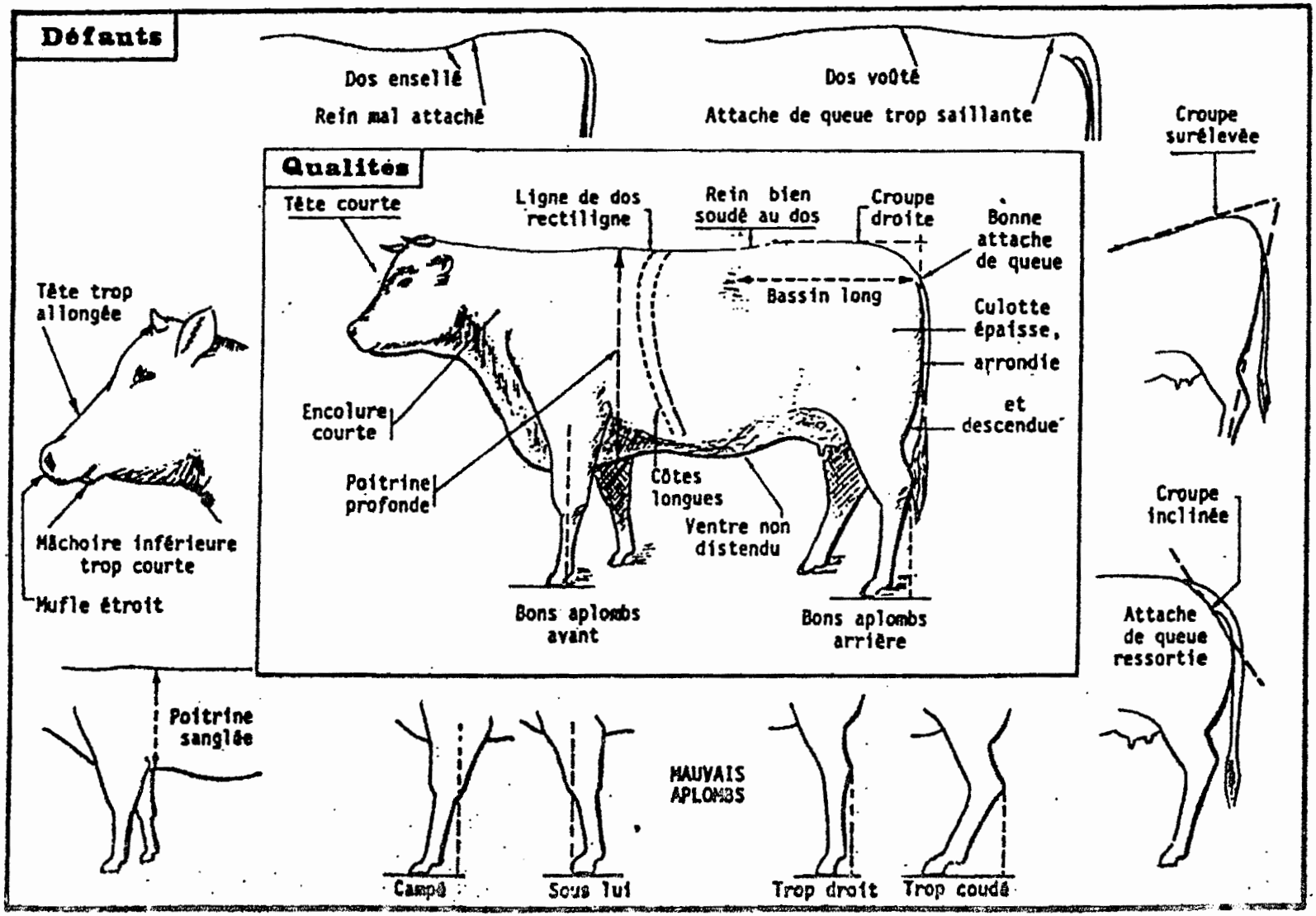


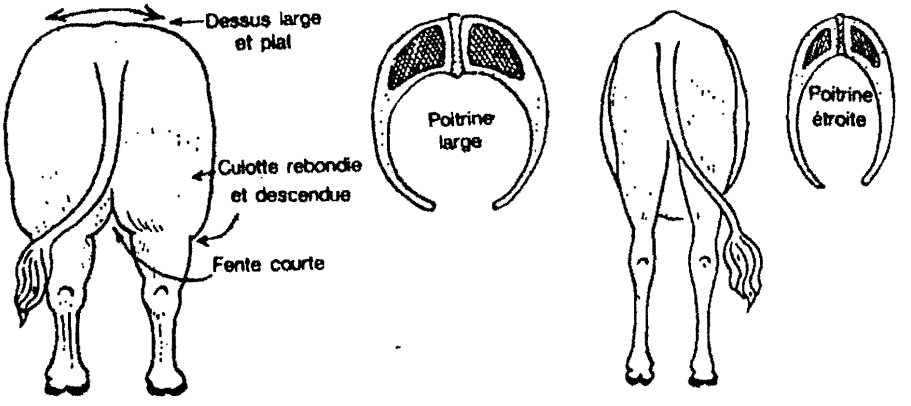
COMPOSITION ANATOMIQUE



COMPOSITION CHIMIQUE

LA CONFORMATION D'UN BOVIN DE BOUCHERIE

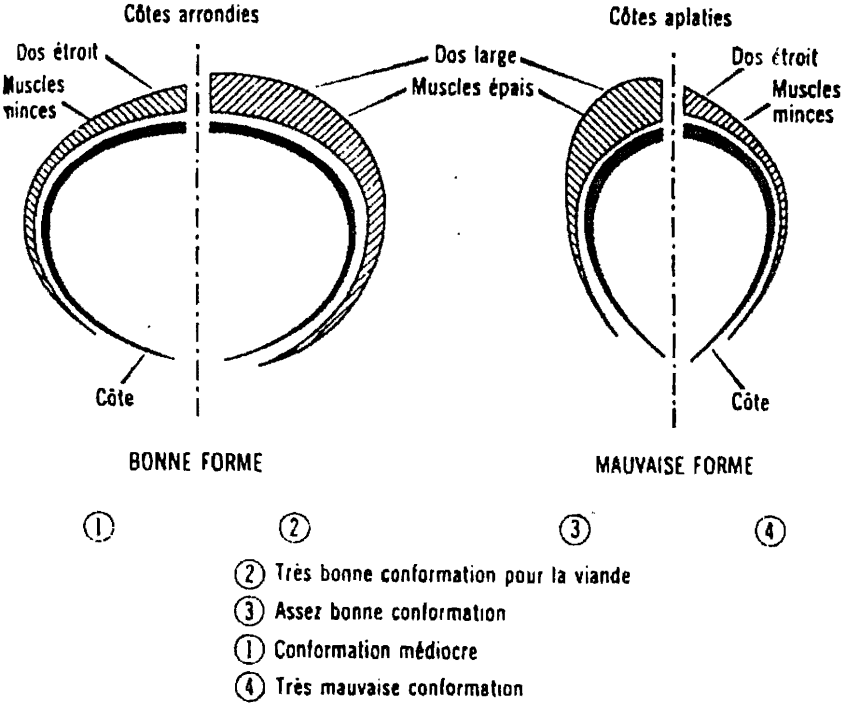




Animal bien conformé.
Tous profils convexes.

Animal de mauvaise conformation.
Musculature réduite.

