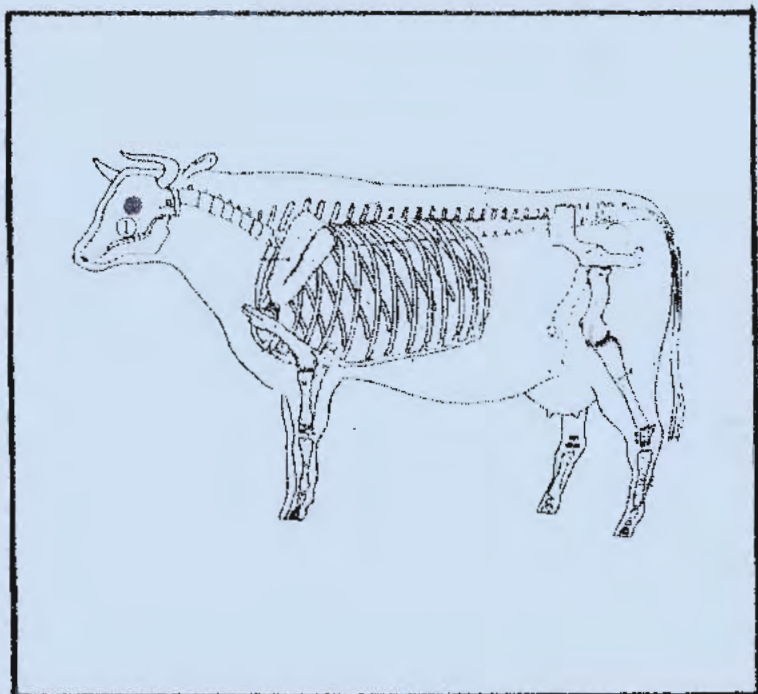


DIRECTION DE L'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE AGRICOLE
ET DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE

ZOOTECHE

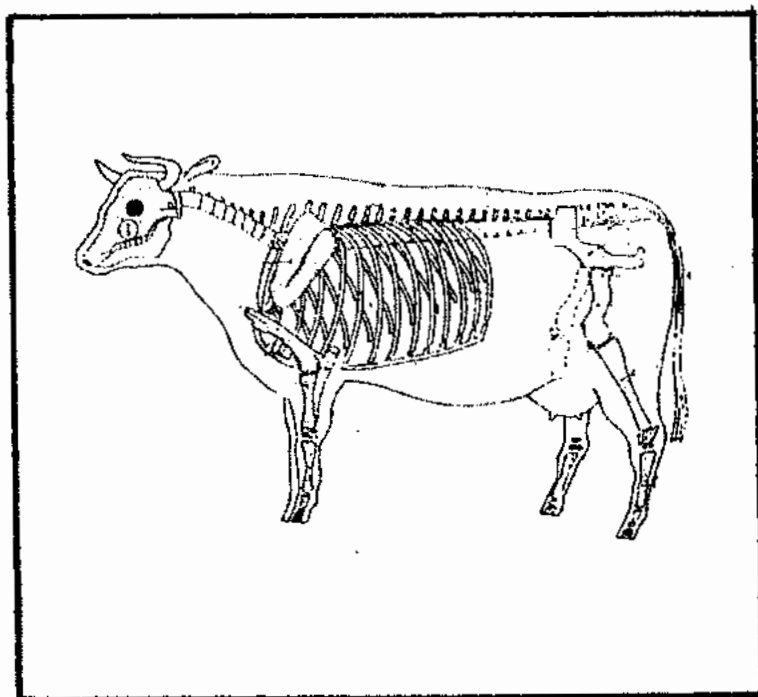


Tome I – GENERALITES
ANATOMIE ANIMALE

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

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

ZOOTECHNIE



Tome I – GENERALITES
ANATOMIE ANIMALE

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

AVANT PROPOS

A berger gras troupeau maigre,
A berger maigre troupeau gras.
Dicton peul.

L'amélioration de la productivité zootechnique et de son exploitation au Mali est liée :

- à la diffusion d'animaux améliorés
- à la lutte efficace contre les maladies infectieuses et à l'état d'hygiène de l'animal et de son habitat
- à l'utilisation des rations alimentaires équilibrées
- à la gestion rationnelle du système agropastoral
- à la valorisation de l'association élevage-agriculture.

A partir de ces objectifs, le rôle du moniteur agricole est de :

- montrer aux agriculteurs l'importance agro-économique de l'élevage en milieu rural traditionnel
- reconnaître et sélectionner judicieusement les différentes espèces et races d'animaux domestiques en fonction de l'usage spécifique de l'animal (reproduction, lait, viande, travail...)
- assister des agriculteurs dans l'utilisation des sous-produits agricoles et industriels disponibles, notamment en embouche bovine et ovine
- participer activement à la protection de la santé animale (mesures d'hygiène et prophylaxie médicale)
- convaincre des agriculteurs de l'intérêt particulier de l'association agriculture-élevage (traction animale, production du fumier, petits élevages...).

1. BUT DU COURS DE ZOOTECHNIE

Le cours de Zootechnie a pour but de fournir aux élèves des connaissances théoriques et pratiques nécessaires à l'accomplissement de leurs tâches futures de développement de l'élevage en milieu rural.

2. OBJECTIFS DU COURS

A l'issue de ce cours, l'élève sera capable :

- d'expliquer aux agriculteurs l'importance agro-économique de l'élevage en milieu rural
- de reconnaître et choisir les principales espèces et races d'animaux domestiques en fonction de service spécifique de l'animal
- d'appliquer les principes généraux de l'alimentation animale et de préparer des rations alimentaires équilibrées en fonction de la disponibilité des sous-produits agricoles et industriels existant dans le pays
- de reconnaître les principales maladies et ennemis des animaux domestiques et d'appliquer les mesures d'hygiène et soins médicaux appropriés
- de maîtriser les techniques de dressage en traction animale tout en démontrant les bénéfices de l'association agriculture-élevage par l'utilisation du fumier et la pratique de l'embouche paysanne
- de revaloriser des aspects nutritionnels et économiques du monde rural en adoptant rationnellement la filière de petits élevages (aviculture, cuniculiculture...).

3. REALISATION ET REMERCIEMENTS

A la suite du séminaire de la "Révision des programmes de l'Enseignement Agricole moyen" tenu à Bamako en avril 1985, la remise à jour du cours de Zootechnie a fait l'objet d'une réunion des chargés de cours de Zootechnie qui a eu lieu du 10 au 12 mars 1986 à Bamako.

La révision du programme et la rédaction du Cours de Zootechnie ont été le fruit de la collaboration étroite entre l'équipe de SECID/USAID et les collègues instructeurs des CAA, dont nous avons le plaisir de citer et remercier, particulièrement :

MM. D. Traoré et F. Kéïta (CAA de M'Pessoba)
B. Bolly et B. Koné (CAA de Samanko)
L. Niambaly et A. Maïga (CAA de Samé)

La réalisation des cours révisés a nécessité un large appel à toutes sources d'informations relatives à l'élevage au Mali et en Afrique tropicale, et notamment à la bibliographie récente.

Le cours est ainsi réparti en 6 tomes :

TOME I : Généralités et Anatomie animale
TOME II : Connaissance du bétail
TOME III : Elevage et Embouche
TOME IV : Alimentation animale
TOME V : Hygiène animale
TOME VI : Produits d'origine animale

Enfin, le texte est abondamment accompagné de nombreux schémas et photographies afin de permettre aux instructeurs de dispenser un cours de Zootechnie plus vivant et plus complet.

Bamako, Décembre 1986

TVA

TABLE DES MATIERES

<u>N° de L'unité</u>	<u>Thème traité</u>	<u>Page</u>
1	Introduction et généralités	1
2	Cellules et tissus	14
3	Appareil locomoteur	26
4	Appareil de la digestion	41
5	Appareil de la reproduction	52
ANNEXES :		
I-	Situation actuelle de la production animale et de sa commercialisation au Mali	59
II-	Quelques projets et opérations de développement de l'élevage au Mali ..	65

UNITE 1

INTRODUCTION ET GENERALITES

I. OBJECTIFS DE L'UNITE

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

- définir les différents termes suivants : Zootechnie générale, Zootechnie spéciale, Anatomie animale ;
- connaître le rôle de l'élevage dans le développement rural ;
- situer la place des animaux domestiques dans le règne animal.

II. QUESTIONS D'ETUDES

1. Qu'est-ce que la Zootechnie ? la Zootechnie générale ? la Zootechnie spéciale ?
2. Quel est le rôle de l'élevage dans le développement ?
3. Quelle est la politique de développement zootechnique au Mali ?
4. Qu'est-ce que l'anatomie ?
5. En élevage, pourquoi doit-on s'intéresser tout d'abord aux structures anatomiques et aux fonctions physiologiques de l'animal ?
6. Quelle est la place des animaux domestiques dans le règne animal ?
7. Comme l'homme, l'animal possède un certain nombre d'organe et d'appareil qui assurent les fonctions vitales, quels sont ces appareils ?

III. DISCUSSIONS

A. GENERALITES

1. Qu'est-ce que la Zootechnie ? la Zootechnie générale ? la Zootechnie spéciale ?

La Zootechnie est la science qui s'occupe de la production et de l'exploitation des animaux domestiques dans le but d'en tirer le plus de profit possible.

L'animal de la ferme peut être considéré comme une **machine vivante**, capable de fabriquer des produits (lait, viande, travail, etc.) en utilisant certains matériaux (les aliments).

On peut diviser la Zootechnie en deux parties principales :

a) La Zootechnie générale comprend l'étude :

- + des procédés d'amélioration des bétails et de l'alimentation rationnelle des animaux domestiques
- + et des règles générales d'hygiène du bétail.

b) La Zootechnie spéciale comprend :

- + l'étude des races de chaque espèce d'animal domestique (bovines, équines, ovines, caprines...)
- + et l'application à chacune d'elles des règles d'alimentation et d'élevage étudiée en Zootechnie générale.

2. Quel est le rôle de l'élevage dans le développement ?

Le cheptel sert à plusieurs fins :

- il fournit à l'homme non seulement de la nourriture mais aussi une force de traction.
- il sert aussi à constituer un **capital** : les animaux fournissent du fumier (servant comme combustible ou engrais), des peaux et cuirs, de la laine, des poils et maints d'autres produits.

- il revête , dans de nombreuses sociétés traditionnelles, une **valeur socio-culturelle** et il est à ce titre partie intégrante de la vie familiale et collective.

a. Le bétail comme source d'aliments

En 1980, la production mondiale de **viande**, de **lait** et de **oeufs** pour la consommation humaine a été estimée respectivement à 140, 469 et 28 millions de tonnes.

Avec le poisson (environ 50 millions de tonnes), ces produits ont assuré 33 % de l'apport global moyen de protéines par jour et 17 % de la ration énergétique totale pour l'homme.

b. Le bétail comme source d'énergie

Dans les pays en voie de développement (PVD) la **traction animale** représente encore l'une des ressources essentielles du secteur de l'élevage. Les animaux de trait assurent près de 10 % de l'énergie consacrée à la production agricole (labour, travaux d'entretien). Ils servent également au transport (charettes) et constituent en outre une source d'énergie pour la transformation des récoltes (traction des souleveuses à arachide) et pour l'irrigation (manèges).

c. Le bétail comme utilisateur des terres marginales et des sous-produits végétaux.

Le mode d'alimentation du bétail varie selon les conditions du milieu. Les animaux sont surtout nourris avec la paille des céréales et avec d'autres sortes de déchets : balles de riz moulues, épluchures de manioc, fanes de soja et de patate douce etc. Les tropiques humides et subhumides occupent 28 % de la surface émergée du globe (comprennent des pâturages et des parcours). Ces terres nourrissent environ 40 % de l'effectif mondial des ruminants.

Tandis que les régions arides et semi-arides se prêtent fort mal à la production végétale ; dans ces contrées, il existe un complexe système d'utilisation des terres comportant un délicat équilibre entre l'écosystème et le bétail. Des troupeaux ont été constitués pour survivre doivent utiliser des fourrages de mauvaise qualité en rapport avec une pluviosité déficiente et variable. Quelque 78 % de la ration alimentaire des ruminants proviennent de fourrages fibreux. Ces aliments sont la grande partie produits sur des terres impropres à l'agriculture (Ex : les bourgoutières au Mali).

d. Le bétail en tant que capital

Outre la valeur de leurs produits, les animaux peuvent aussi représenter un important **capital** dans de nombreux systèmes agricoles.

Dans les petites exploitations des PVD, le bétail représente souvent entre 20 et 50 % du capital et contribue au revenu de l'exploitant.

Tandis que dans les sociétés pastorales, les propriétaires de bétail attachent souvent plus d'importance au **nombre** des animaux qu'à leur rendement. La valeur attachée au cheptel dépend de différents éléments : richesse, prestige, mariage, procréation etc. (Ex : chez les Peuls, Maures, Touareg).

La faculté de reproduction des animaux représente ainsi une forme d'investissement ou de richesse de son propriétaire.

e. Le bétail en tant que producteur des sous-produits de l'élevage.

L'interdépendance entre l'agriculture et l'élevage se manifeste par le fait que les déjections (fumier) améliorent la fertilité du sol. Les bouses séchées constituent aussi un important combustible dans certaines régions de l'Afrique (Nord du Mali) et de l'Asie (Indes).

On tire des animaux toutes sortes de produits autres que la viande :

- la graisse est récupérée sous forme de sain doux pour consommation humaine ou fabrication de margarine, du savon, des détergents.
- la laine, les cuirs et peaux sont actuellement concurrencés par les produits synthétiques.
- les poils (chameau et chèvre) servent à fabriquer divers vêtements, couvertures et articles d'artisanat.
- les os, la corne et le sabot sont employés pour la fabrication de peignes, de boutons ou transformés en farine d'os.

f. Le bétail comme source de recettes d'exportations

Le bétail et ses produits représentent une importante composante du commerce international.

Les valeurs annuelles totales de la viande et les produits cornés ainsi que du lait et des produits laitiers représentent près de 17,5 % du commerce mondial de produits agricoles végétaux et animaux. Les exportations des PVD représentent moins de 10 % des exportations totales de produits d'élevage et les produits d'origine animale ne figurent que pour environ 6 % dans leurs exportations agricoles.

g. Elevage comme partie intégrante des systèmes d'exploitations :

Dans les PVD, le grand avantage de la production animale en tant qu'instrument du développement tient à ce qu'elle s'intègre dans des systèmes d'exploitations traditionnels et souvent à échelle réduite, aussi bien comme source de nourriture et le revenu que comme source d'énergie (traction animale) et d'engrais.

3. Quelle est la politique de développement zootechnique au Mali ?

Le Mali, vaste territoire sahélien, a une économie qui repose essentiellement sur l'**agriculture** et l'**élevage**. Environ 85 % de la population relèvent du secteur primaire. L'élevage représente 25 à 30 % de la valeur des exportations totales. A ce titre, le commerce du bétail occupe la seconde place après celui du coton au niveau de la balance commerciale extérieure.

Le but est de développer l'élevage pour :

- améliorer le revenu des éleveurs
- couvrir les besoins pour la consommation intérieure
- et augmenter les exportations de bétail (par l'embouche puis ultérieurement la viande abattue).

La politique de développement de l'élevage a pour objectifs essentiels :

- maintenir et améliorer le capital cheptel national
- approvisionner le marché intérieur en viande
- satisfaire les besoins des agro-industries en matières premières
- développer la production laitière à destination des grands centres urbains
- développer les exportations de viandes, cuirs et peaux
- fournir à l'agriculture la force de travail pour le besoin de son développement (boeufs de trait)
- améliorer le niveau technique et les conditions de vie des éleveurs
- contribuer à la formation des paysans-éleveurs.

Pour arriver à ces résultats, la stratégie gouvernementale envisage différentes normes :

- + une meilleure gestion des troupeaux et une organisation des éleveurs en **associations pastorales** (Droits de pâture et d'abreuvement) dotées de la personnalité civile et de l'autonomie financière.

- + une intensification de la couverture sanitaire contre les grandes épizooties (maladies contagieuses animales) qui causent chaque année de graves préjudices aux cheptels.
- + un renforcement du contrôle du cheptel tout en assurant une formation adéquate aux agents de l'élevage.
- + faciliter l'introduction du crédit en offrant la garantie des droits d'usage mais surtout la garantie mutuelle de l'association.

B. ANATOMIE ANIMALE

4. Qu'est-ce que l'anatomie ?

L'anatomie est une science qui a pour objet l'étude de la structure et de la forme des êtres organisés ainsi que l'étude des rapports entre les différentes organes qui constituent ces êtres organisés.

5. En élevage, pourquoi doit-on s'intéresser tout d'abord aux structures anatomiques et aux fonctions physiologiques de l'animal ?

En Zootechnie, on s'intéresse principalement aux structures anatomiques et aux fonctions physiologiques qui conditionnent particulièrement la production c'est-à-dire à l'appareil digestif et à la digestion, ainsi qu'à l'appareil reproducteur et à la reproduction.

Autrefois, l'extérieur, c'est-à-dire l'anatomie externe des animaux vivants était considéré comme essentiel, car l'on pensait qu'il était facile d'en déduire les aptitudes laitières et bouchères ou les qualités de rusticité d'un animal etc. Actuellement, on ne peut négliger l'anatomie externe quand on juge un sujet mais il faut compléter cette observation par d'autres études, telles que le contrôle de croissance, le contrôle laitier etc.

6. Quelle est la place des animaux domestiques dans le règne animal ?

Les animaux sont divisés, d'après leur constitution, en deux grands embranchements : les invertébrés et les vertébrés.

- **Les invertébrés** n'en possèdent pas de colonne vertébrale. On les classe en rayonnés (étoile de mer), vers, mollusques, insectes.
- **Les vertébrés** possèdent une colonne vertébrale formée d'os soudés entre eux.

Parmi les vertébrés, on trouve : les poissons, les batraciens, les reptiles, les oiseaux et les mammifères dont font partie des animaux domestiques.

Les mammifères sont caractérisés par la présence de mamelles chez les femelles. Les mamelles fournissent du lait avec lequel les mères nourrissent leurs petits. La classe des mammifères comprend plusieurs ordres parmi lesquels les carnivores (chien, chat), les équidés (cheval), les rongeurs (souris), les ruminants (boeuf).

L'ordre des **ruminants** comprend plusieurs familles comme les **bovidés** (boeufs), les **ovidés** (moutons), les **camélidés** (chameaux) etc.

7. Comme l'homme, l'animal possède un certain nombre d'organes et d'appareils qui assurent les fonctions vitales, quels sont ces appareils ?

Le corps des animaux est formé d'un certain nombre d'organe : le coeur, l'estomac, le foie, les os, les muscles etc. Un ensemble d'organes associés pour accomplir une même fonction est appelé **appareil**.

Par exemple : le coeur, les artères, les veines, les vaisseaux capillaires sont des organes qui concourent à assumer la fonction de la circulation sanguine.

Pour les mammifères, les principaux appareils d'un bovin, par exemple, sont les suivants :

- l'appareil de la locomotion, comprend les os, les articulations et les muscles.
- l'appareil de la circulation : coeur, systèmes artériels, veineux, capillaires.
- l'appareil de la digestion : bouche, estomac, rumen, intestin, anus.
- l'appareil de la respiration : cavités nasales, larynx, trachées et bronches, poumons, cavité thoracique.
- l'appareil urinaire : reins, uretères, vessie, urètre
- l'appareil de la reproduction : appareil génital mâle et femelle, mamelles.
- l'appareil de l'innervation et les organes des sens : encéphale, moelle épinière, nerfs, organes de sens : le toucher, le goût, l'odorat, la vue et l'ouïe.

IV. ACTIVITES PEDAGOGIQUES SUGGEREES

1. Observer dans l'environnement de l'école les exemples concrets du règne animale : les invertébrés et les vertébrés, les mammifères sauvages et domestiques.
2. Recenser dans la région, le rôle du bétail comme sources d'aliments humains, d'énergie, de capital, producteurs de sous-produits de l'élevage (fumier, laine, poils, os etc.).
3. Recenser le cheptel de bétail et de petits ruminants de l'école, ainsi que les petits élevages (aviculture, cuniculture, apiculture...).

V. BIBLIOGRAPHIE

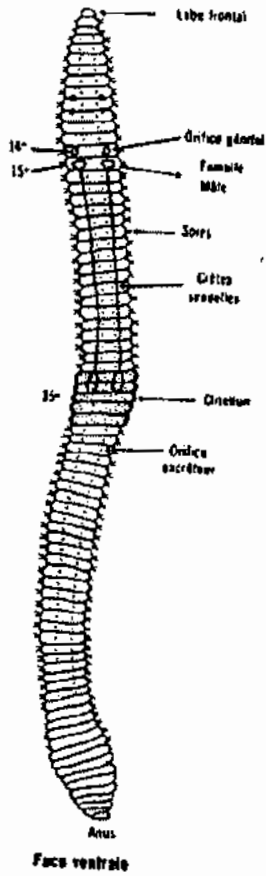
1. Ayral H. - Zoologie agricole. Vol. 1 et 2
Ed. J.B. Baillière, Paris, 1978.
2. Coulomb J., Serres H. et Tacher G. - L'élevage en pays
sahéliens - PUF, Paris, 1980.
3. Doutressoule G. - L'élevage en Afrique Occidentale
Française -
Ed. Larose, Paris, 1947.
4. FAO - La situation mondiale de l'alimentation et de
l'agriculture.
Rome, 1982.
5. Genech de la Louvrière T. - Manuel d'agriculture -
Le syndicat agricole -
PUF, Paris, 1979.
6. Gondé R. et Jussiaux M. - Cours d'agriculture moderne
La Maison Rustique - Paris, 1980.
7. I.E.M.V.T - Manuel vétérinaire des agents techniques de
l'élevage tropical - Ministère de la Coopération
Française, Paris, 1981.
8. Pagot J. - L'élevage en pays tropicaux -
Ed. Maisonneuve et Larose, Paris 1985.

TABLEAU 1 - QUELQUES DONNÉES SUR LA PRODUCTION ANIMALE DANS LES PAYS SAHÉLIENS

	Monde	France	Afrique	Total Sahel	Cap-Vert	Gambie	Haute-Volta	Mali	Mauritanie	Niger	Sénégal	Tchad
DONNÉES GÉNÉRALES (1976)												
Superficie totale (1 000 ha)	13 392 015	54 703	3 031 168	530 742	403	1 130	27 420	124 000	103 070	126 700	19 819	128 400
Terres arables (1 000 ha)	1 415 467	17 200	210 890	43 014	40	260	5 600	11 717	1 000	15 000	2 400	6 997
Pâturages permanents (1 000 ha)	3 046 404	13 450	789 105	137 070	25	340	13 755	30 000	39 250	3 000	5 700	45 000
Population totale (1 000)	4 043 320	52 920	412 905	27 415	296	520	6 173	5 842	1 310	4 732	4 526	4 016
Population agricole (1 000)	1 940 290	5 506	271 850	22 255	174	414	5 170	5 183	1 111	4 262	3 465	3 476
EFFECTIFS DU CHEPTEL (1976)												
Bovins (1 000 têtes)	1 213 866	24 247	160 493	17 043	15	310	1 900	4 080	2 000	2 700	2 380	3 658
Buffles (1 000 têtes)	131 906	—	2 358	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Chameaux (1 000 têtes)	14 359	—	8 788	1 518	—	—	5	170	748	260	25	310
Porcins (1 000 têtes)	644 523	12 028	7 903	394	18	8	150	25	—	27	160	6
Ovins (1 000 têtes)	1 038 039	10 707	159 491	15 180	2	95	1 300	4 219	3 100	2 300	1 740	2 424
Caprins (1 000 têtes)	412 580	988	126 704	14 990	20	94	2 300	3 929	2 500	5 100	873	2 424
Chevaux (1 000 têtes)	66 341	402	3 675	852	2	—	100	150	29	200	276	145
Mulets (1 000 têtes)	14 176	25	2 136	2	2	—	—	—	—	—	—	—
Anes (1 000 têtes)	42 139	25	11 178	1 700	6	4	180	400	264	350	196	300
PRODUCTION (1 000 t) (1976)												
Viande bovin	47 175	1 951	2 513	203	—	4	20	38	18	36	37	50
Viande ovin et caprin	7 184	142	1 101	103	—	1	13	30	13	21	7	18
Viande porcine	41 668	1 572	305	13	1	—	3	1	—	—	7	—
Viande équine	452	47	10	4	—	—	3	—	—	—	1	—
Viande volaille	23 107	865	765	31	—	—	5	6	2	6	8	2
DISPONIBILITÉS ALIMENTAIRES (1974)												
Calories par personne et par jour	2 568	3 411	2 212	1 913	2 258	2 334	1 659	1 774	1 891	1 827	2 309	1 781
dont : produits végétaux	2 121	2 159	2 048	1 781	2 052	2 196	1 813	1 661	1 441	1 707	2 125	1 645
produits animaux	447	1 250	164	132	206	138	46	113	450	120	184	136
Protéines par personne et par jour	69,0	98,0	56,3	59,8	54,5	58,5	59,2	52,8	61,9	62,0	67,1	60,2
dont : végétales	44,5	35,9	44,9	48,9	48,0	46,1	55,9	43,1	32,2	53,5	48,1	47,7
animales	24,5	62,1	11,4	10,9	6,6	12,3	3,3	9,7	29,7	8,5	19,0	12,6
Lipides par personne et par jour	61,6	148,1	40,3	35,7	45,2	64,0	25,8	32,6	43,6	29,3	53,6	35,9
dont : végétaux	27,1	43,2	29,4	27,4	26,2	55,7	22,8	25,6	15,7	21,5	43,8	28,1
animaux	33,5	104,7	10,9	8,3	19,0	8,3	3,0	7,0	27,9	7,8	9,9	7,8
PRODUCTION PAR HABITANT (kg)												
Viande totale	29,6	86,4	11,4	12,9	—	9,6	7,1	13,2	25,2	13,3	13,3	17,4
Viande de bovins, ovins et caprins	13,4	39,6	8,7	11,2	—	9,6	5,3	11,6	23,7	12,0	9,7	16,9

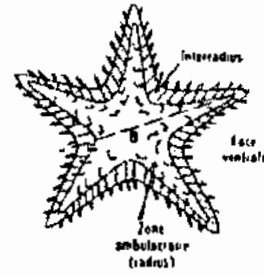
(FAO - 1976)

LES INVERTEBRES



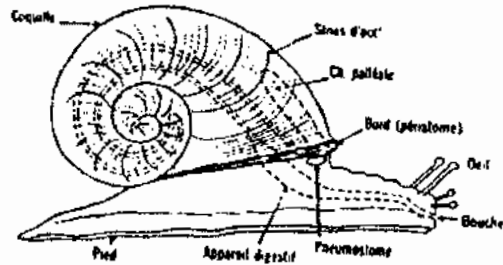
Vers de terre

2- LES VERS



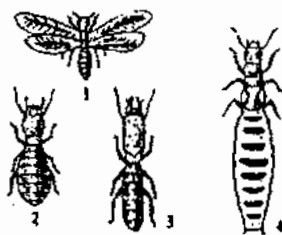
Etoile de Mer

1- LES RAYONNES

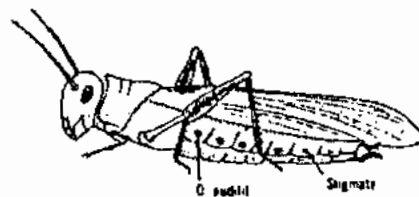


Escargot

3- LES MOLLUSQUES

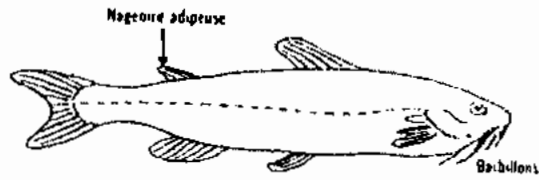


Termites



Criquet

4- LES INSECTES

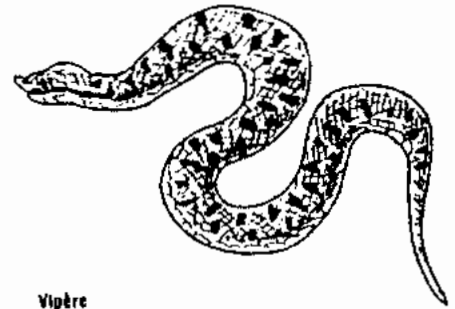


Silure (poisson chat)

1- LES POISSONS



Crapaud



Vipère

3- LES REPTILES



Salamandre

2- LES BATRACIENS

4- LES OISEAUX



Pia grèche grise



Cigogne blanche



POULE

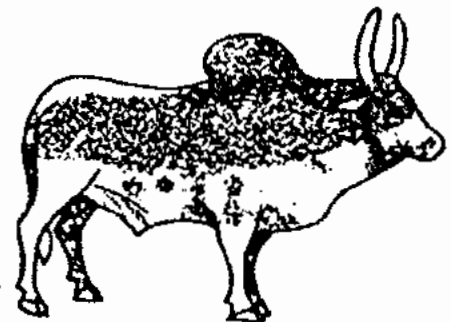
5- LES MAMMIFERES



Lapin domestique



Porc-épic



Zébu peuhl

LES VERTEBRES

UNITE 2

CELLULES ET TISSUS

I. OBJECTIFS DE L'UNITE

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

- définir la cellule et expliquer son rôle dans l'organisme animal ;
- décrire les différentes sortes de tissus chez les animaux et leurs rôles ;
- connaître les diverses catégories de muscles chez un bovin.