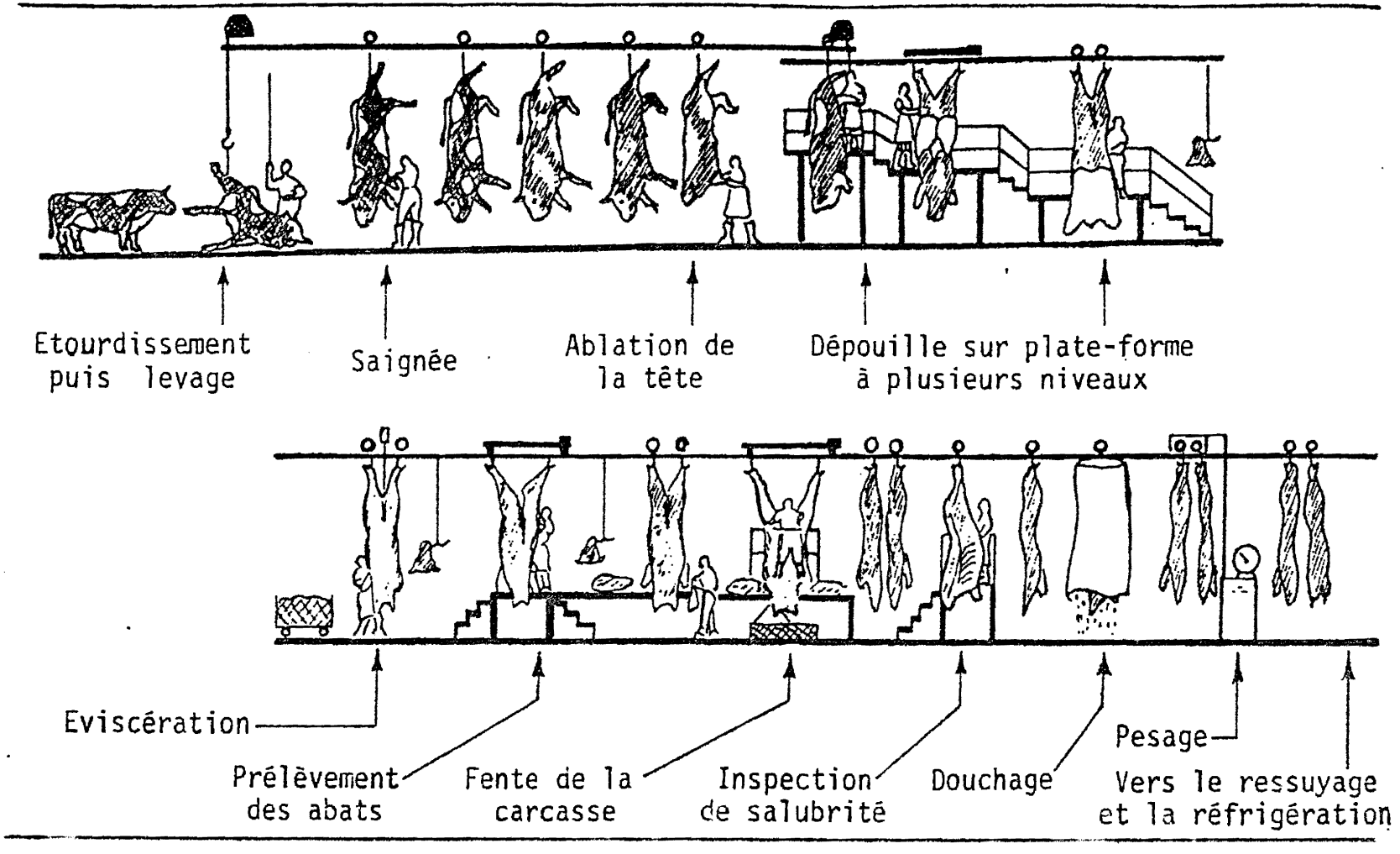
ETAT D'ENGRAISSEMENT



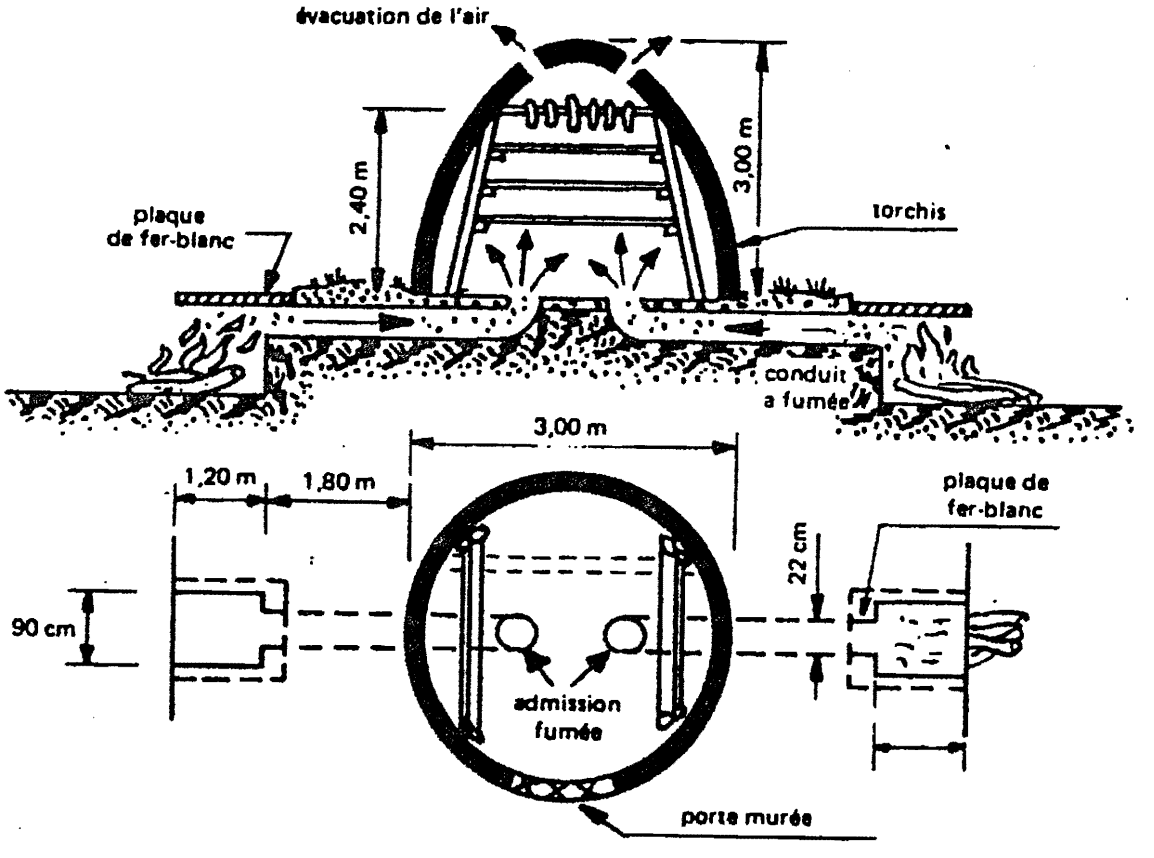
DIVERS TYPES DE CONFORMATION POUR LA VIANDE

UN ABATTOIR MODERNE

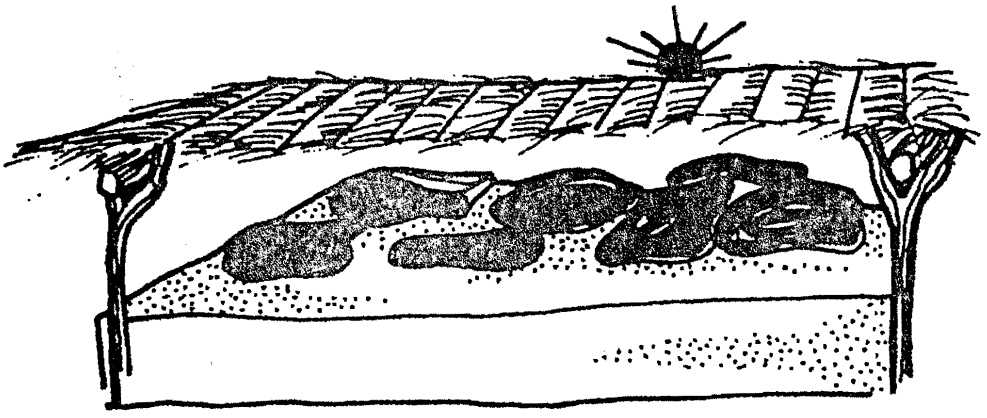
SCHEMA DES OPERATIONS REALISEES SUR UNE FILE D'ABATTAGE MODERNE



PLAN D'UN FUMOIR A ETAGE



Fumoir nigérian en torchis.

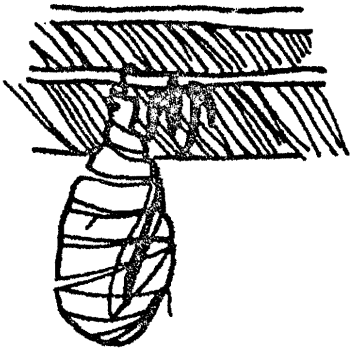


Viande séchée

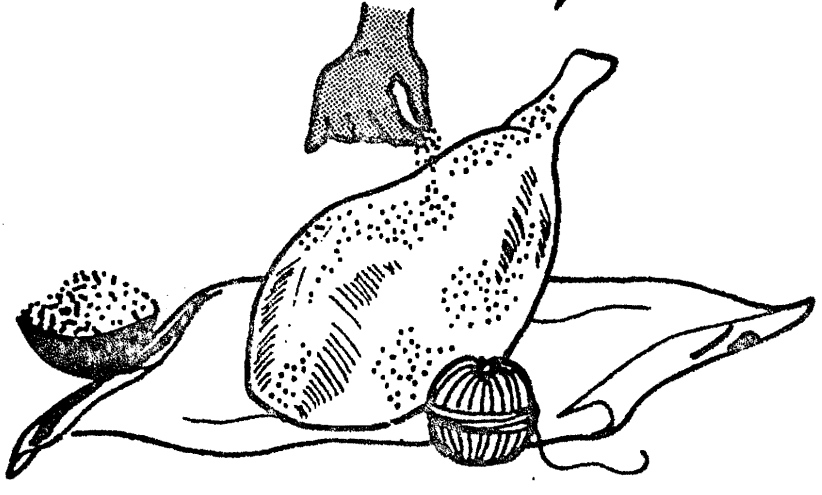
CONSERVATION PAR DESSICATION

Viande fumée

CONSERVATION PAR FUMAISON



Suspension dans un endroit frais



Salage à sec

CONSERVATION PAR SALAISON

UNITE 2

PRODUCTION DU LAIT

I. OBJECTIFS DE L'UNITE

A la fin de cette unité, l'élève sera capable de :

- montrer l'importance de la production de lait dans l'économie malienne ;
- définir les caractéristiques du lait frais et son rôle dans la nutrition humaine ;
- savoir comment on trait manuellement une vache ;
- décrire les différentes méthodes de conservation du lait et leurs utilités.

II. QUESTIONS D'ETUDES

1. Quelle est l'importance de la production et de la consommation de lait au Mali ?
2. Qu'est-ce que le lait ?
3. Comment trait-on une vache ?
4. Le lait est une denrée périssable, comment fait-on pour le conserver ?

III. DISCUSSIONS

1. Quelle est l'importance de la production et de la consommation de lait au Mali ?

Malgré l'importance de son cheptel, le Mali ne parvient pas à couvrir les besoins des populations en lait. Cela tient au type d'élevage extensif, à l'alimentation insuffisante du bétail et à l'aptitude laitière très faible des races locales. (1 à 1,5 l de lait/jour contre 10 à 20 l/jour chez les vaches

des régions tempérées).

Le lait consommé par des populations maliennes est produit par les bovins, les ovins, les caprins et les camelins.

La production laitière du cheptel, toutes espèces confondues, est estimée à 255.000t/an. Elle pourrait fournir théoriquement à chaque habitant environ 34 Kg/an ; mais la consommation réelle du lait local ne dépasse guère 15 Kg/an/habitant. Par ailleurs, les habitudes alimentaires sont liées aux systèmes de production : c'est ainsi que la consommation en lait est très importante dans le système d'élevage pastoral pur.

L'exploitation laitière reste donc encore traditionnelle. La seule unité de production industrielle de lait et de produits laitiers est l'usine Mali Lait (Union Laitière de Bamako). A travers de ses centres de collectes péri-urbains, elle a récolté 67.238 l de lait frais en 1984.

A cause de l'insuffisance de la production et l'inorganisation des circuits laitiers, l'ULB est obligée, d'importer des quantités importantes de lait en poudre et d'huile de beurre pour la fabrication du lait reconstitué. La production totale de l'ULB est de 8. 212.620 l en 1984, soit une moyenne de 26.492 l/jour.

Pour dynamiser de la production laitière au Mali et assurer un approvisionnement régulier des populations en lait de bonne qualité, le Comité Consultatif du Lait (CCL) a proposé la création d'une "Ceinture Laitière" autour de Bamako par la mise en place des ranchs laitiers et les élevages privés de la région bamakoise.

En 1980, il fut créé un ranch laitier de 300 génisses (races Maures et N'Dama) au Centre de Recherche Zootechnique (CRZ) de Sotuba. L'activité de ce ranch vise ainsi à l'amélioration génétique des races locales par insémination artificielle à partir des semences de races étrangères (Rouge des Steppes notamment).

2. Qu'est-ce que le lait ?

Le lait est une production de la mamelle, destinée à la nourriture des jeunes mammifères domestiques jusqu'au sevrage. L'homme utilise le lait des femelles domestiques (vache, brebis, chèvre) pour sa propre alimentation, soit directement en nature, soit pour la fabrication de beurre ou de fromage etc.

Le lait de vache est de loin celui qui est le plus consommé dans le monde. En Afrique, la consommation varie dans des proportions variables selon les populations : insignifiante dans les régions équatoriales, elle est au contraire la base et souvent l'essentiel des populations nomades du Sahel.

Définition : le lait est un liquide blanc, très complexe, opaque, de densité égale à 1,032 pour le lait de vache. Il est un aliment riche et pratiquement complet.

Voici la composition moyenne d'un litre de lait de vache (en g) :

	Bovins d'Europe	Bovins d'Afrique
Eau	950,0	840 à 875
Lactose (sucre de lait)	48,0	49
Matières grasses	35,0	33 à 63
Matières azotées (caséine, albumine)	34,5	35,2
Matières minérales (Ca, P.)	9,5	7,7

On y trouve aussi des vitamines, des hormones, des anticorps etc.

La composition du lait de bovins d'Afrique est assez variable, elle est généralement plus riche en matières grasses que celle de bovins d'Europe ; mais les productions journalière et totale par vache africaine sont beaucoup plus faibles (600 à 1000 Kg contre 3500 à 6500 Kg/an/vache européenne).