II. QUESTIONS D'ETUDES

1. Qu'est-ce que la cellule ? Quelle est sa constitution ?
2. Comment la cellule se nourrit-elle ? et comment se reproduit-elle ?
3. Qu'appelle-t-on "tissus" ?
4. Quelles sont les différentes sortes de tissus chez les animaux ? Quels sont leurs rôles ?

III. DISCUSSIONS

1. Qu'est-ce que la cellule ? Quelle est sa constitution ?

La cellule est la plus petite organisation de la matière vivante capable de se produire.

L'être vivant est formé de cellules agglomérées. Il provient d'une cellule originelle ou **oeuf** qui se multiplie et forme tout l'organisme.

Les cellules ne sont visibles qu'au microscope, elles présentent une très grande variété de forme et de taille, d'environ 0,001 de millimètre (ou $1\mu = 1$ micron) pour une cellule bactérienne à une dizaine de centimètres pour le "jaune" (la cellule-oeuf d'autruche).

La cellule est délimitée par une **membrane** cytoplasmique (dans la cellule animale, il n'y a pas de membrane cellulosique) à l'intérieur de laquelle se trouvent deux éléments principaux : le **cytoplasme** et le **noyau**.

Le **cytoplasme**, dans laquelle on peut distinguer :

- l'ensemble des **mitochondries**, où s'effectue les oxydations cellulaires, qui forme le chondriome.
- les **ribosomes**, au niveau desquels se fait la synthèse protéique.
- les **inclusions** inertes ou vacuoles, lieux de stockage de diverses substances (sels minéraux et substances organiques).
- des granulations (lipides par exemple)
- des organites en forme d'écailles, qui constituent l'appareil de Golgi.

Le **noyau** est une vésicule incluse dans le cytoplasme et limité par une membrane nucléaire. A l'intérieur se trouvent dispersés dans le suc nucléaire (nucléoplasme) :

- + des filaments de **chromatine** où s'effectue la synthèse de l'acide désoxyribonucléique (ADN) qui joue un rôle essentiel dans la **transmission des caractères héréditaires** chez les êtres vivants. Lorsque la cellule se divise (lors de la mitose), la chromatine évolue pour donner des **chromosomes**.
- + des corpuscules appelées **nucléoles**, dans lesquels domine l'acide ribonucléique (ARN) qui a une action importante dans la synthèse des protéines, constituants essentiels de la matière vivante (voir le Cours de Multiplication et Amélioration des Végétaux).

2. Comment la cellule se nourrit-elle ? et comment se reproduit-elle ?

- a. Nutrition de la cellule :** la cellule est un être vivant qui respire, absorbe, assimile et élimine. Le sang des animaux (comme la sève chez les végétaux) lui amènent les liquides nourriciers provenant des aliments, qui traversent sa membrane.

Le protoplasme assimile ce qui lui est utile, et ce qui est inutile est rejeté et renvoyé dans le courant sanguin chez les animaux.

Certaines cellules peuvent même absorber des corps solides ; c'est ainsi que les globules blancs du sang tuent et digèrent des microbes.

La cellule en vieillissant perd peu à peu son cytoplasme et meurt.

- b. Reproduction de la cellule :** la cellule se reproduit.

Elle forme par simple division deux cellules qui se développent. Les animaux sont formés d'un grand nombre de cellules réunies en groupe de même spécialisation. Chacun de ces groupes se nomme un **tissu** (Exemples : tissus osseux, tissus musculaires etc.).

3. Qu'appelle-t-on "tissus" ?

Les cellules, de formes et de dimensions variables, sont des éléments vivants groupés de façon à constituer les **tissus**.

. Un ensemble de tissus forme un **organe** (Ex : os, coeur)

. Un ensemble d'organes forme un **appareil** (Ex : appareil locomoteur, appareil de la circulation sanguine).

Aux différences de forme et de structure des organes, correspondent des différences de fonctionnement et de rôle.

4. Quelles sont les différentes sortes de tissus chez les animaux ? et quels sont leurs rôles ?

Chez les animaux, on distingue principalement :

- les tissus épithéliaux
- les tissus conjonctifs
- les tissus musculaires
- et les tissus nerveux.

41. **Les tissus épithéliaux** : sont formés de cellules jointives réalisant une trame continue ; ils constituent des tissus de revêtement. Ils peuvent être :

- **simples** : c'est-à-dire formés d'une seule couche de cellules.

Exemples : tissus de revêtement des vaisseaux, des alvéoles pulmonaires etc.

- **stratifiés** : c'est-à-dire formés de plusieurs couches qui subissent des variations de volume. Exemples : vessie, urètre.

Les **tissus glandulaires** sont des tissus épithéliaux différenciés, possédant une fonction définie (élaboration et excrétion de diverses substances).

42. Les tissus conjonctifs : sont formés de cellules non jointives formant une trame lâche et d'une matière interstitielle fluide, riche en eau, en protéines et en fibres. Ils jouent un rôle de soutien et de protection. On distingue :

- le tissu adipeux
- le tissu conjonctif adipeux
- le tissu osseux.

a. Le tissu adipeux est constitué par la réunion de cellules conjonctives contenant une grande quantité de lipide ; il peut être localisé en divers endroits tels que :

* **à la surface du corps**, sous la peau, on parle alors de **tissu adipeux sous-cutané** (ou gras de couverture), celui-ci apparaît avec l'âge, notamment en fin d'engraissement.

Exemples : - chez les bovins et les ovins, il est recherché tant pour préserver la viande sous-jacente en cours de conservation que pour garantir une infiltration graisseuse suffisante de muscles.

- chez le porc, la quantité de lard dorsal est importante.

* **à l'intérieur du corps** : notamment autour des viscères et du rein (exemple : gras de rognon chez le porc).

* **entre les muscles** et à l'intérieur des faisceaux musculaires ; ce tissu adipeux est présent dans le tissu conjonctif entre les faisceaux musculaires (persillé) et entre les muscles (marbré) mais aussi en petite quantité dans le fibre musculaire elle-même. Le persillé ou gras intramusculaire joue un rôle essentiel dans la saveur de la viande.

b. Le tissu conjonctif fibreux est un tissu composé essentiellement de fibres.

c. Le tissu osseux est un tissu de soutien extrêmement dur et résistant, dont les cellules sont séparées par l'osséine (protéine) imprégnées de sels calcaires (phosphate calcium et carbonate de calcium).

43. Les tissus musculaires sont les tissus contractiles et élastiques, qui composent les **muscles**. On distingue :

- * **les muscles striés à fibres rouges** ou muscles volontaires à contraction rapide, à fibres longues (plusieurs centimètres) et d'un diamètre de quelques centièmes de millimètres ; ils sont souvent reliés aux tendons par exemple. Ils constituent essentiellement la partie noble de la "viande" en boucherie.

Les muscles sont nombreux : chez un boeuf, en bon état de 400 kg de poids vifs, le poids total des muscles est de 180 kg environ.

- * **les muscles lisses à fibres blanches** ou muscles viscéraux involontaires à fibres courtes. Ils sont sous l'action du système nerveux végétatif et ont des contractions lentes et soutenues (Ex : musculature du tube digestif et des vaisseaux).

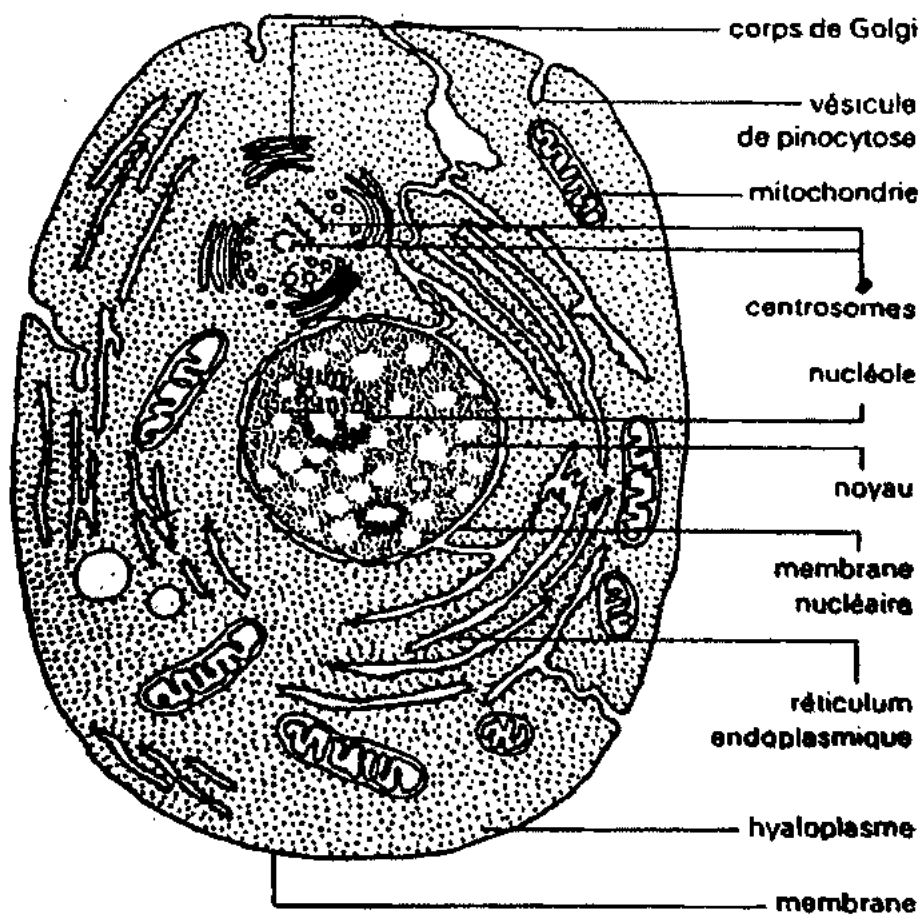
44. Les tissus nerveux : sont formés de cellules dite "cellules nerveuses" (ou neurones). Les **nerfs** sont composés de faisceaux de fibres nerveuses. La transmission de l'excitation par les les cellules nerveuses se fait au niveau des synapses. Les nerfs sont protégés par une enveloppe de tissu conjonctif adipeux.

IV. ACTIVITES PEDAGOGIQUES SUGGEREES

1. A l'aide des schémas, diapositives ou photos, étudier les structures de différentes sortes de tissus animaux ;
 . décrire la différence et la ressemblance entre une cellule animale et une cellule végétale.
2. Observer à l'oeil nu et sous microscope (binoculaire) un petit morceau de viande maigre et un morceau de viande gras ; faire un dessin.
3. A l'occasion de la visite d'un abattoir ou de l'abattage d'un bovin à l'école, observer les principaux types de tissus et de muscles de l'animal.

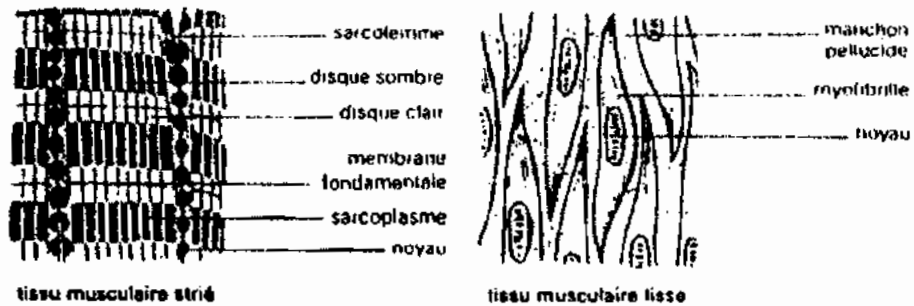
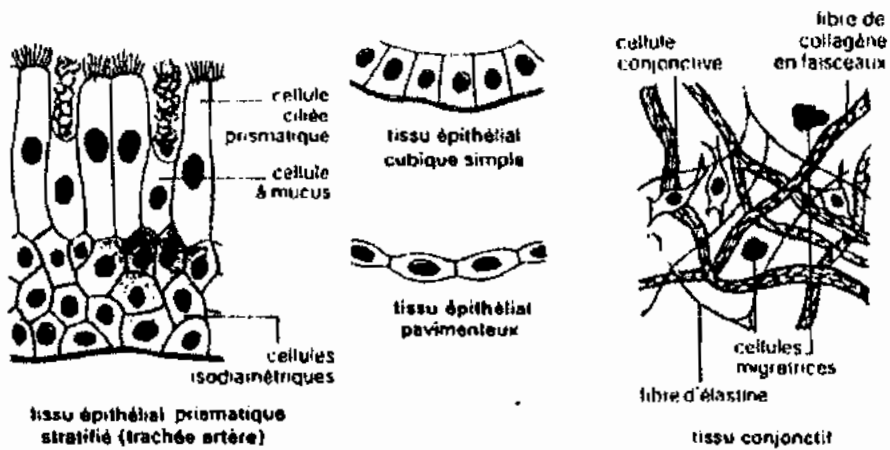
V. BIBLIOGRAPHIE

1. B.I.T - Cours de Zootechnie
Projet CAA - BIT, Bamako, 1972.
2. I.E.M.V.T - Manuel vétérinaire des agents techniques de
l'élevage tropical -
Ministère de la Coopération Française, Paris, 1981.
3. Larousse Agricole
Librairie Larousse, paris, 1981.

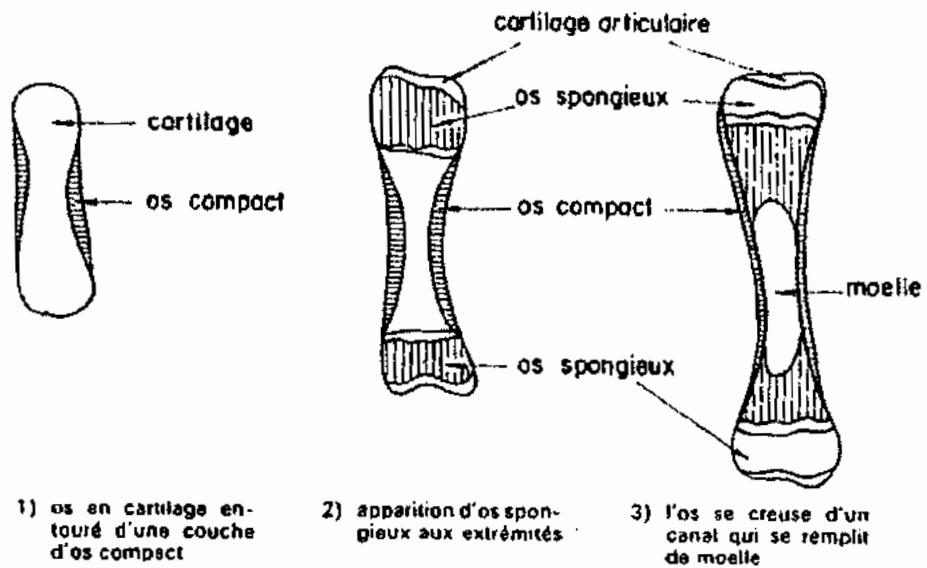


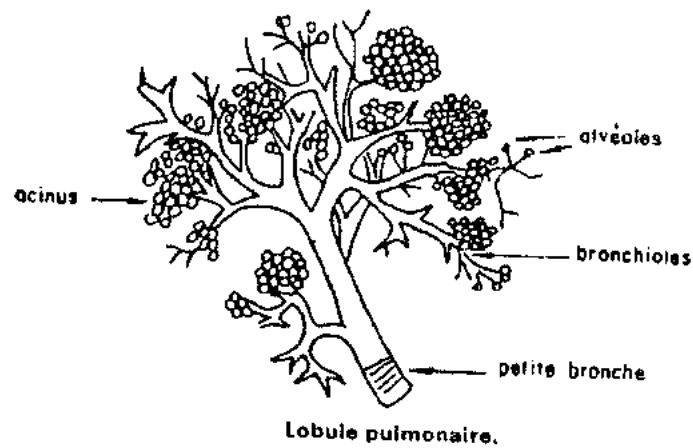
CELLULE ANIMALE

LES TISSUS ANIMAUX

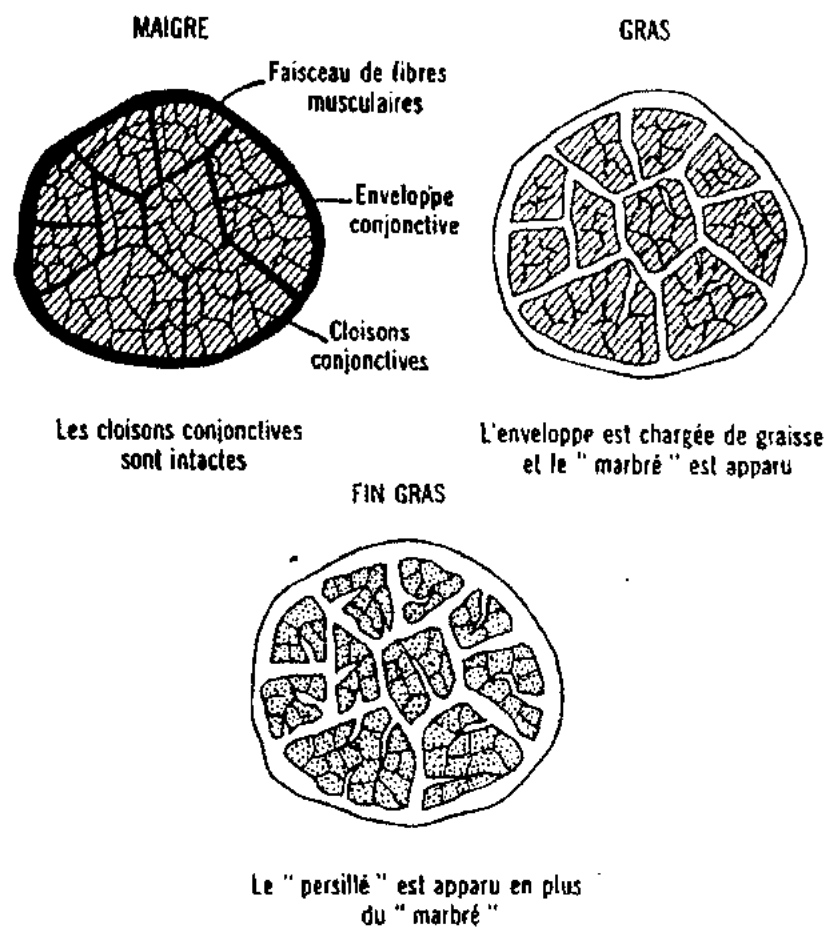


DEVELOPPEMENT D'UN OS LONG



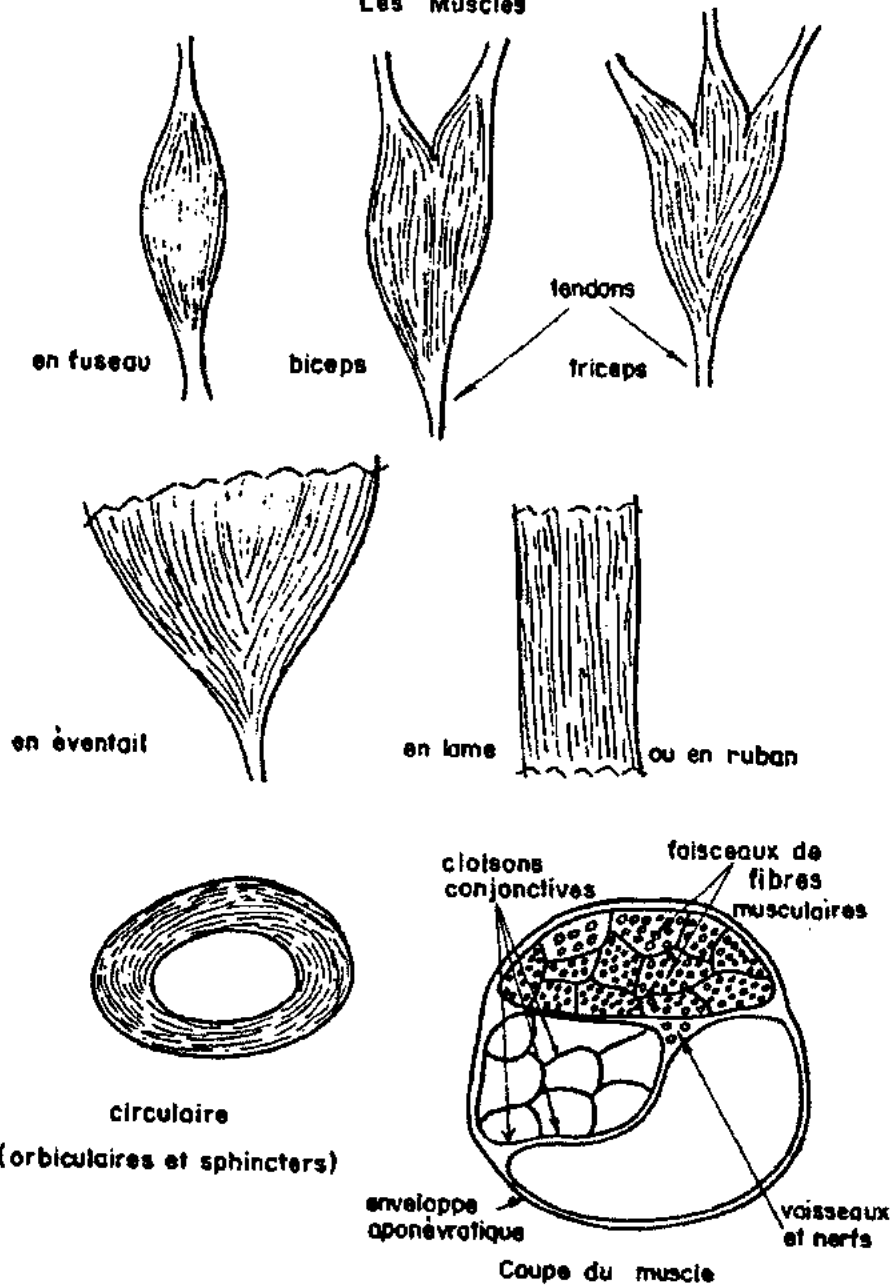


TISSUS EPITHELIAUX SIMPLES

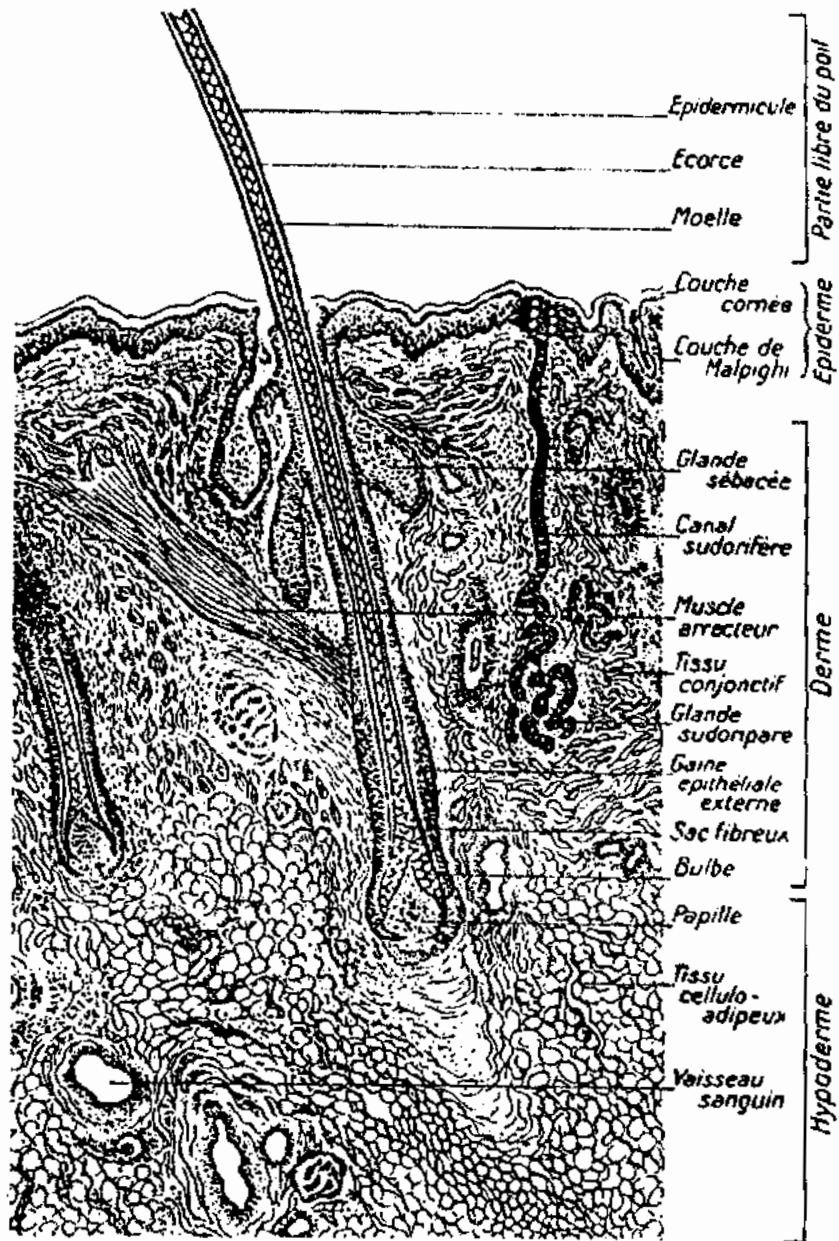


COUPE TRANSVERSALE D'UN MUSCLE

Les Muscles



DIFFERENTS TYPES DE MUSCLES



Coupe semi-schématique de la peau et du poil d'un mammifère.