3. Comment trait-on d'une vache ?

La réalisation de la traite peut se faire de 2 façons :

- A la main : le trayon est saisi à pleine main et comprimé de haut en bas entre les doigts, avec le pouce et l'index d'abord, les autres ensuite, afin que la pression fasse ouvrir le muscle qui ferme la base du canal. Lorsque l'opérateur relâche ses doigts, le lait descend de nouveau dans le trayon.

- A la machine : une pompe à vide crée dans le gobelet trayeur une aspiration et une pression suivies d'un relâchement, qui imitent la façon dont le veau tête.

Avec la traite mécanique, le travail est plus rapide et moins pénible qu'à la main, le lait qui passe directement du pis dans le pot trayeur risque moins d'être souillé.

En milieu traditionnel, la récolte du lait se fait dans une calebasse et la traite se fait en plein air sans aucunne précaution d'hygiène et de propreté.

Pour garder au lait sa fraîcheur et ses qualités d'aliment riche et complet, il faut qu'il soit propre et sain, c'est-à-dire qu'il ne contient pas de microbes pathogènes ni de substances étrangères (poussières, par exemple)

Pour la récolte industrielle du lait destiné à l'usine de conditionnement (Mali-Lait par ex.), le lait produit par des petits exploitations périurbaines est collecté dans des récipients ou bidons (50 litres) qui peuvent être stérilisées (en aluminium ou en acier inoxydable).

4. Le lait est une denrée périssable, comment fait-on pour le conserver ?

Plusieurs procédés peuvent être appliqués en fonction de sa qualité hygiénique et son coût économique, tout en maintenant en totalité les qualités nutritives du lait.

41. Lait liquide

* Pasteurisation : il consiste à porter le lait à la température de 63 - 65°C pendant 30 minutes ou à 72°C pendant 15 secondes. La durée de conservation n'est que de 3 à 4 jours et à condition de garder le lait pasteurisé sous régime de froid (frigo).

* Stérilisation : le procédé consiste à chauffer le lait à 110 - 120°C pendant 15 ou 30 minutes.
Le lait stérilisé "Ultra Haute Température" (UHT) a été porté pendant quelques secondes à 150°C.

La conservation peut être de plusieurs mois à la température ambiante.

Pour ces deux techniques on est obligé d'utiliser les emballages étanches empêchant toute entrée d'air.

42. Lait concentré, sucré ou non

C'est le lait entier concentré à ½ ou 1/3, stérile, homogénéisé, mis en boîtes métalliques. Le lait concentré sucré est obtenu par chauffage du lait mélangé à un sirop à 70% de sucre puis par refroidissement brutal à 30°C.

43. Lait fermenté

Le principal produit est le yaourt : du lait partiellement écrémé et pasteurisé à 85°C pendant 30 à 60 secondes, est ensemencé avec un levain (Streptococcus thermophilus et Lactobaccilus helveticus), mis en pots à l'étuve à 45°C pendant 2 à 3 heures, puis refroidir à 5°C. Ces yaourts peuvent être colorés et aromatisés. (Exemple : Yaourt Mali-Nono).

44. Lait en poudre :

Le procédé consiste à envoyer du lait finement pulvérisé et préconcentré (à 40% de matière sèche) dans un courant d'air à 15°C à l'intérieur d'une tour de séchage (procédé Spray). La poudre de lait peut être conservée de 2 à 3 ans si elle est emballée sous vide dans des boîtes métalliques.

45. Le beurre

La méthode consiste à laisser séjourner la crème, obtenue par l'écrémage du lait (10 à 12% de crème), pendant 24 heures dans un local frais (15°C) afin que s'opère un légère fermentation, qui en s'acidifiant, développe l'arôme et la coloration. Puis la crème est subie au barattage et malaxage pour faire agglomérer la crème en petites masses de beurre. Le liquide ou babeurre est évacué.

Le beurre contient en moyenne 82% de lipides et 16% d'eau.

46. Le fromage :

Le fromage est le produit résultant de la coagulation du lait entier ou du lait partiellement écrémé. La coagulation peut être due à l'action de ferments lactiques ou à celle de la présure (produit extrait de la caillette des jeunes veaux, chevreaux ou agneaux). Le lait se dissocie en 2 partie : l'une ferme et élastique, le caillé ; l'autre liquide, le sérum. L'égouttage du caillé, c'est-à-dire sa séparation du sérum est d'une durée variable selon le type de fromage à obtenir.

Fabrication traditionnelle du fromage des Tamacheck

La préparation du fromage est, avec celle du beurre, un moyen de conserver les excédents de lait et d'obtenir un aliment nutritif apprécié pouvant être transporté et conservé facilement.

Ces techniques sont mises en oeuvres surtout par les éleveurs Tamacheck des régions de Gao et Tombouctou. Pour préparer les fromages, on utilise de préférence du lait de chèvre ou de brebis.

Préparation :

- Juste après la traite, le lait encore chaud est mélangé avec de la présure. Le mélange est ensuite laissé reposer : la coagulation du lait peut se faire en 10 à 15 minutes, parfois plus longtemps.

- Des morceaux de pâte coagulée mis en forme rectangulaire sont ensuite posés sur une natte (asawsaw) pour faire égoutter le petit lait qui sera recueilli dans le récipient en-dessous.

- Ensuite on rabat les côtés de la natte sur les plaquettes de fromage et on presse pour extraire le petit lait (ce dernier est donné à de jeunes animaux). L'épaisseur du fromage est entre 0,5 et 1cm. On obtient ainsi des plaquettes de fromage qui seront mises à sécher pendant une semaine. Le fromage peut se conserver pendant plus d'un an à l'abri surtout de l'humidité.

IV. ACTIVITES PEDAGOGIQUES SUGGEREES

1 - Faire un essai d'appréciation d'une vache laitière sur pied ; étudier particulièrement le pis.

2 - Pratiquer la traite manuelle d'une vache. A défaut, observer la technique de traite effectuée par les éleveurs.

3 - Visiter un centre d'élevage de production laitière.

4 - Visiter, si possible, l'usine Mali-Lait ; observer les techniques de conditionnement du lait frais, du lait reconstitué, fabrication du beurre et du yaourt.

V. BIBLIOGRAPHIE

1 - Ba A. et Bocoum K. Bilan - Programme en élevage pour la République du Mali. CILSS, Bamako, 1983.

2 - Gondé R. et Jussiaux M. Cours d'agriculture moderne. La Maison Rustique, Paris, 1980.

3 - Genech de la Louvrière - Manuel d'agriculture. T. Ed. Le Syndicat agricole - Paris, 1979.

4 - Direction Nationale de l'Elevage - Rapports annuels - 1980, 1981, 1984 - Ministère chargé des Ressources Naturelles et de l'Elevage - Bamako - Mali.

5 - I.E.M.V.T - Manuel vétérinaire des agents techniques de l'élevage tropical - Ministère de la Coopération Française, Paris, 1977.

6 - I.E.M.V.T-Manuel des agents d'inspection des aliments d'origine animale - Ministère de la Coopération Française, Paris, 1976.

7 - Laurent C. - Conservation des produits d'origine animale en pays chauds. Ed. Presses Universitaires de France, Paris, 474.

8 - Larousse Agricole Librairie Larousse, Paris, 1981.

9 - Mémento de l'agronome Ministère de la Coopération Française, paris 1984.

CARACTERISTIQUES LAITIERES DE QUELQUES RACES BOVINES AFRICAINES

— **Elevage extensif non amélioré**

Vaches zébu — production : 2,5 à 6 litres par jour suivant la saison
Vaches N'dama — production : 2 à 4 litres par jour
Durée de la lactation : 210 - 280 jours

— **Elevage intensif amélioré**

Lactation : 300 jours.

— Taurins (N'dama) ..... 680 à 700
— Zébus ..... 1 000 à 1 500
— 1/2 Montbéliard 1 697
— 1/4 Montbéliard 1 047
— 1/2 Charolais 1 600
— Jersiais ..... 2 730 (en 270 jours)
— 1/2 Jersiais x N'dama .. 1 483 (en 250 jours)

a) **Zébus sahéliens**

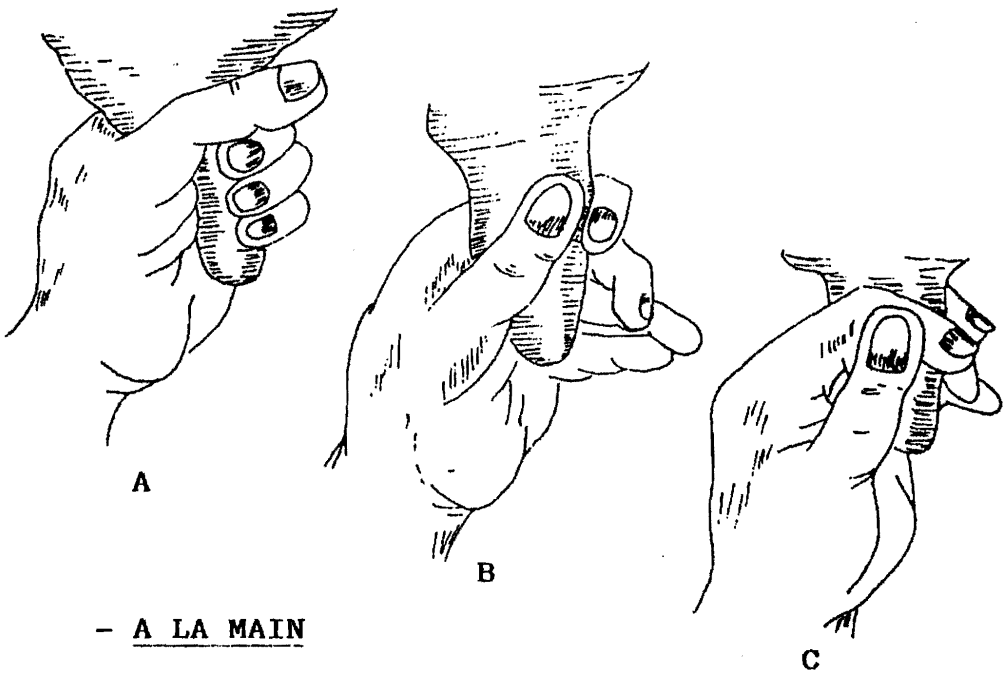
Production laitière du zébu sahélien sur un pâturage en élevage extensif sans alimentation de complément (C.R.Z. Sotuba (Mali))

Production en une lactation	Durée de la lactation	Durée du tarissement	Intervalle entre vêlages
480 à 600 kg	293 ± 22	180 jours si fécondation pendant la lactation	10-18 mois si fécondation pendant lactation. 19-27 mois dans le cas contraire

b) **Taurins N'dama**

Production laitière du N'dama, exprimée en kg

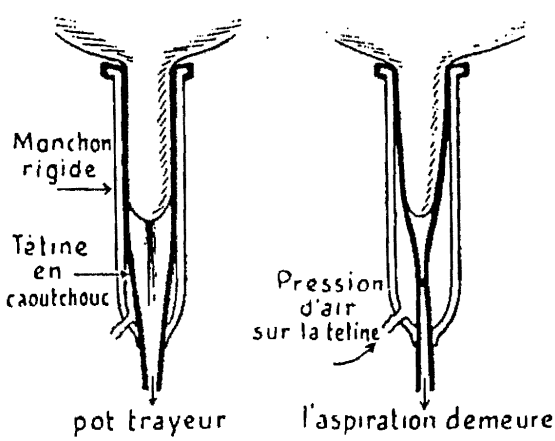
Mode d'élevage	Production au cours d'une lactation	Durée de la lactation	Durée du tarissement	Intervalle entre vêlages
Elevage extensif	500	210 à 300 j		
Elevage intensif	680 à 700	290	4 à 11 mois moyenne 7,5	11 à 20 mois moyenne 15



- **A LA MAIN**

DIFFERENTES METHODES DE TRAITE

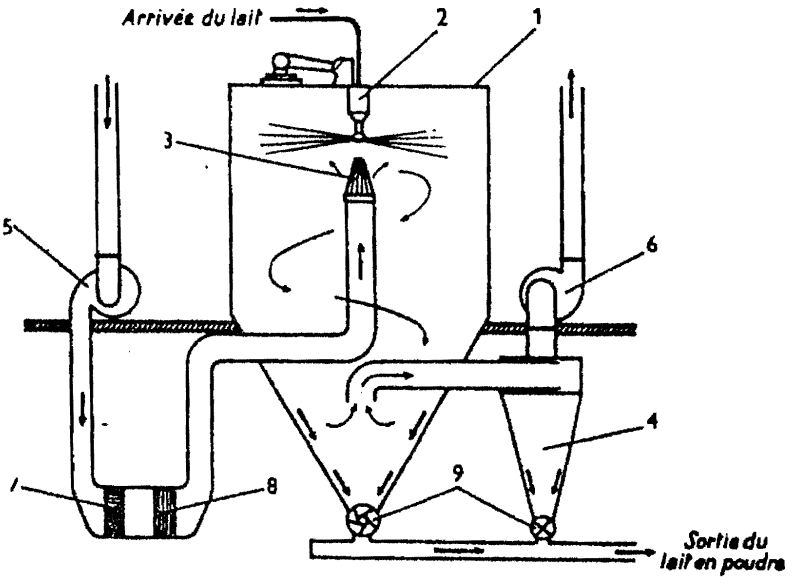
- **A LA MACHINE** (Trayeuse mécanique)



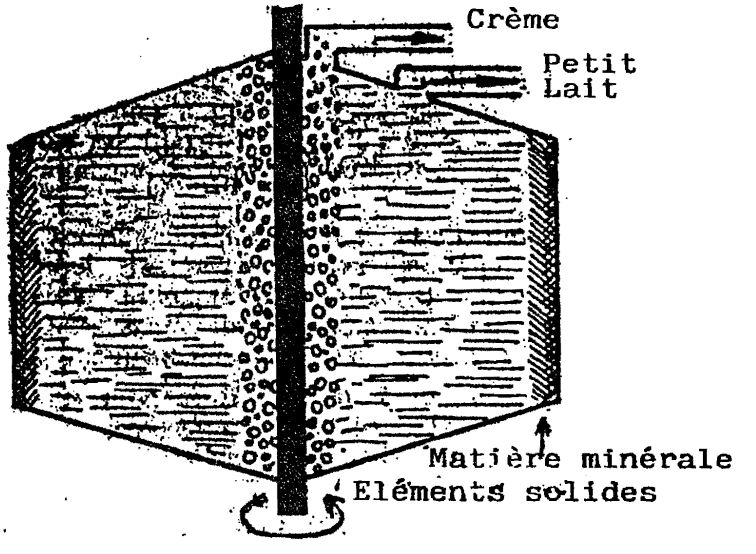
La trayeuse mécanique agit à la fois par aspiration et par pression sur le trayon.

Procédé Spray

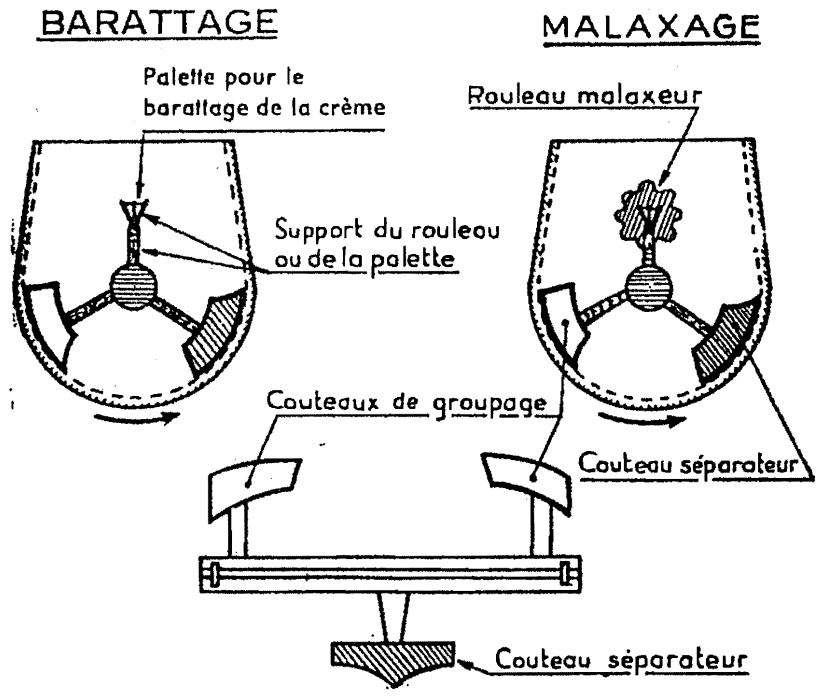
Principe du séchage du lait par le procédé du brouillard.
1. Tour de séchage.
2. Atomiseur.
3. Distributeur d'air chaud
4. Cyclone permettant la récupération de la poudre entraînée par l'air.
5. Ventilateur.
6. Aspirateur.
7. Filtre.
8. Calorifère.
9. Distributeurs de sortie.



FABRICATION DU LAIT EN POUDRE

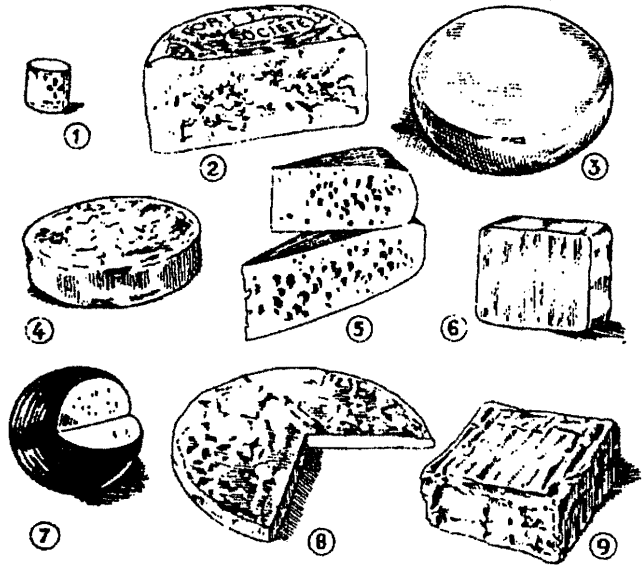


PRINCIPE DE L'ECREMAGE
PAR CENTRIFUGE

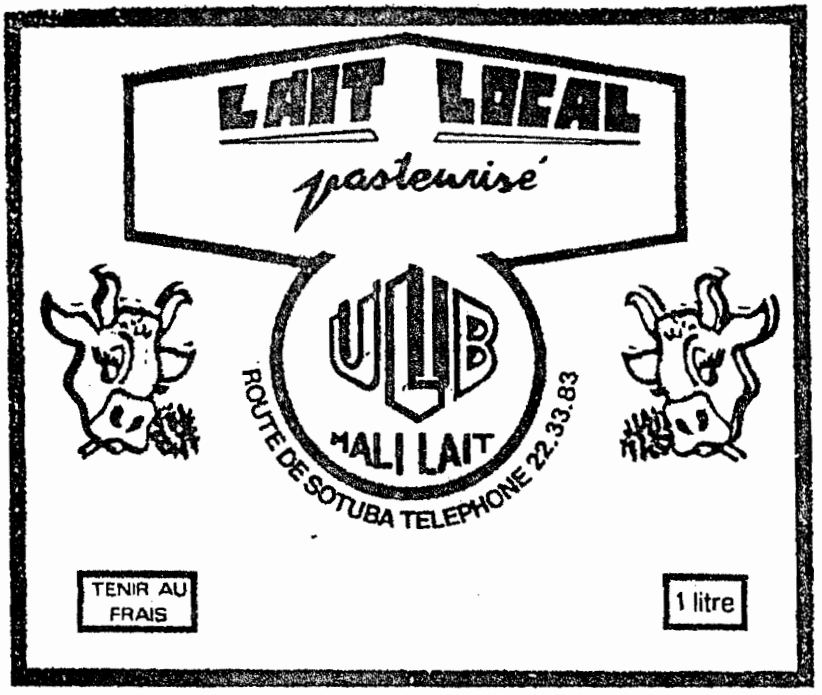


DISPOSITIF INTERIEUR DE LA BARATTE-MALAXEUR

DIFFERENTS FROMAGES

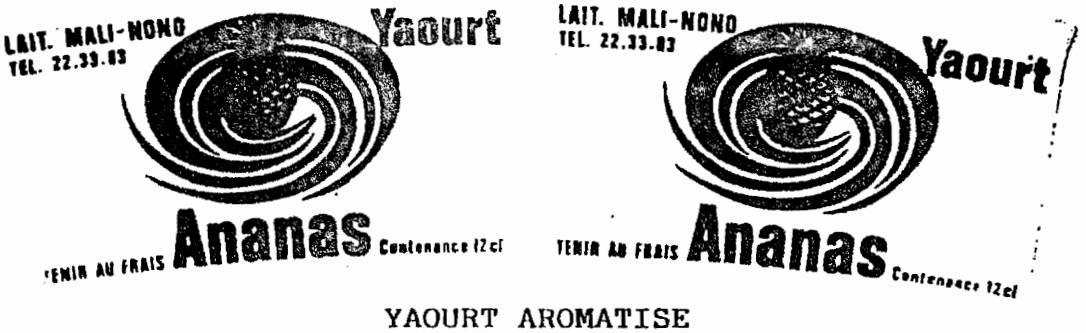


1. *Petit-Suisse.*
2. *Roquefort.*
3. *Saint-Paulin.*
4. *Camembert.*
5. *Gruyère.*
6. *Pont-l'évêque.*
7. *Édam.*
8. *Brie.*
9. *Maroilles.*



LAIT FRAIS PASTEURISE

LAIT CONCENTRE SUCRE



YAOURT AROMATISE

UNITE 3

PRODUCTION DES CUIRS ET PEAUX

I. OBJECTIFS DE L'UNITE

A la fin de cette unité, l'élève sera capable de :

- montrer l'importance de la production des cuirs et peaux dans l'économie malienne ;
- définir les termes : cuir, peau, cuir vert, cuir brut, cuir tanné, cuir fini ;
- décrire les techniques de la conservation des cuirs et peaux ;
- connaître le principe du tannage.