TISSUS CONJONCTIFS/APIDEUX

UNITE 3

APPAREIL LOCOMOTEUR

I. OBJECTIFS DE L'UNITE

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

- schématiser les principales régions corporelles d'un bovin ;
- identifier les principales parties d'un squelette ;
- connaître les squelettes du membre antérieur et du membre postérieur d'un bovin ;
- savoir les principaux groupes de muscles et leurs rôles mécaniques chez un animal ;
- citer les différents types d'articulations et leurs rôles.

II. QUESTIONS D'ETUDES

1. Quelles sont les différentes régions corporelles d'un bovin ?
2. Quels sont les constituants d'un squelette de bovin ?
3. Le choix d'un boeuf de trait, par exemple, dépend tout d'abord de l'appréciation des aplombs de ses membres, décrivez les squelettes du membre antérieur ? et du membre postérieur ?
4. Le choix d'un boeuf de boucherie, par exemple, dépend du développement de la masse musculaire de l'animal, quels sont les principaux groupes de muscles ?
5. Quel est le rôle des articulations ?

III. DISCUSSIONS

1. Quelles sont les différentes régions corporelles d'un bovin ?

On peut distinguer 5 groupes de régions corporelles ou l'anatomie externe :

- a) La tête et l'encolure
- b) Le dessus, garrot, dos, rein, bassin, queue
- c) Le dessous, poitrail, ventre, régions génitales
- d) Les parties latérales du tronc, côtes, flancs pour chaque côté du corps.
- e) Les membres, ceintures comprises :
 - ceinture scapulaire pour les membres antérieurs
 - ceinture pelvienne pour les membres postérieurs.

2. Quels sont les constituants d'un squelette du bovin ?

L'ensemble de tous les os forme la charpente du corps ou squelette.

Le squelette comprend :

- la tête (os du crâne et de la face)
- la colonne vertébrale (vertèbres)
- les côtes
- le sternum
- les membres antérieurs (scapulum, humérus, radius, cubitus, carpe, métacarpe et phalanges)
- les membres postérieurs (coxaal, fémur, rotule, tibia, péroné, tarse, métatarses, et phalanges).

3. Le choix d'un boeuf de trait, par exemple, dépend tout d'abord de l'appréciation des aplombs de ses membres, décrivez les squelettes du membre antérieur ? et du membre postérieur ?

31. Dans le membre antérieur on distingue quatre parties qui sont l'épaule, le bras, l'avant-bras, la main.

- L'os de l'épaule est la **scapulum** (ou omoplate) : c'est un os plat triangulaire, oblique, dirigé de haut en bas et d'arrière en avant. Il se prolonge en haut par un cartilage et s'articule en bas avec l'os du bras.
- L'os du bras est l'**humérus** : c'est un os long qui paraît tordu sur lui-même. Il s'articule en haut avec le scapulum et en bas avec l'os de l'avant-bras.
- Les os de l'avant-bras sont au nombre de deux : le **radius** et le **cubitus**. Ils s'articulent en haut avec l'humérus, en bas avec les premiers os de la main.
- Les os de la main comprennent : les os du **carpe**, du **métacarpe**, et des **phalanges**.
 - + le **carpe** est formé de plusieurs petits os disposés en 2 rangées superposées : 4 en haut et 2 en bas chez le boeuf (c'est la base anatomique du genou).
 - + Le **métacarpe** s'articule en haut avec la dernière rangée des os du carpe. Chez le boeuf et les autres ruminants, l'extrémité inférieure du métacarpe est divisée en 2 surfaces articulaires, répondant chacune à la première phalange de l'un des deux doigts.
 - + Des **phalanges** forment le **doigt** : elles sont au nombre de trois, placées bout à bout et appelées respectivement : 1ère phalange, 2e phalange, 3e phalange. La troisième phalange se trouve à l'intérieur d'une boîte cornée appelée **onglon** chez le boeuf, le mouton et la chèvre (sabat chez le cheval).
 - + Des petits osselets ou les **sésamoïdes** sont rattachés à la face postérieure des phalanges.

Le nombre des os de la main varie avec les espèces :

- Par exemple : . le chien a 5 métacarpiens et 5 doigts
 . le boeuf a 1 métacarpien et 2 doigts
 . le cheval a 1 métacarpien et 1 doigt

32. Dans le membre postérieur, on distingue quatre parties qui sont : la hanche, la cuisse, la jambe, le pied.

- L'os de la hanche est le **coxal** : les deux coxaux réunis circonscrivent un espace appelé **bassin**, concurremment avec le sacrum.
- L'os de la cuisse est le **fémur** : son extrémité supérieure porte une tête qui s'articule avec le coxal ; en bas il s'articule avec l'os principal de la jambe ou **tibia**.
- Les os de la jambe sont au nombre de trois : la **rotule**, le **tibia** et le **péroné**.
 - + La **rotule** est un petit os placé en avant de l'articulation du fémur avec le tibia. Il est attaché au tibia par des ligaments.
 - + Le **tibia** est l'os principal de la jambe
 - + Le **péroné** est un petit os grêle qui longe le tibia (il a presque disparu chez le boeuf).
- Les os du pied comprennent : les os du **tarse**, les **métatarses**, les **phalanges** correspondant aux os du carpe, aux métacarpes et aux phalanges du membre antérieur.

4. Le choix d'un boeuf de boucherie, par exemple, dépend du développement de la masse musculaire de l'animal, quels sont les principaux groupes de muscles ?

Le système musculaire comporte : les **muscles**, les **tendons**, les **aponévroses**, et joue le rôle moteur du système de locomotion tandis que les os et les articulations assument le rôle de soutien.

Les **muscles** sont communément dénommés "**viande**" en boucherie. Ils ont une consistance fibreuse et sont formés de faisceaux de fibres dont la longueur et la grosseur varient avec les différents muscles. Ces muscles sont agencés en faisceaux soutenus par du tissu conjonctif. Les faisceaux ont la propriété de se contracter, c'est-à-dire de se raccourcir en développant un travail.

Nous avons déjà étudié plus haut (Unité 1) les deux grands groupes de muscles : muscles striés et muscles lisses.

On distingue les principaux groupes de muscles suivants :

- les muscles de la tête
 - les muscles du cou ou de l'encolure
 - les muscles du tronc
 - les muscles abdominaux
 - les muscles du membre antérieur et les muscles du membre postérieur.
- * **Les muscles de la tête** : comportent les muscles de la face, fixés d'une part aux os, et d'autre part, au tissu conjonctif sous-cutané. Ils donnent à la face sa mobilité et son expression. **Les muscles masticateurs** sont essentiellement les **masséters**, très puissants.
- * **Les muscles du cou ou de l'encolure** sont en général très puissants chez les animaux domestiques, et surtout chez les taureaux, boeufs et chevaux.
- * **Les muscles du tronc** comportent des muscles respiratoires dont la contraction provoque la dilatation ou la contraction de la cage thoracique.
- * **Les muscles abdominaux** s'étalent en trois couches superposées dont la direction des fibres s'entrecroise. Ils enveloppent entièrement l'abdomen à la manière d'une sangle.
- * **Les muscles du membre antérieur** comportent des muscles de l'épaule et des muscles du bras et de l'avant-bras.

- **Les muscles du membre postérieur** comportent les muscles de la croupe, les muscles de la cuisse et les muscles de la jambe.

On appelle :

- **extenseurs**, les muscles dont la contraction a pour effet d'étendre, d'allonger les membres.
- **fléchisseurs**, les muscles dont la contraction a pour effet de fléchir, de plier les membres.
- **abducteurs**, les muscles dont la contraction a pour effet d'écarter les membres du plan du corps.
- **adducteurs**, les muscles dont la contraction a pour effet de rapprocher les membres du plan du corps.

Si les membres jouent tous le rôle de colonnes de soutien et supportent le corps. Cependant, les membres antérieurs supportent une plus grande partie des poids du corps et jouent surtout un rôle de colonne de soutien. Tandis que les membres postérieurs, interviennent principalement dans la locomotion et le saut (impulsion).

5. Quel est le rôle des articulations ?

Les articulations (ou jointures) sont les points où les os se joignent. Dans les articulations qui permettent le mouvement, les deux os s'emboîtent l'un dans l'autre.

On distingue 3 catégories d'articulations :

- **Les articulations mobiles** comprennent :
 - + les surfaces osseuses des os articulés ou **surfaces articulaires** recouvertes d'un cartilage poli et élastique qui facilite le glissement des pièces osseuses, amortit les secousses.
 - + Les articulations sont maintenues solidement en place par des **ligaments**, bandes fibreuses très résistantes et inextensibles.

- La **synoviale articulaire**, membrane étalée à la face interne des ligaments enveloppant comme un manchon la cavité articulaire.

La synoviale articulaire sécrète un liquide, filant et huileux, la **synovie**, qui facilite le glissement des surfaces articulaires l'une sur l'autre et en empêche l'usure. Exemple : articulations coxo-fémorale, humérus-radius.

- **Les articulations peu mobiles** : ce sont les ligaments souples et résistants qui réunissent les deux surfaces articulaires, tout en leur laissant une certaine souplesse.

Exemple : articulations intervertébrales ou corps des vertèbres.

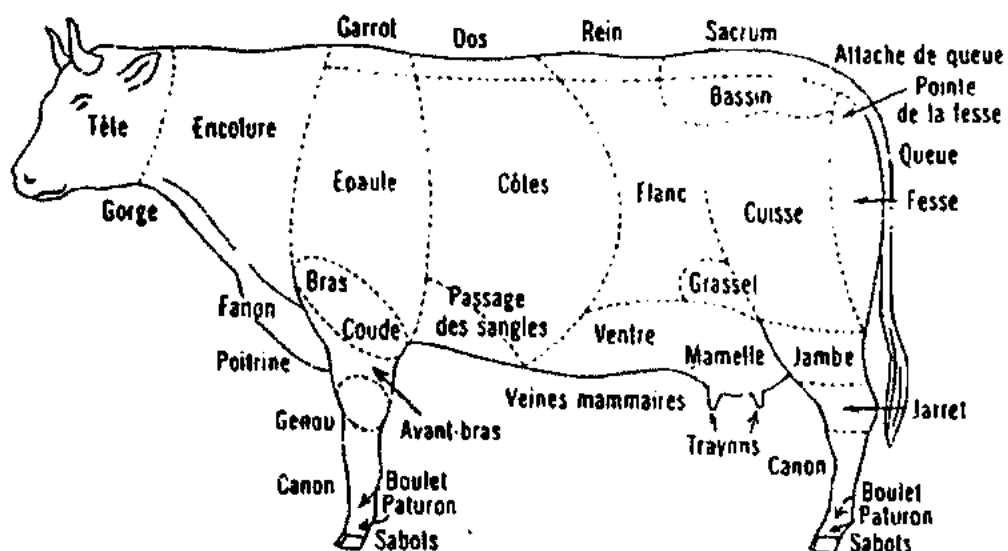
- **Les articulations immobiles** : les surfaces osseuses sont ainsi dire soudées et ne permettent aucun mouvement. Exemple : articulation des os du crâne entre eux.

IV. ACTIVITES PEDAGOGIQUES SUGGEREES

1. En observant un bovin sur pied, identifier les différentes régions corporelles (têtes, tronc, membres).
2. A partir d'un squelette ou de schéma, étudier les constituants d'un squelette de bovin, et particulièrement les appareils locomoteurs (membres).
3. En choisissant 2 ou 3 bovins vivants, étudier leurs aplombs en s'aidant de la conformation du squelette et de la musculature des membres.
4. Identifier les régions extérieures par rapport aux squelettes des membres antérieurs et postérieurs.
5. Etudier et comparer les sabots d'un bovin et d'un cheval.
6. Sur une carcasse de bovin, étudier les différents types de muscles et d'articulations chez l'animal.

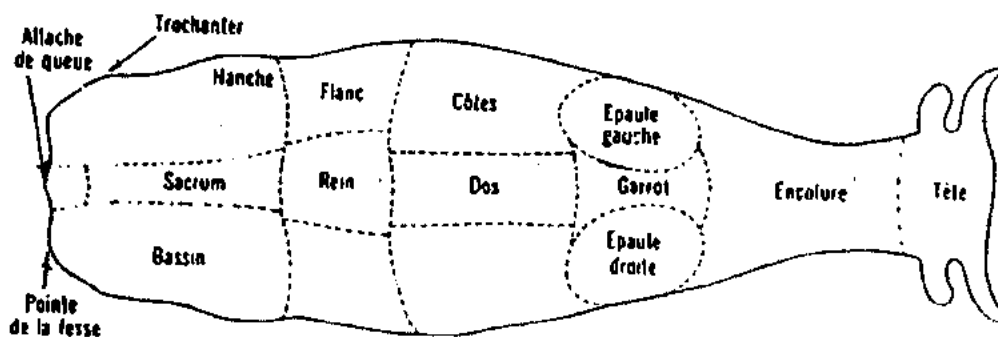
V. BIBLIOGRAPHIE

1. B.I.T - Cours de Zootechnie
Projet CAA/BIT, Bamako 1972.
2. Cesbron J., Lambert M., Pelekhine P. - Zootechnie -
Coll. Agri-Tech Zootechnie -
Ed. Sirex - 1972.
3. I.E.M.V.T - Manuel vétérinaire des agents techniques de
l'élevage tropical -
Ministère de la Coopération Française, Paris, 1981.
4. Larousse Agricole
Librairie Larousse, Paris, 1981.
5. Marmet R. - La connaissance du bétail -
Tome 1 - Les bovins
Ed. J.B. Baillièrè, Paris 1983.