II. QUESTIONS D'ETUDES

1. Quelle est l'importance économique de la production de cuirs et peaux au Mali ?
2. Qu'appelle-t-on cuir ? peau ? cuir vert ? cuir brut ? cuir tanné ? cuir fini ?
3. Quelles sont les caractéristiques et les qualités d'une peau ?
4. Les qualités et les défauts des cuirs et peaux dépendent essentiellement aux conditions de leurs préparations et conservations, comment les procède t-on ?
5. Qu'est-ce que le tannage ? Quel est son but ?

III. DISCUSSIONS

1. Quelle est l'importance économique de la production de cuirs et peaux au Mali ?

- Cette production découle directement des abattages effectués sur le territoire du Mali. La production totale est estimée, en 1984, à : 4300t de cuirs et 2500t de peaux (respectivement 3900t et 2100t en 1981).

- Une grande partie de cette production est utilisée par l'artisanat local ou auto-consommation.

- Les exportations contrôlées de cuirs et peaux sont évaluées, pour 1981, à 15.141 pièces (cuirs) soit 807t et 570.863 pièces (peaux) soit 287t.

- En matière de transformation des cuirs et peaux, il existe 2 types de tanneries :

  * Tannerie industrielle : l'usine de TAMALI est une Société d'Etat dont la capacité en tannerie est de 200.000 cuirs de bovins par an. Elle comporte également un atelier de chaussures, dont la production est de 35.000 paires par an.

  * Tannerie artisanale et les artisans maroquiniers existent dans toutes les régions du Mali.

2. Qu'appelle-t-on cuir ? peau ? cuir vert ? cuir brut ? cuir tannée ? cuir fini ?

* Cuir : est la dépouille d'une espèce animale de grande taille (boeuf, cheval, chameau)

* Peau : est la dépouille d'une espèce animale de petite taille (chèvre, mouton) mais aussi d'animal sauvage (zèbre, lion par exemple), d'oiseau (autruche), de reptile et de poisson.

Généralement, du point de vue commerciale, l'appellation cuir s'applique aux bovins ; l'appellation peau aux ovins et caprins.

* Un cuir vert (ou une peau verte) : est un cuir qui n'a pas encore subi de traitement conservateur et qui conserve sa souplesse naturelle ; il est dit encore frais .

* Un cuir brut (ou peau brute) : est un cuir qui a subi un ensemble de traitements destinés à assurer sa conservation tout en lui gardant ou en lui conférant un certain nombre de propriétés (élasticité, souplesse etc).

* Un cuir fini est un cuir tanné qui a subi des traitements destinés à lui assurer une présentation convenable (fabrication de chaussure par exemple)

3. Quelles sont les caractéristiques et les qualités d'une peau ?

31. Différentes parties de la peau :

Une fois séparée du corps de l'animal, la dépouille est appelée peau en poil

Tant qu'elle n'a pas subi de traitement de conservation c'est une peau verte, brute, non transformée.

La peau en poil présente 2 faces :

- la face externe ou côté poil (côté fleur sur le cuir fini)
- la face interne ou côté chair

Les différentes régions de la peau sont les suivantes :

tête et gorge, premier collet, deuxième collet, croupon, culée, flanc, patte la meilleure région est celle du croupon car plus solide et plus compacte).

32. Propriétés d'un cuir tanné :

Un cuir doit être solide, flexible, imperméable à l'eau, et permettre la transpiration (le cuir respire), être imputrescible.

33. Le poids moyen des cuirs :

Le poids moyen des cuirs varie avec le type de bétail :

+ Bovins : . taurin 3 à 4 Kg

. zébu 6 à 7 Kg

+ Ovins : 0,7 à 0,8 Kg

+ Caprins : 0,5 à 0,6 Kg.

4. Les qualités et les défauts des cuirs et peaux dépendent essentiellement aux conditions de leurs préparations et conservations, comment les procède-t-on ?

Les dépouilles d'animaux s'obtiennent et se préparent par un ensemble d'opérations (ou conditionnement) suivantes :

- abattage de l'animal de boucherie
- dépouille du cuir (et de la peau) ou "habillage"
- conservation de ce cuir (ou peau) après désinfection
- classement commercial

41. Abattage

Le sacrifice de l'animal doit s'effectuer sur une aire propre, cimentée et légèrement en pente ou dans les abattoirs publiques ou privés. La carcasse doit être soulevée par les pattes de derrière pour assurer une bonne saignée.

42. Dépouillement (ou habillage)

Le dépouillement est l'opération qui aboutit à séparer la peau des muscles auxquels elle s'adhère intimement.

C'est une phase essentielle dont la peau doit sortir intacte, sans cravasse ni éraflure, ni trous. Il s'effectue en 2 temps :

- La parfente : consiste à pratiquer sur l'animal mort une longue fente qui atteint la chair et qui s'étend depuis l'encolure jusqu'à la queue en servant la ligne médiane ventrale : puis une autre incision à la face interne des membres. Elle se termine par deux incisives circulaires au dessus des articulations du jarret et du genou.
- La dépouille : consiste à détacher la peau des muscles à l'aide d'un couteau en s'aidant parfois du plat de la main. Le dépouillement est complété par deux opérations de finissage qui ont pour but d'assurer une meilleure présentation du cuir (ou de la peau) et s'en faciliter la conservation ; ce sont l'écharnage et le rognage.

  * L'écharnage consiste à nettoyer la peau après l'avoir étendue sur le sol en enlevant les morceaux de graisse et de chair qui s'y adhèrent.

  * Le rognage : consiste à rectifier les contours de la peau en sectionnant le scrotum, la peau des mamelles, ou les bords de la plaie saignée etc.

  Pour terminer ces opérations, la peau sera lavée à grande eau, de façon à éliminer sang, excréments, urine qui pourraient la souiller, puis mise à égoutter.

43. Conservations

Pour conserver la peau fraîche contre le développement des bactéries de la putréfaction, on procède de 2 façons principales : le séchage et la salage.

a. Le séchage : qui consiste en une déshydratation obtenue par exposition à l'air et à l'ombre dans un séchoir (hangar métallique orienté dans le sens des vents dominants)

- Séchage des cuirs sur cadres en bois de forme carrée : le cuir est maintenu étendu par des ficelles fixées dans les trous perforés sur les bords de la peau.

- Séchage sur barre : on place le cuir à cheval sur une barre de fer galvanisé assez grosse, le côté poil à l'intérieur et tendu par des ficelles.

La durée du séchage : 5 jours pour le cuir, 3 jours pour les peaux.

b. Le salage : consiste à récouvrir la peau d'une couche de sel qui absorbe son humidité et joue un rôle antiseptique. On emploie du sel marin ou du sel gemme.

En pratique, on empile des peaux à plats, les unes sur les autres, le côté chair au-dessus, une épaisse couche de sel les séparant de la suivante.

Le saumurage : est une variante du salage où les peaux sont empilées dans des cuves contenant une solution composée par addition de sel (dans une proportion de 25% du poids initial des peaux). Les peaux y restent pendant 24 heures.

c. L'arsenicage : opération réalisée en vue d'empêcher l'attaque ultérieure des peaux par les insectes. On plonge les cuirs dans de vastes cuves contenant 5% d'arséniate de soude, durant 15 à 30 minutes. L'arséniate de soude est un sel très toxique, il convient de le manier avec précaution.

44. Estampillage

Cette opération a pour but de permettre l'identification d'une peau en connaissant son origine et son mode de conditionnement.

L'estempillage est appliquée dès la sortie du séchoir, sur le collet de la peau avec un produit qui doit disparaître au tannage (bleu de méthylène par exemple).

Estampillage d'origine : on appose l'initial du pays suivie d'une lettre de la ville, de la circonscription (par exemple : MB = Mali Bamako).

Estampillage de conditionnement : elle indique le mode de conditionnement de la peau.

Par exemple : B.A.V : Boucherie Arseniquée Vert
C'est une peau provenant d'un animal tué dans un abattoir agréé et contrôlé, qui a arseniquée à l'état vert (après la dépouille)

45. Classement commercial

Classement des "cuirs africains" ou "exotiques" :

Cuirs de bovins :

- En poids (séchés) : très légers (moins de 3 Kg) ; sub-moyens (3 à 5 Kg) ; moyens (5 à 7 Kg) ; lourds (7 à 10 Kg) ; extralourds (plus de 10 Kg)

- Qualités : première (pas de défaut) ; deuxième (1 ou 2 défauts) ; troisième (2 défauts affectant la région du croupon) ; quatrième (nombreux défauts).

5. Qu'est-ce que le tannage ? Quel est son but ?

Le tannage est l'action de traiter les peaux de mammifères pour les transformer en cuir.

Le but est l'obtention d'un produit final imperméable, imputrescible, insoluble, aussi proche que possible des qualités propres de la peau du vivant de l'animal. Bref, le tannage permet la conservation des peaux sous une forme imperméable et imputrescible.

- On commence par éliminer des poils par un bain de chaux (ébourrage) puis on enlève les restes de chair et de muscles (écharnage) pour aboutir à la "peau en triple" qui correspond au derme seul.

- L'étape suivante est le tannage proprement dit, pratiqué de façon artisanale par l'imprégnation des peaux à l'aide de matières végétales (écorce de chênes ou gousses d'acacia).

  Le tannage moderne s'effectue sous l'action chimique de tanins ou d'autres produits minéraux (oxyde de chrome, alun etc.). Les cuirs sont séjournés dans des bains contenant des jus tannants ou de solutions chimiques.

  La durée du séjour varie de 1 à 2 mois (tannage végétal) ou de 3 à 4 jours (tannage minéral). Les peaux sont ensuites rincées, essorées et séchées puis assouplies par palissonnage.

Usage des cuirs :

Les bovins donnent notamment du cuir pour les semelles de chaussures ; les petits ruminants (veau, chevrau) du cuir pour le dessus des chaussures et pour la ganterie, et les moutons de cuir pour vêtements.

IV. ACTIVITES PEDAGOGIQUES SUGGEREES

1 - Faire un essai de séchage d'une peau (mouton par ex.).

2 - Assister à un dépouillement de la carcasse dans un abattoir.

3 - Assister à un dépouillement de façon traditionnelle ; observer les techniques de l'écharnage et de rognage.

4 - Visiter un séchoir artisanal ou moderne des cuirs et peaux ; observer les techniques de conservation (séchage, salage, arsenicage etc.).

5 - Visiter un marché des cuirs et peaux, observer la qualité et le défaut des produits finis.

6 - Visiter une usine ou atelier de tannage. (Ex : TAMALI, TAPROMA).

7 - Recenser les utilisations des peaux et cuirs dans la région.

V. BIBLIOGRAPHIE

1 - Ba A. et Bocoum K. - Bilan programme en élevage pour la République du Mali. CILSS, Bamako, 1983.

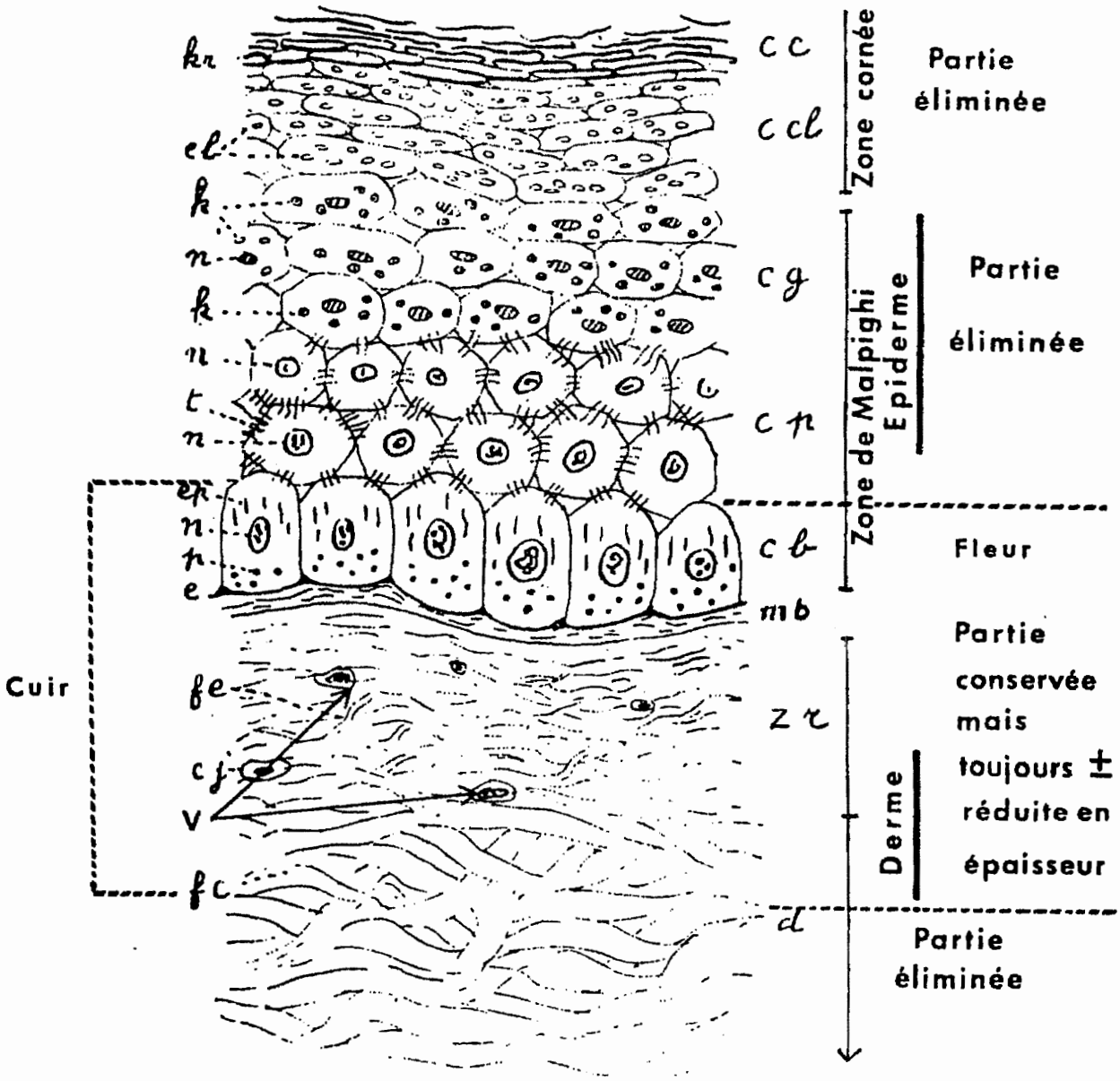
2 - Direction Nationale de l'Elevage - Rapports annuels. 1980, 1981, 1984. Ministère chargé des Ressources Naturelles et de l'Elevage, Bamako, Mali.

3 - I.E.M.V.T - Manuel des agents du conditionnement des cuirs et peaux en zone tropicale
Ministère de la Coopération Française, Paris, 1971.

4 - Larousse Agricole
Librairie Larousse, Paris, 1981

5 - Mémento de l'agronomie
Ministère de la Coopération Française, 1984.

COUPE SCHEMATIQUE DE LA PEAU



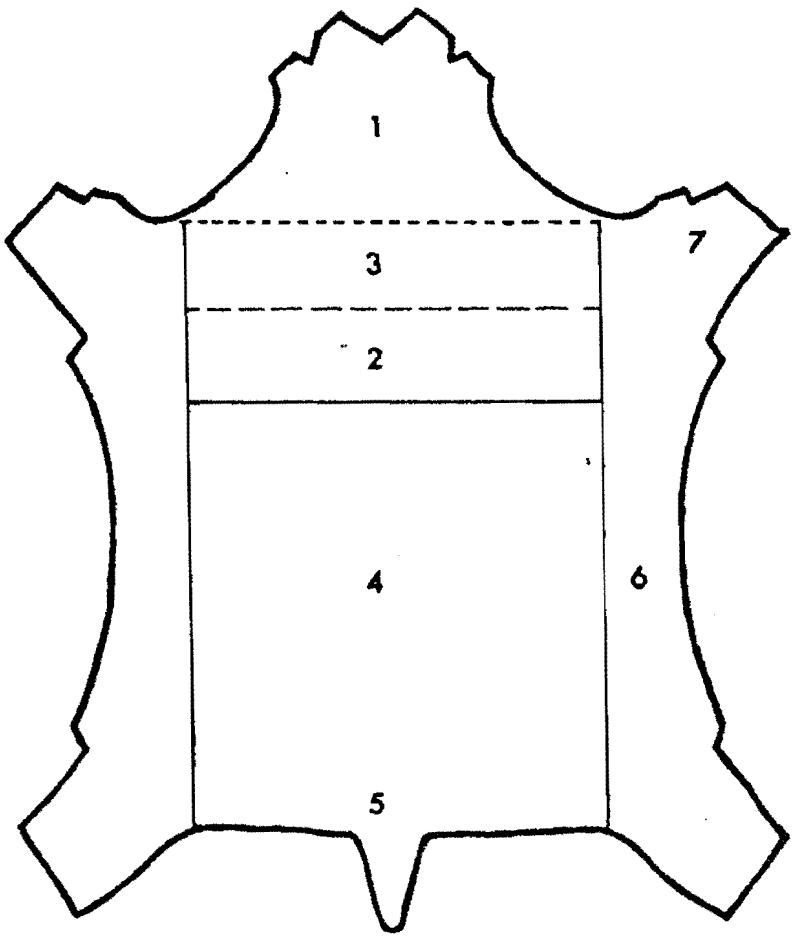
Structure histologique de la peau d'un mammifère.
Détail de l'épiderme et de la partie supérieure du derme.

EPIDERME. — **mb**, membrane basale - **cb**, cellules basilaires - **cp**, cellules polyédriques - **cg**, cellules granuleuses - **ccl**, cellules de la couche claire - **cc**, cellules de la couche cornée - **e**, épines d'engrènement - **p**, grains de pigment - **n**, noyaux - **ep**, épidermofibrilles - **t**, tonofibrilles - **k**, kératohyaline - **cl** éleidine - **kr**, kératine.

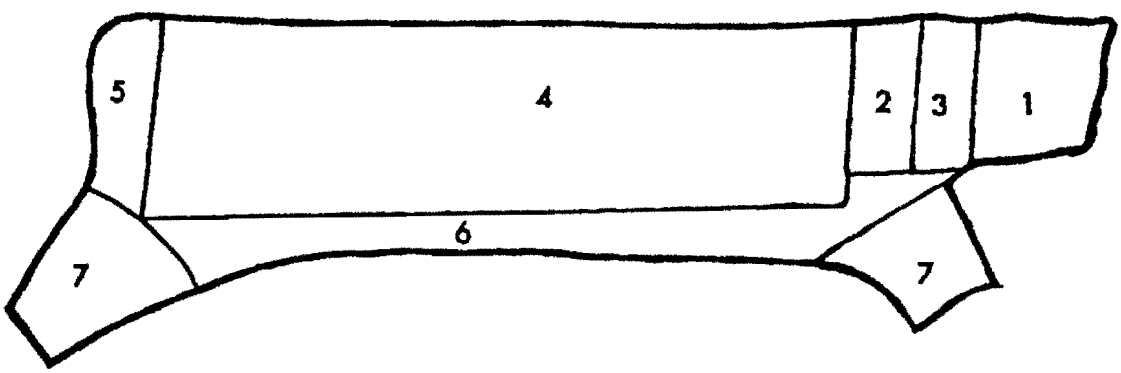
DERME. — **zr**, zone réticulaire - **d**, derme proprement dit - **fe**, fibres élastiques - **fc**, fibres conjonctives - **cj**, cellules conjonctives - **v**, vaisseaux.

DIFFERENTES PARTIES DE LA PEAU

Etalé sur le sol après dépouillement, le cuir se présente sous la forme suivante :

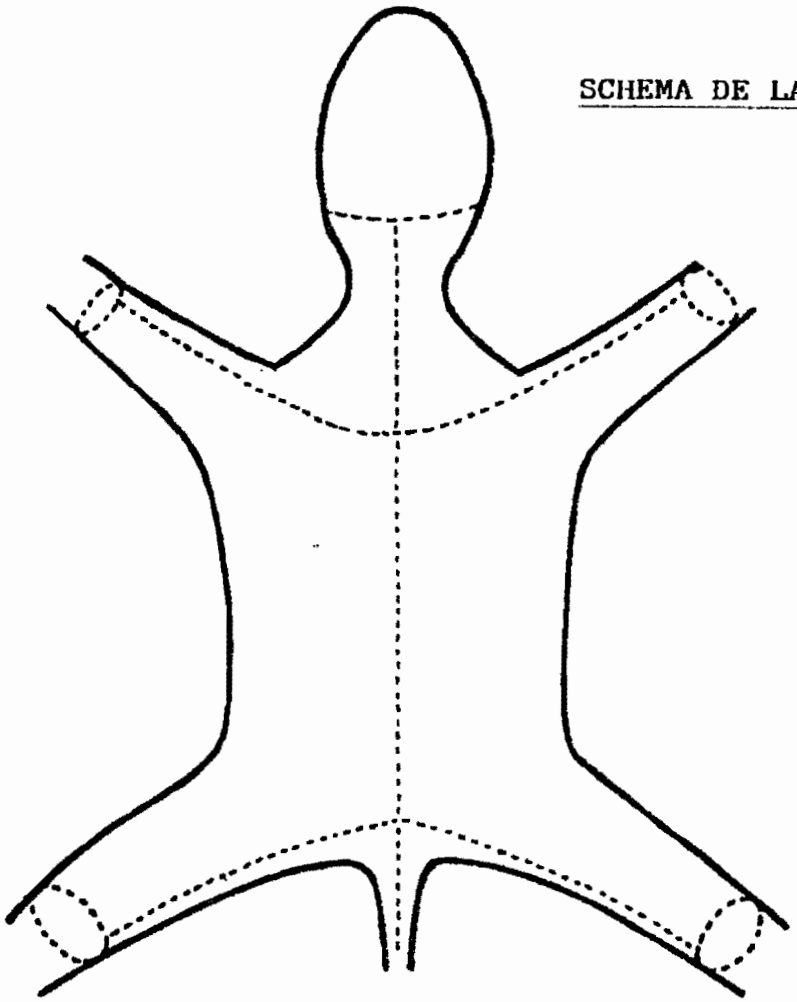


Un demi-cuir replié correspond donc au schéma suivant :