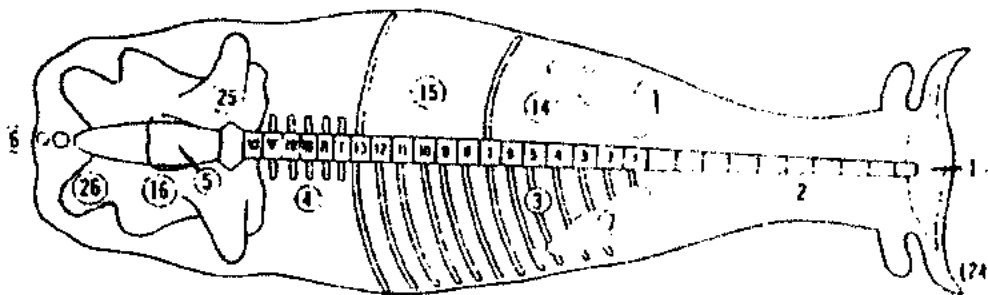
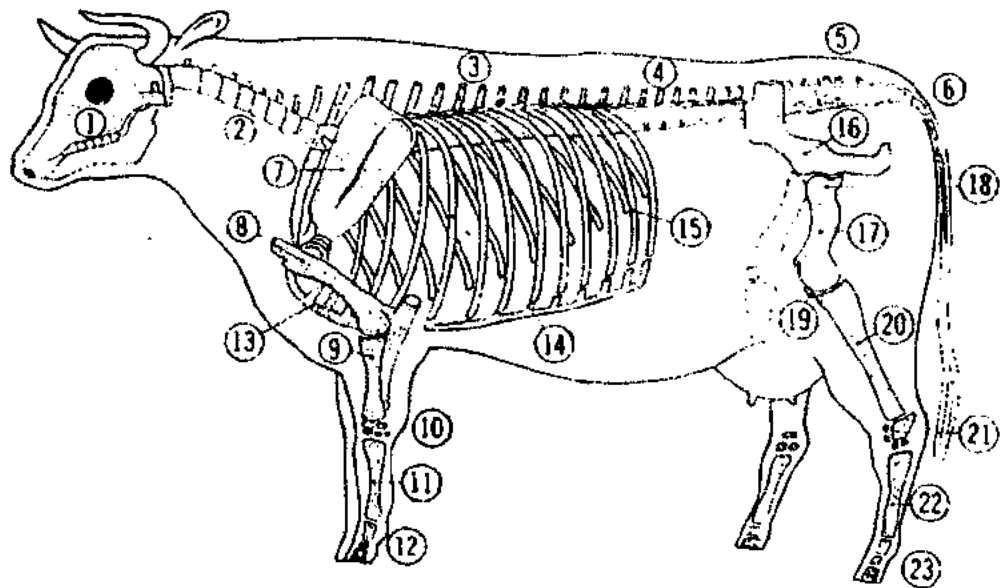


Vue de profil

REGIONS EXTERIEURES DE LA VACHE

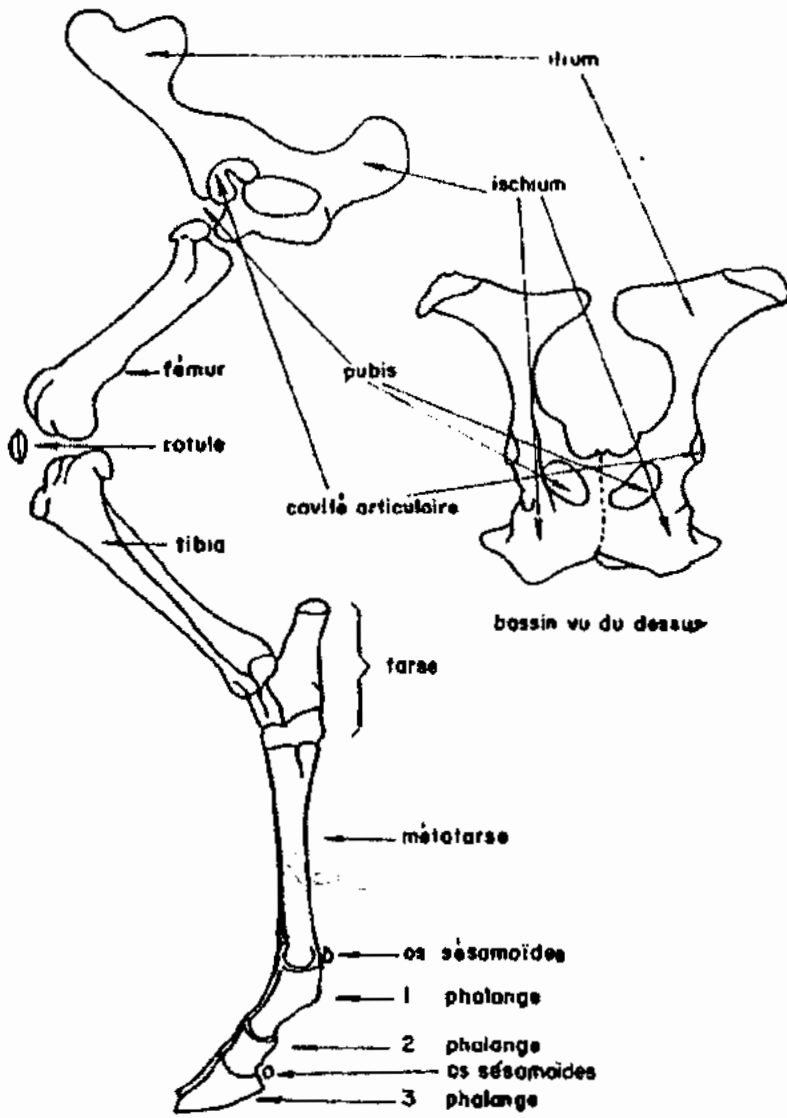
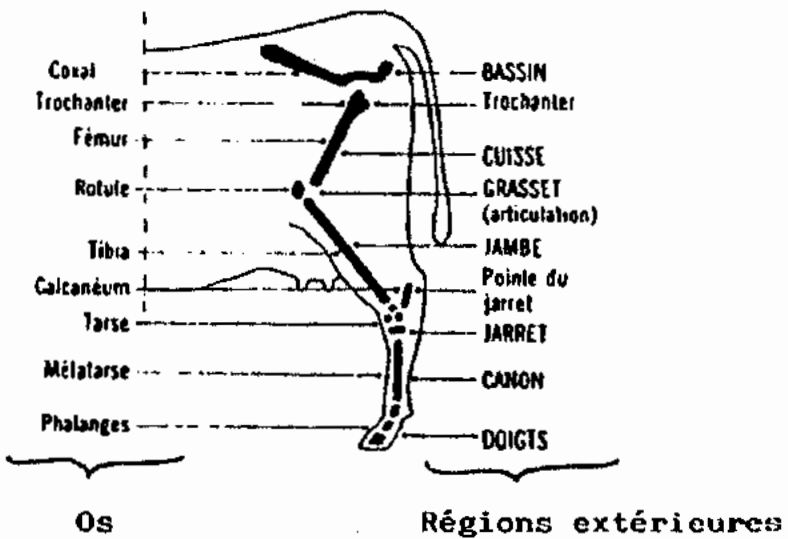


Vue de dessus

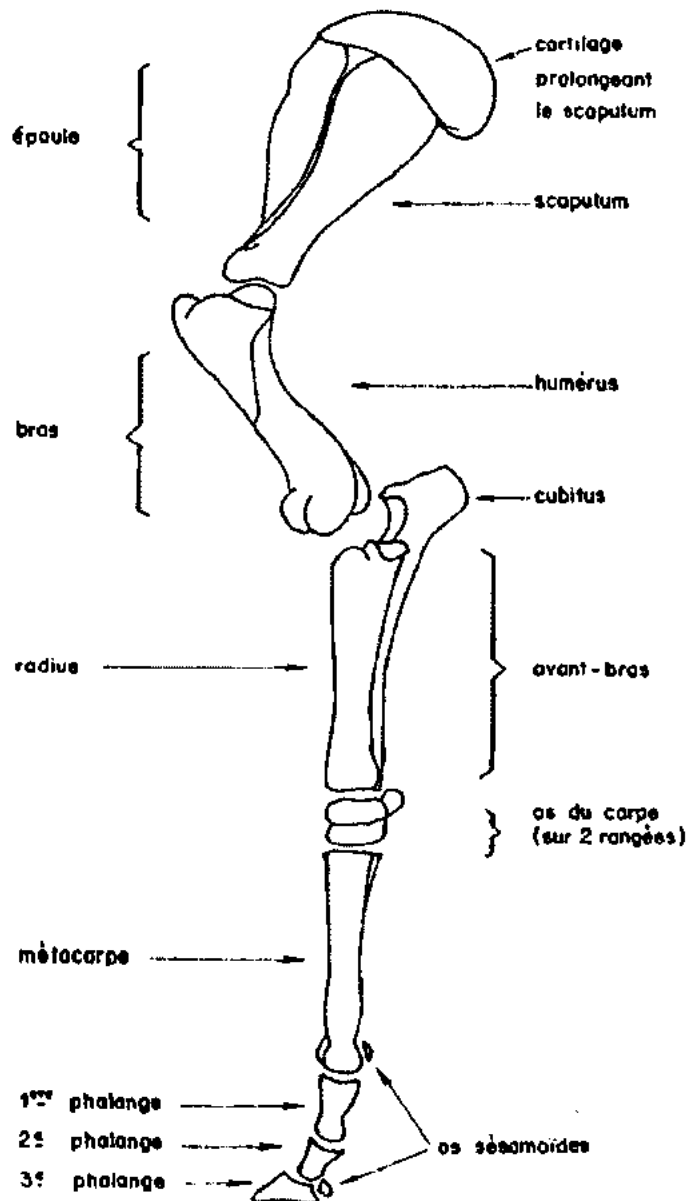
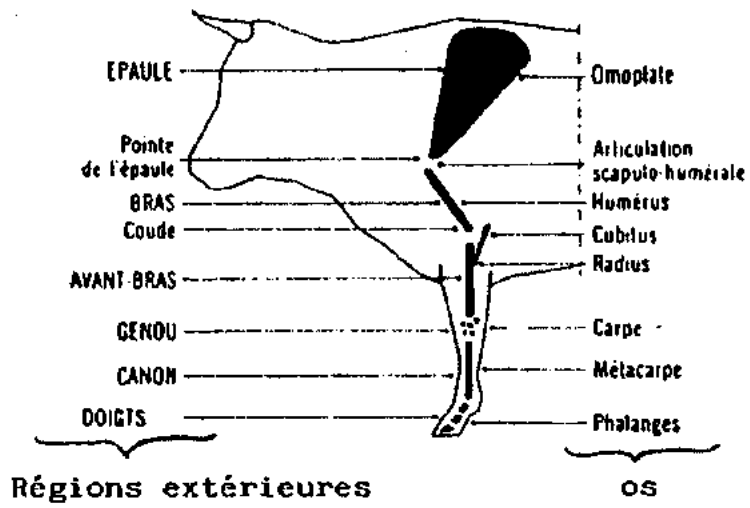


SQUELETTE DU BOVIN

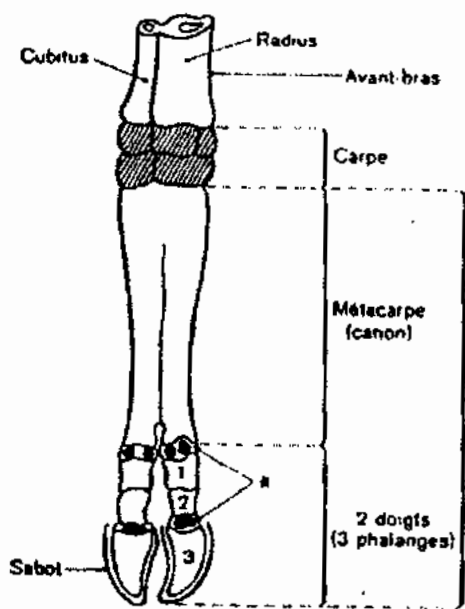
- | | |
|--------------------------|--------------------|
| 1 : Tête | 14 : Vraies côtes |
| 2 : Vertèbres cervicales | 15 : Fausses côtes |
| 3 : Vertèbres dorsales | 16 : Coxal |
| 4 : Vertèbres lombaires | 17 : Fémur |
| 5 : Sacrum | 18 : Trochanter |
| 6 : Vertèbres caudales | 19 : Rotule |
| 7 : Omoplate | 20 : Tibia |
| 8 : Humérus | 21 : Tarse |
| 9 : Radius-Cubitus | 22 : Métatarse |
| 10 : Carpe | 23 : Phalanges |
| 11 : Métacarpe | 24 : Cornillon |
| 12 : Phalanges | 25 : Ilium |
| 13 : Sternum | 26 : Ischion |



MEMBRE POSTERIEUR DU BOEUF



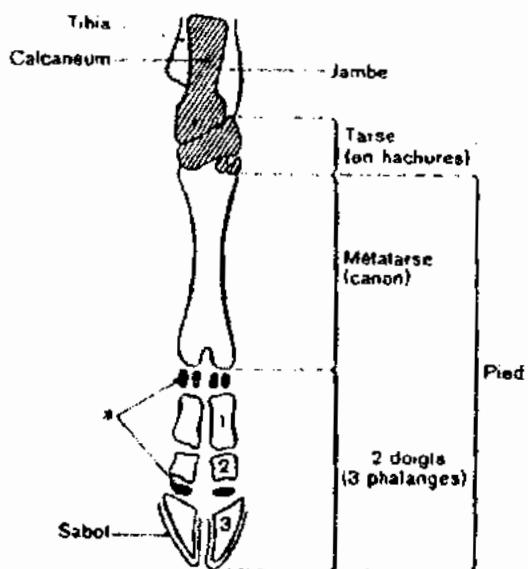
MEMBRE ANTERIEURE GAUCHE DU BOEUF



* Sésamoides (petits os entre les phalanges)

La "main" du bovin

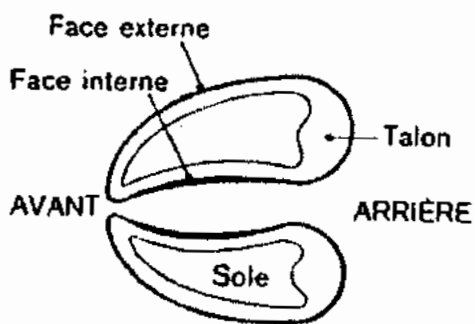
(extrémité du membre antérieur)