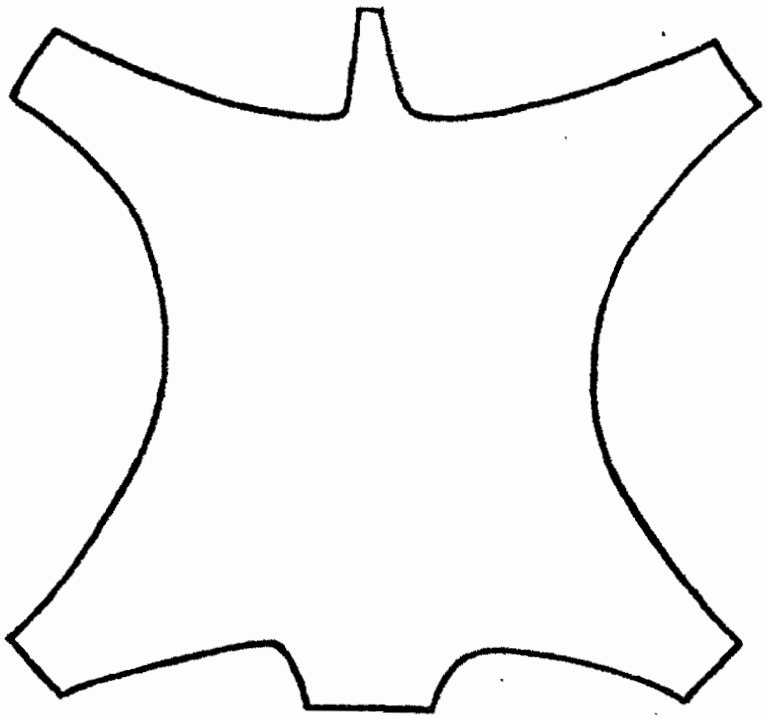


1. Tête et gorge
2. Premier collet
3. Deuxième collet
4. Croupon
5. Culée
6. Flanc
7. Patte

SCHEMA DE LA PARFENTE



Parfente correcte.



Résultat d'une parfente correcte.

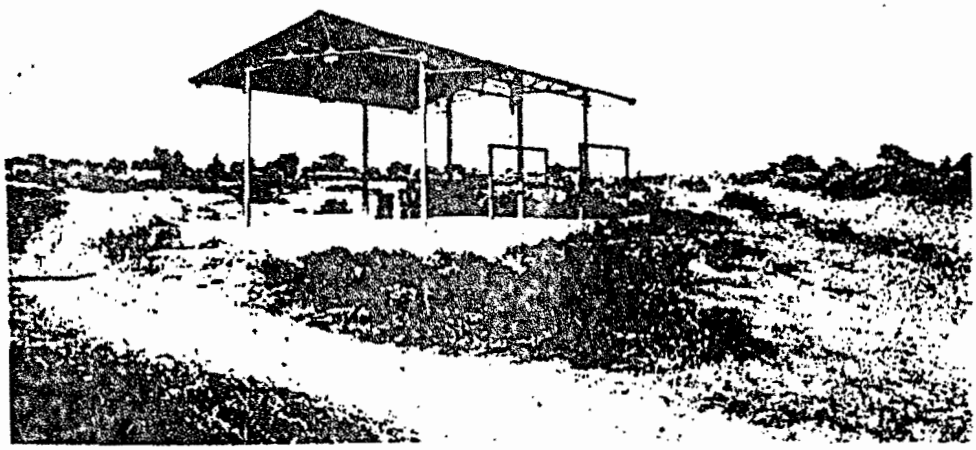


Photo 1- Abattoir de type moderne

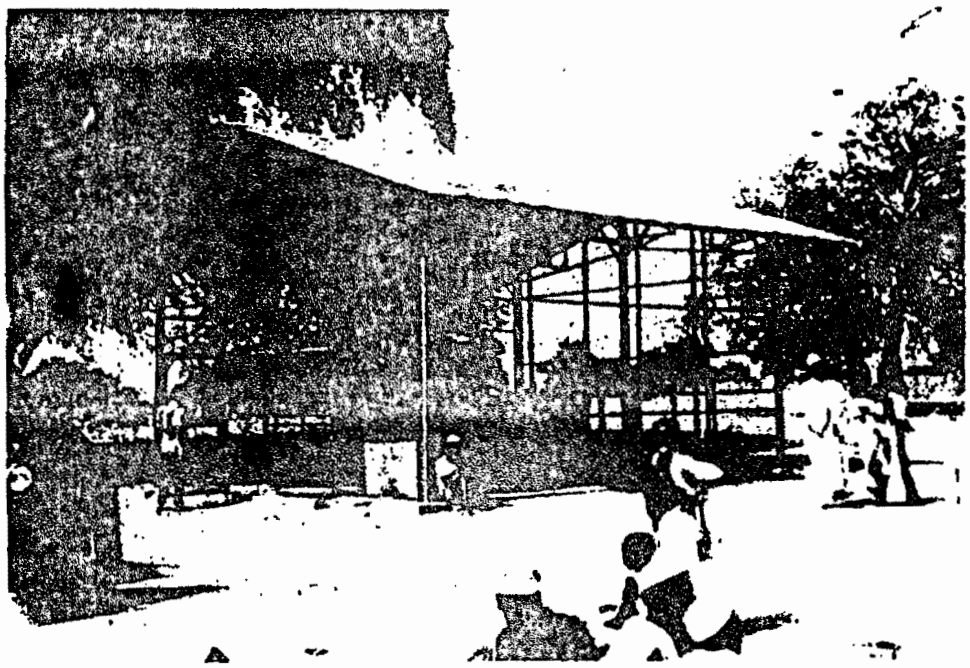
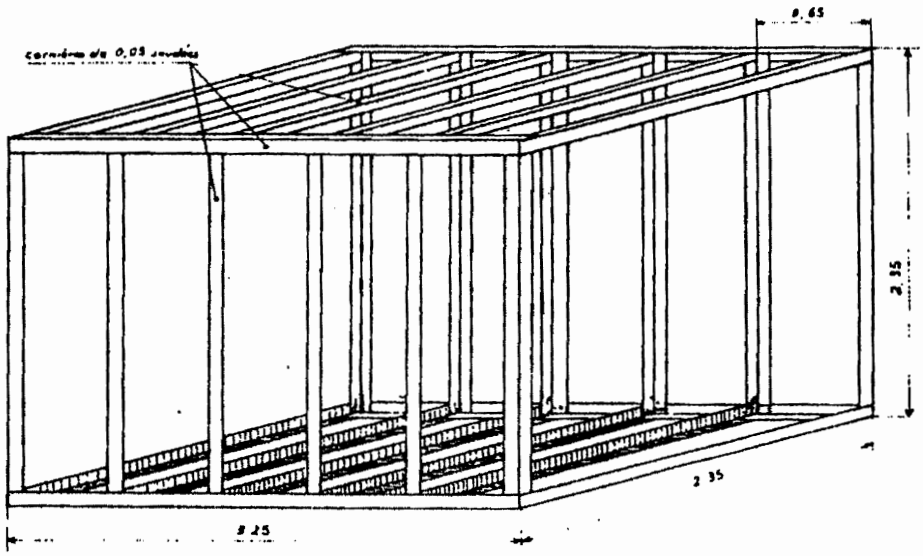


Photo 2- Séchoir amélioré

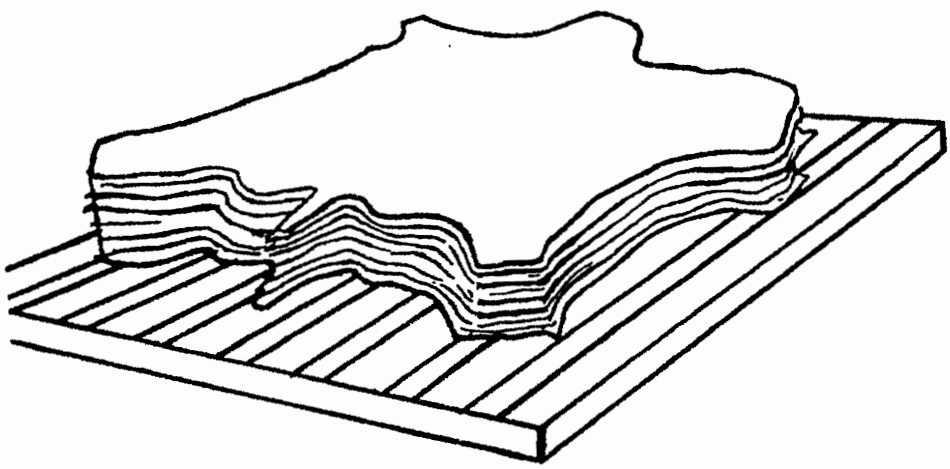
REPUBLIQUE DU MALI

SÉCHOIR DE FANNA



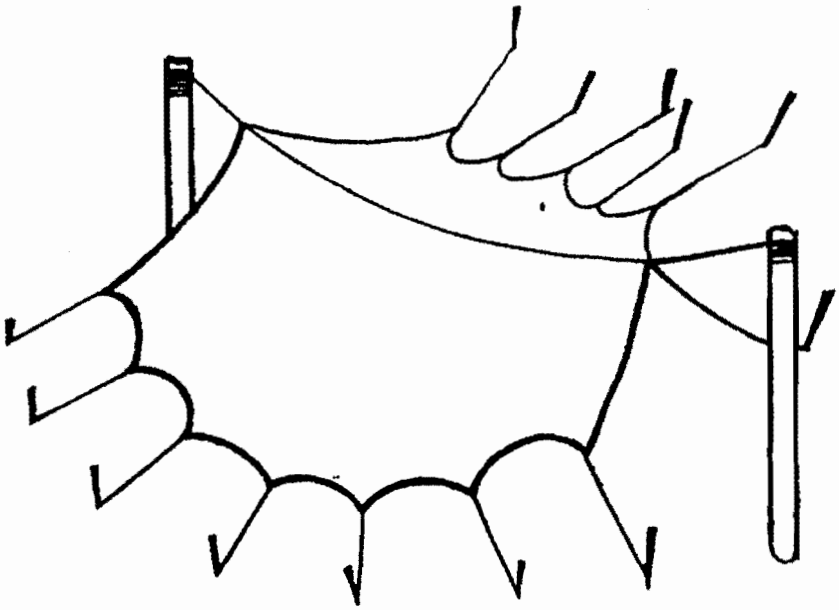
CADRES FIXES POUR SECHER DES CUIRS

SALAGE

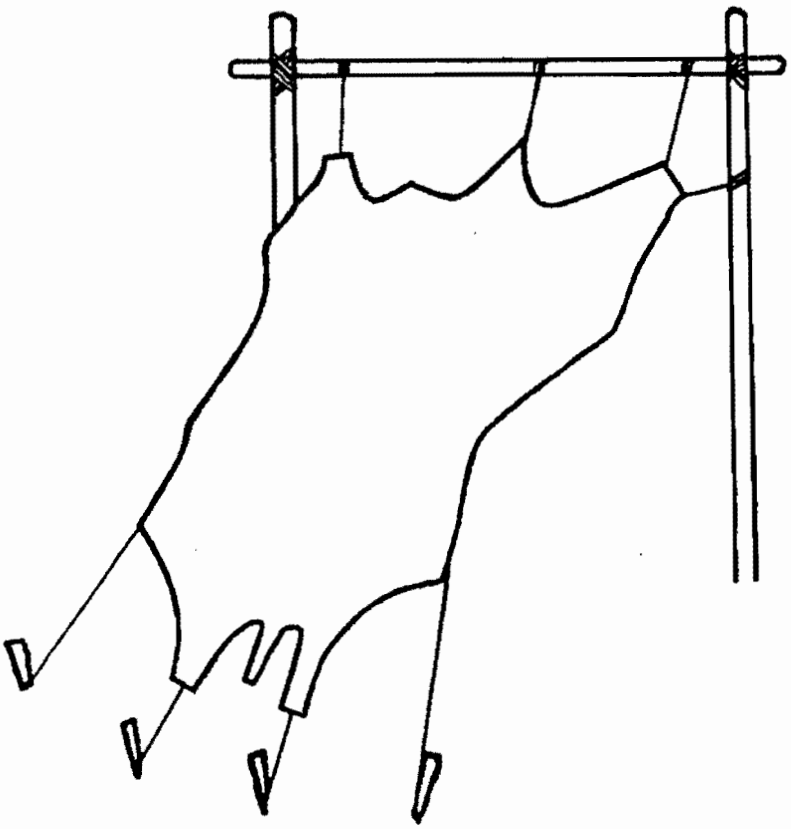


Peaux placées en pile sur des lattes de bois, côté chair au-dessus. Chaque peau est séparée de la précédente par une quantité de sel égale à la moitié de son poids.

BEST AVAILABLE COPY



SECHAGE EN BROUSSE



SECHAGE AU SOLEIL

ANNEXE

CONSERVATION DU POISSON DANS LE DELTA CENTRAL DU NIGER

A. METHODES TRADITIONNELLES

Le poisson capturé par les pêcheurs disséminés sur les rives du Niger, de ses affluents et des lacs ou marigots qui font partie de son système hydrologique est généralement séché ou fumé, plus rarement grillé, et exceptionnellement salé.

1. Préparation du poisson séché

Ce procédé s'applique à la presque totalité des espèces pêchées sauf, au Gymnarchus qui est toujours fumé et au Polypterus qui est grillé.

- Ecaillage : le poisson est écaillé au couteau et à même le sol. L'ouverture est faite au moyen d'une incision dorsale chez la plupart des grandes espèces (Alestes, Hydrocyons, Mormyrus, Sitharinus et Tilapias) ou ventrale chez les petites espèces ou les poissons de petite taille. Certaines espèces sont étêtées, d'autres non.

  Le capitaine (Lates niloticus), bien qu'étant la plus grosse pièce pêchée, est ouverte par le ventre ; il est ensuite étêté.

  Les intestins sont cuits dans des marmites chauffées à feu doux ; cette cuisson permet de recueillir la graisse qu'ils contiennent. Les oeufs sont consommés par les pêcheurs ou vendus après séchage au soleil.

- Préfermentation : le poisson subit avant ou après son ouverture un début de fermentation grâce à laquelle il acquiert une saveur particulière, ce qui le fait apprécier

sur tous les marchés intérieurs ou extérieurs. Pour obtenir cette fermentation on laisse tremper le poisson dans de l'eau pendant 24 à 48 heures ou plus, cette durée dépendant de la taille du poisson et de la température ambiante.

- Séchage : il est ensuite séché en plein soleil, posé à plat directement sur le sol, sur un tapis d'herbes séchées ou sur les claies isolées du sol. Ce séchage peut demander de quatre jours à trois semaines, selon la température, le degré hy rométrique de l'air et l'épaisseur du poisson.

  Pendant le séchage, il est soumis aux attaques des larves et des mouches à viande lorsque la chair est encore molle puis des coléoptères, genres de dermestes et nécrobies, quand le séchage est plus poussé. Cette infestation se poursuit pendant toute la durée du stockage. Pendant ce stockage, le poisson est soigneusement disposé en tas recouverts de nattes, ayant la forme de meules ou de parallélépipèdes.

  Les pêcheurs n'utilisent pratiquement pas de produits insecticides pour lutter contre l'infestation.

  Le produit résultant de ces traitements se présente de façon très variable selon le soin apporté à sa préparation ; il peut être plus ou moins sec et, surtout, plus ou moins infesté par les insectes.

2. Préparation du poisson fumé

Les pêcheurs maliens font surtout fumer les Gymnarchus, systématiquement, et les Labeos, Heterotis, Polypterus et Clarias.

Dans la région du Delta Central, peu boisée, le problème du combustible se pose avec acuité. Dans de nombreux campements, le bois, trop rare ou trop cher, est remplacé par de la bouse de vache séchée.

Les opérations d'écaillage, d'ouverture et d'étripage se font de la même façon que pour le poisson destiné au séchage. Cependant le poisson doit être très frais ; il ne subit donc pas la fermentation préalable qui le rendrait cassant pendant et après le fumage.

Les fumoirs sont très rudimentaires : ils sont constitués par une murette de banco soutenant une plaque de métal déployé ou des tiges de bois sur lesquelles sera étalé le poisson. Une natte recouvre l'ensemble.

Les poissons sont placés côte à côte et, généralement, en une seule épaisseur sur les grilles ou claies destinées à les recevoir. Ils sont, à part les très grosses espèces, fumés entiers.

Au premier stade de l'opération, on fait un feu vif qui sèche le poisson et en cuit la couche superficielle. Ensuite, on diminue l'intensité de feu de façon à obtenir une fumée abondante qui prégnera la chair.

La durée du fumage est en moyenne de trois jours. Le poisson fumé, plus sensible que le poisson séché aux phénomènes de putréfaction et de moisissure, se conserve moins longtemps que celui-ci.

3. Préparation du Tilapia salé et séché.

Les Tilapias frais sont écaillés, lavés et vidés puis bourrés de sel. La peau est frottée avec ce produit. le poisson est mis en tas pendant 48 heures puis il est étendu au soleil pendant encore deux jours.

Le Tilapia salé et séché a une excellente présentation et sa conservation est bonne.

4. Préparation par grillage

Certains poissons, trop petits pour être manipulés en vue de séchage, sont étalés sur un lit de paille à laquelle on met le feu. Ils sont plus ou moins carbonisés. Ce produit est l'objet d'un commerce à l'intérieur du Mali et avec les pays voisins.

5. Autres procédés de conservation

a. Mise en conserve du poisson

L'installation d'une conserverie de poisson doit obéir à un certain nombre de conditions qui garantissent la rentabilité et la qualité de sa production. La situation actuelle de la pêche au Mali ne permet pas l'installation d'une conserverie industrielle pour des raisons diverses : espèces non homogènes, mauvais état de ces poissons, irrégularités dans l'approvisionnement, absence des installations de froid etc.

b. Conservation par le froid

L'utilisation du froid pourrait se concevoir comme un moyen de ravitailler Bamako en poisson frais. Le poisson devrait être congelé à Mopti, ou mieux à Ségou, transporté par camion régrigéré ou par avion et stocké sous froid en attendant sa vente.

B. QUELQUES AMELIORATIONS RELATIVES A LA CONSERVATION DU POISSON

1. Au niveau des campements de pêche

a. Le séchage

Les conditions climatiques du Delta Central sont excellentes pour permettre de réaliser un séchage parfait du poisson. Les techniques suivantes peuvent être préconisées :

- Utiliser des nattes pour procéder à l'écaillage, à l'ouverture et à l'étripage du poisson ; ne pas procéder à même le sol.

- Ouvrir les grosses pièces de façon à obtenir trois "volets" et non deux. (flanc gauche, flanc droit et la colonne vertébrale du poisson)

- Ne plus sécher le poisson à plat, mais l'enfiler sur des baguettes ou des tiges de fer à béton posée sur des piquets verticaux.

Cette installation serait peu onéreuse, elle permettrait d'obtenir un séchage plus rapide et plus poussé ; elle éviterait une partie de l'infestation par les insectes qui se produit pendant le séchage, celle des dermestres en particulier.

La lutte contre ces insectes est une entreprise extrêmement difficile. L'arsenal des insecticides n'est pas d'un secours total puisque la toxicité pour l'homme de la plupart d'entre eux interdit de les déposer directement sur le poisson.

Les insecticides les moins toxiques sont, sous réserve de suivre des modalités précises d'emploi, les pyréthrines, le malathion et l'isomère gamma du HCH.

b. Le fumage

Les améliorations sont portées sur la conception du four. Elles consistent à multiplier le nombre de couches de poisson que la fumée devra traverser. Il faudrait pour cela utiliser des séries de claies superposées en métal déployé. Ces claies seraient faciles à transporter et du fait que l'on conserverait le principe du four en banco, économique et rapidement construit.

c. Le salage

Le goût de la plupart des consommateurs ne les porte pas vers la consommation du poisson salé et séché. Des essais portant sur ce traitement sont pourtant préconisés, car le salage est un excellent moyen de déshydratation et le poisson salé et séché est beaucoup plus résistant aux attaques des insectes ichtyophages que celui qui est simplement séché (Ichtyophage : qui se nourrit de poisson).

d. Désinsectisation

Pratiquement, tout le poisson traité dans le Delta Central transite par Mopti. Il serait intéressant de monter une installation destinée à désinsectiser la totalité du poisson à son arrivée dans ce centre.

+ Désinsectisation par la chaleur : des études ont montré au fait qu'une température de 55°C appliquée pendant quelques minutes aux insectes ichtyophages suffit à les éliminer totalement sous toutes leurs formes.

La chaleur serait donc un moyen efficace et pratique de lutter contre l'infestation du poisson par les insectes. Cette action insecticide se doublerait d'une activité antibactérienne et anti-fongique. Enfin, le séchage complémentaire du poisson qui résulterait de la durée de l'application de procédé se traduirait par un allongement de la durée de sa conservation.

+ Désinsectisation du poisson séché

L'installation de reséchage devrait pouvoir traiter 20 tonnes en période normale et 30 en période de pointe. L'utilisation de l'appareillage spécial où une température de 80°C appliquée pendant 30 minutes suffirait à la désinsectisation totale et le taux d'humidité du poisson serait abaissé aux environ de 20%.

+ Désinsectisation du poisson fumé

Les fours de refumage sont construits soit en brique cuite, soit en tôle. Il faudrait pouvoir traiter une trentaine de tonnes par jour aux périodes de pointe. La durée du fumage serait de 1 heure½.

e. Hygiène des magasins de stockage

Les magasins dans lesquels serait stocké le poisson désinsectisé devraient être tenus à l'abri de toute réinfestation. Il serait donc nécessaire de prolonger la lutte entreprise à l'extérieur par l'emploi, à l'intérieur des magasins, de substances insecticides. Pour la désinsectisation des murs et des sols, pourraient être utilisés des produits à base d'isomère gamma HCH ou de malathion. Une pellicule de produit insecticide devrait aussi être déposée sur les emballages, au fur et à mesure de leur gerbage.