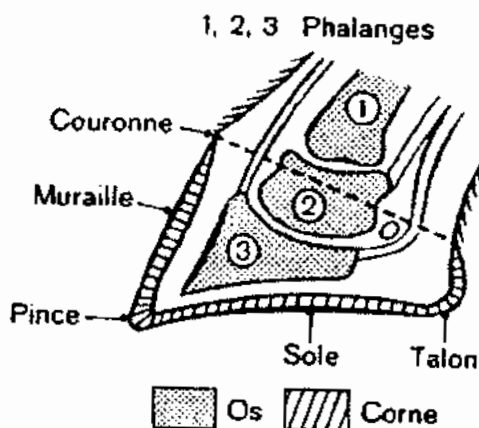
* Sésamoides

Le "pied" du bovin

(extrémité du membre postérieur)

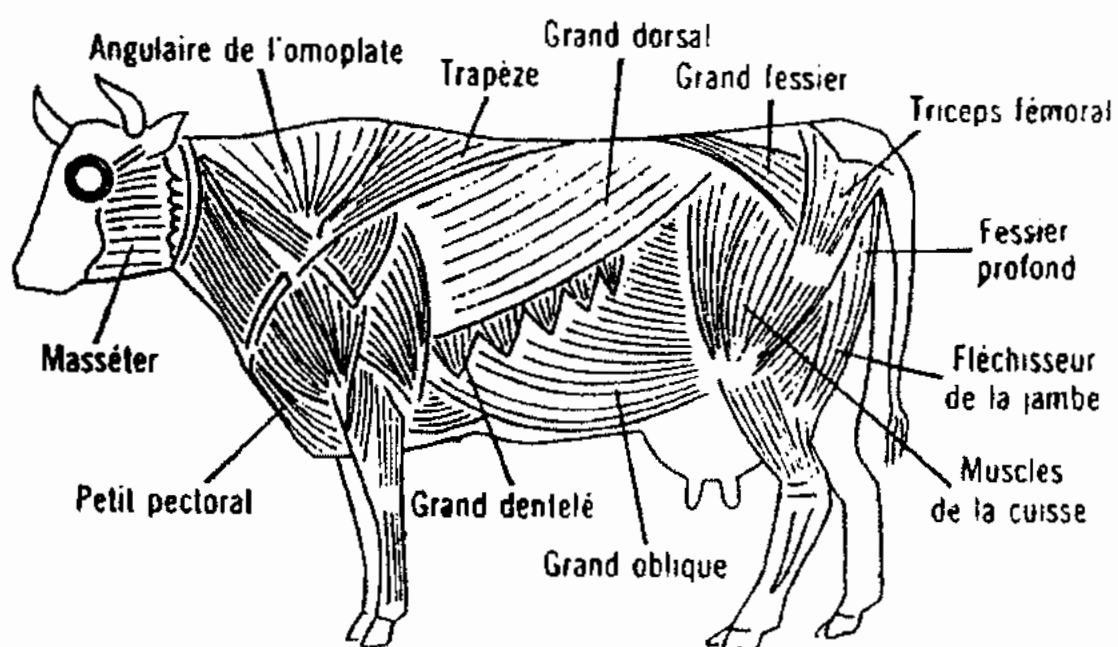


Les deux sabots vus de dessous

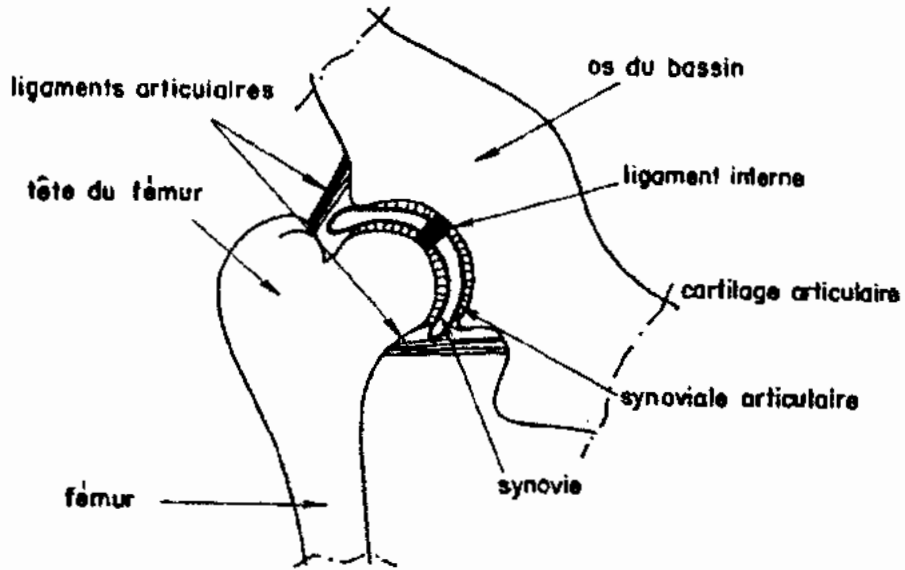


Coupe longitudinale d'un sabot

LE "PIED" DU BOVIN

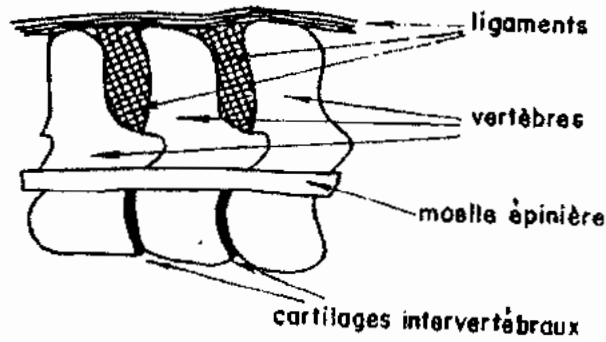


APPAREIL MUSCULAIRE



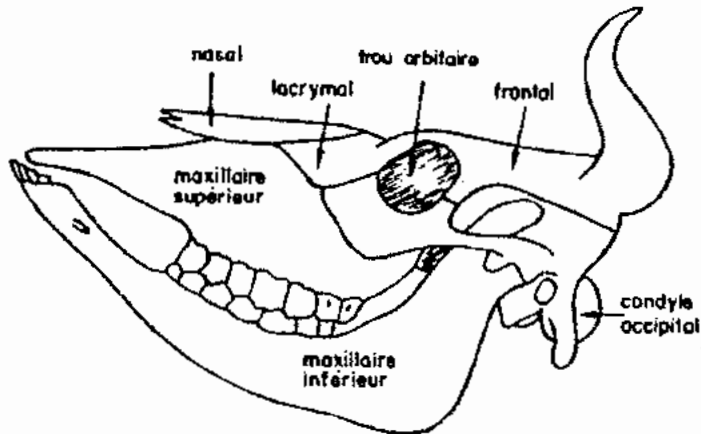
Articulation coxofémorale.

1- TYPE D'ARTICULATION MOBILE



Articulations intervertébrales.

2- TYPES D'ARTICULATIONS PEU MOBILES



3- TYPE D'ARTICULATIONS IMMOBILES

UNITE 4

APPAREIL DE LA DIGESTION

I. OBJECTIFS DE L'UNITE

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

- caractériser les principaux organes du système digestif d'un bovin ;
- expliquer le fonctionnement de l'estomac du bovin en relation avec le phénomène de rumination.

II. QUESTIONS D'ETUDES

1. Qu'est-ce que le système digestif ? Quel est son rôle ?
2. Quels sont les principaux organes du système digestif d'un bovin ?

III. DISCUSSIONS

1. Qu'est-ce que le système digestif ? Quel est son rôle ?

Le système digestif est un ensemble des organes servant à la digestion c'est-à-dire la transformation des aliments en substances simples (nutriments) capables de passer dans le sang et nécessaires à l'organisme animal.

2. Quels sont les principaux organes du système digestif d'un bovin ?

Dans les cavités thoracique et abdominale de l'animal se trouve l'appareil digestif, qui se compose d'un long tube digestif communiquant avec l'extérieur par deux orifices : l'un en avant, la **bouche**, l'autre en arrière, l'**anus**. La bouche reçoit les aliments, l'anus évacue à l'extérieur les déchets de la digestion sous forme d'excréments.

Entre la bouche et l'an us, l'appareil digestif se divise en plusieurs parties qui ont chacune un rôle spécial à remplir dans la digestion. Ce sont :

- la bouche
- le pharynx ou arrière bouche
- l'oesophage
- l'estomac
- l'intestin
- l'an us.

Au tube digestif sont annexés différents organes : les glandes salivaires, le foie, le pancréas et la rate.

Etudions systématiquement le système digestif :

a. La bouche

C'est la cavité où pénètrent les aliments. Elle est limitée :

- en avant, par les **lèvres**, organes de préhension des aliments
- en haut, par le **palais**
- latéralement par les **joues**
- en arrière, par le **voile** du palais qui sépare du pharynx.

La bouche renferme les **dents** (incisives, canines, molaires) qui, fixées sur les **mâchoires**, servant à la mastication et la **langue**, charnue et mobile, qui sert à l'aspiration des liquides, à la préhension des aliments et qui est aussi l'organe essentiel du goût.

b. Le pharynx

C'est une sorte de carrefour digestif et respiratoire, qui fait suite à la bouche et où commence l'oesophage. Le pharynx en se contractant participe à la **déglutition** des aliments, c'est-à-dire à leur passage de la bouche dans l'estomac.

Notons que le pharynx relie aussi les cavités nasales aux larynx et communique avec l'oreille par un petit conduit : la **trompe d'Eustache**.

Oesophage

est un tube très souple allant se terminer dans l'estomac après avoir suivi le bord inférieur de l'encolure et traversé le pharynx.

Estomac

est un réservoir très développé chez le boeuf, il est formé de quatre parties qui communiquent entre elles :

le rumen ou panse

le réseau ou bonnet

le feuillet

et la caillette.

Il faut noter que certains animaux ont un estomac divisé en plusieurs cavités : ce sont des **polygastriques** (boeuf, mouton, chèvre, chameau). D'autres ont un estomac simple, formé d'une seule cavité : ce sont des **monogastriques** (cheval, porc, lapin).

Le rumen ou panse est un grand sac qui est placé à gauche de la cavité abdominale et occupe près de 3/4 de celle-ci. Il communique d'une part avec l'oesophage, d'autre part avec le duodénum qui lui fait suite. L'intérieur du rumen présente des plis.

Le rumen reçoit les aliments ingérés pour la première fois. La rumination les ramène dans la bouche pour être mastiqués (voir Tome IV - Alimentation du bétail).

Le réseau ou bonnet, dont l'intérieur est divisé en petites cellules (ressemblant aux cellules d'une ruche d'abeilles), sert surtout de réservoir pour les liquides. Les substances solubles qu'il contient sont toujours délayées dans une grande quantité d'eau. Il communique avec le feuillet.

Le feuillet présente à l'intérieur des lames minces, de longueurs différentes, juxtaposés comme les feuilles d'un livre. Le réseau les aliments passent entre ces lames qui les triturent et les pressent pour en tirer de l'eau qu'il renferme (noter que le feuillet n'existe pas chez le chameau).

+ **La caillette** fait suite au feuillet. C'est un compartiment en forme de poire très allongée, situé à droite de l'abdomen. Sa face interne est rougeâtre et présente des replis. Elle renferme des **glandes** qui sécrètent le **suc gastrique**.

Chez l'animal adulte, par ordre de capacité, on trouve : le rumen, la caillette, le feuillet et le réseau. L'ensemble des estomacs a une capacité moyenne d'une centaine de litres, dont les 9/10 pour le rumen.

e. **L'intestin**

L'intestin fait suite à l'estomac. On distingue l'intestin grêle et le gros intestin :

* **L'intestin grêle** est un tube très long, qui se plie sur lui-même. Il commence au niveau du **pylore** (ouverture reliant l'estomac et l'intestin) et comprend 3 parties successives :

- le **duodénum** : où se jettent par des canaux la **bile** sécrétée par le foie et le **suc pancréatique** sécrété par le pancréas
- le **jéjunum** : qui forme de nombreux replis appelés anses intestinales
- et l'**iléon** : qui se jette dans le gros intestin par une valvule, celle-ci empêche le reflux des aliments.

* **Le gros intestin** : ainsi appelé parce que son volume est plus grand, se divise en 3 parties :

- le **caecum** : qui forme une sorte de cul-de-sac à la jonction de l'intestin grêle et le gros intestin.
- le **colon** : est un gros tube de plusieurs mètres de long, enroulé sur lui-même en spirale chez les ruminants (mais replié sur lui-même chez le cheval).
- le **rectum** : est la partie terminale de l'intestin. C'est dans l'intestin que s'achève la digestion des matières partiellement transformées venant de la caillette.

f. L'anüs

C'est un orifice qui termine l'appareil digestif. Il s'ouvre sous la base de la queue ; il est froncé à son pourtour et circonscrit par une espèce de bourrelet.

g. Les organes annexes de l'appareil digestif

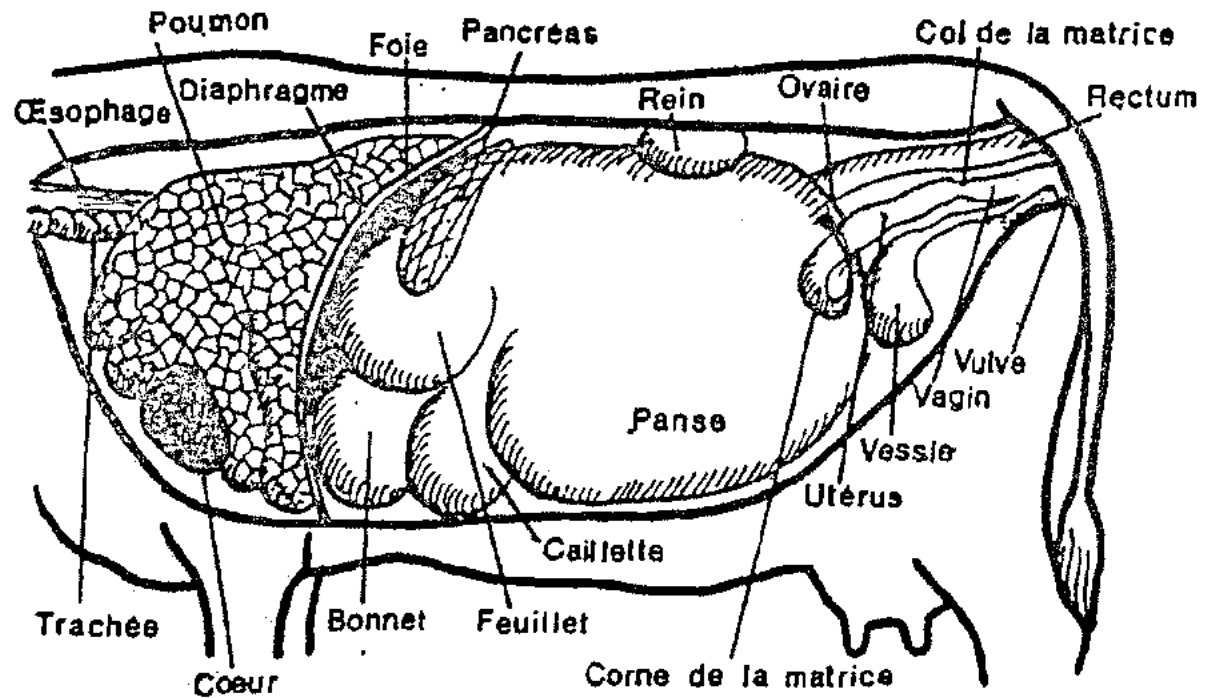
- **Glandes salivaires** : sont annexées à la bouche dans laquelle elles déversent la **salive** qui aide la mastication, la déglutition et commence la transformation des aliments.
- **Le foie** : est placé en arrière du diaphragme et dans la partie droite de l'abdomen. C'est un organe de couleur brun bleuâtre ou violacé, divisé en lobes. Il sécrète la **bile** qui se déverse dans l'intestin par le canal cholédoque. Sur le canal excréteur, on trouve une ampoule : la **vésicule biliaire** (absente chez le cheval et le chameau).
- **Le pancréas** : il est situé dans la cavité abdominale ; il sécrète le **suc pancréatique** qui s'écoule dans l'intestin (duodénum) et sert à la digestion des aliments principalement des graisses.

IV. ACTIVITES PEDAGOGIQUES SUGGEREES

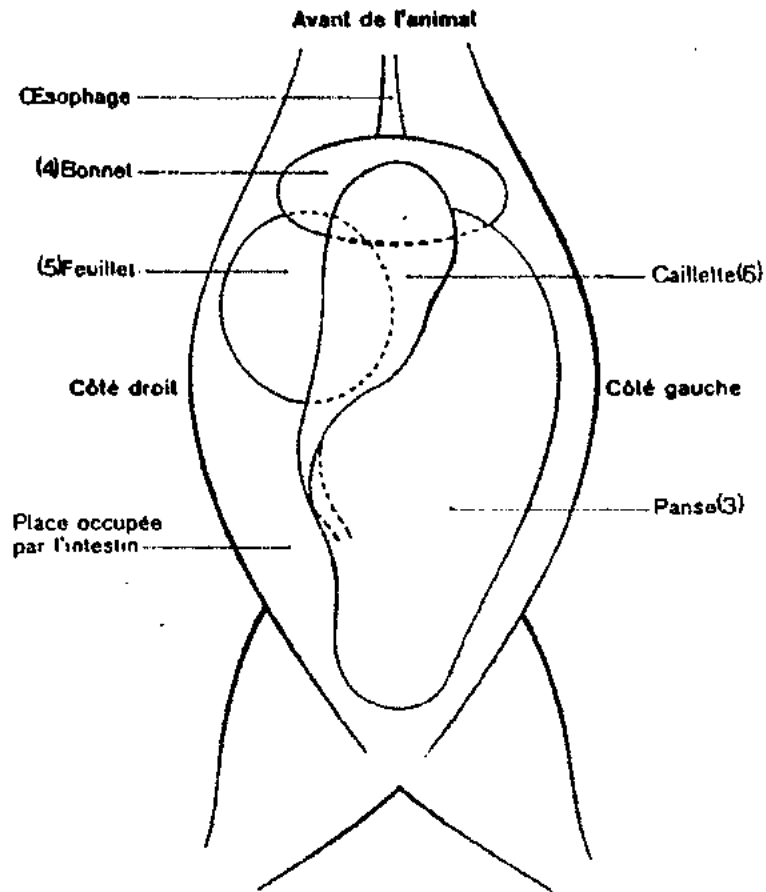
1. A l'occasion de l'abattage d'un bovin ou de la visite d'un abattoir, observer l'emplacement des différents organes du système digestif de l'animal.
2. Etudier particulièrement l'estomac du bovin et observer l'état des aliments qui se trouvaient dans chaque organe (rumen, réseau, feuillet, caillette) et les caractéristiques anatomiques de ces organes.

V. BIBLIOGRAPHIE

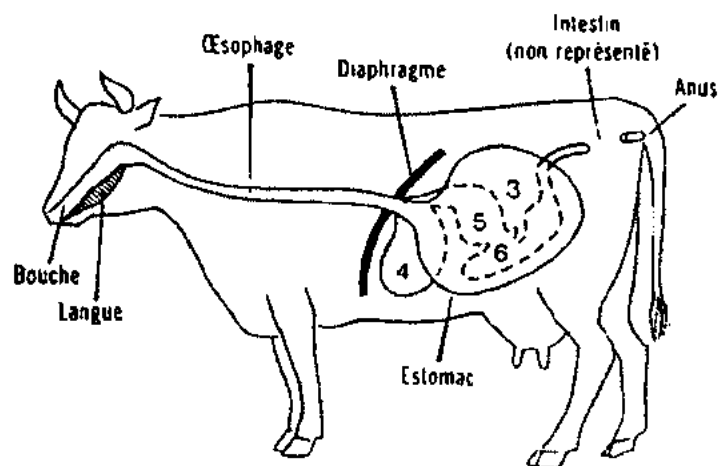
1. B.I.T - Cours de Zootechnie
Projet CAA/BIT, Bamako.
2. Genech T. de la Louvrière - Manuel d'agriculture -
Syndicat agricole, Paris 1979.
3. Gondé R. et Jussiaux M. - Cours d'agriculture moderne
La Maison Rustique, Paris 1980.
4. I.E.M.V.T. - Manuel vétérinaire des agents techniques de
l'élevage tropical.
Ministère de la Coopération Française, Paris, 1981.
5. Larousse Agricole
Librairie Larousse, Paris, 1981.



REPRESENTATION SCHEMATIQUE DES PRINCIPAUX ORGANES INTERNES
D'UN BOVIN

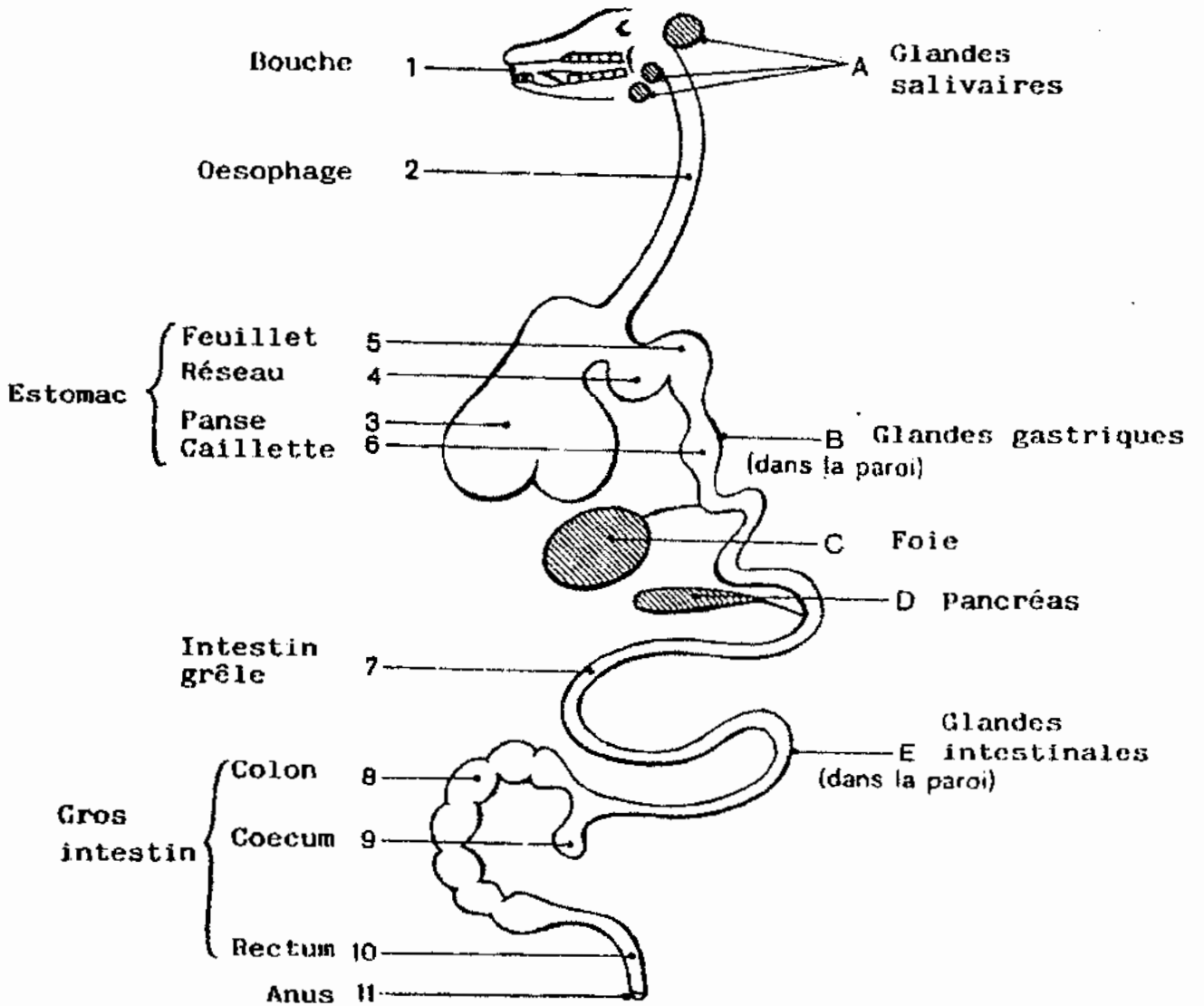


Estomac du ruminant vu de dessous

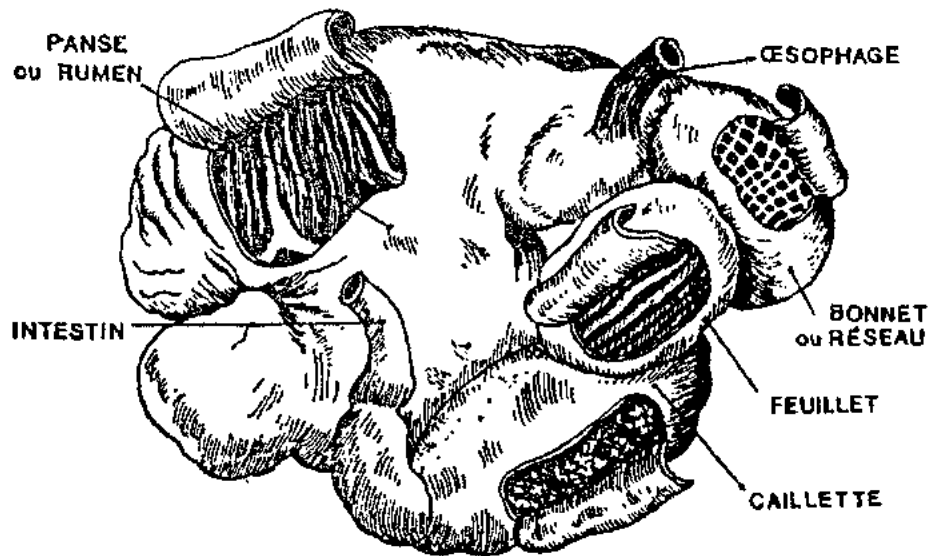


Estomac { en avant : réseau (4)
à droite : feuillet (5) et caillette (6)
à gauche : panse (3)

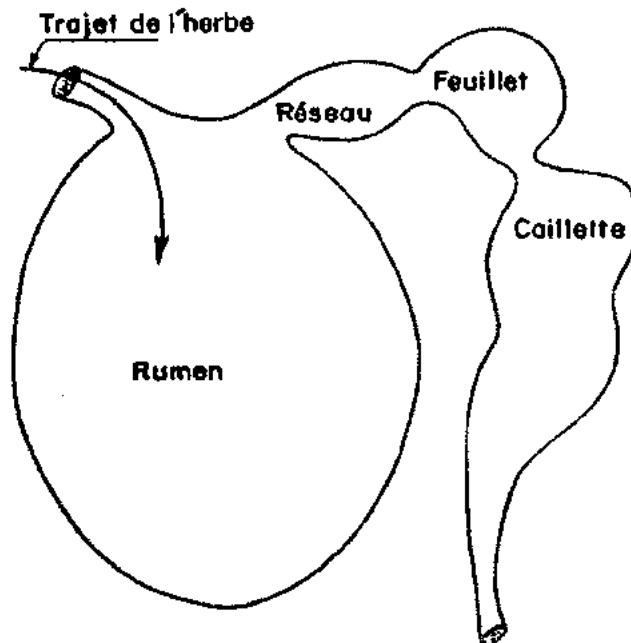
APPAREIL DIGESTIF
(vue partielle)



SCHEMA DE L'APPAREIL DIGESTIF

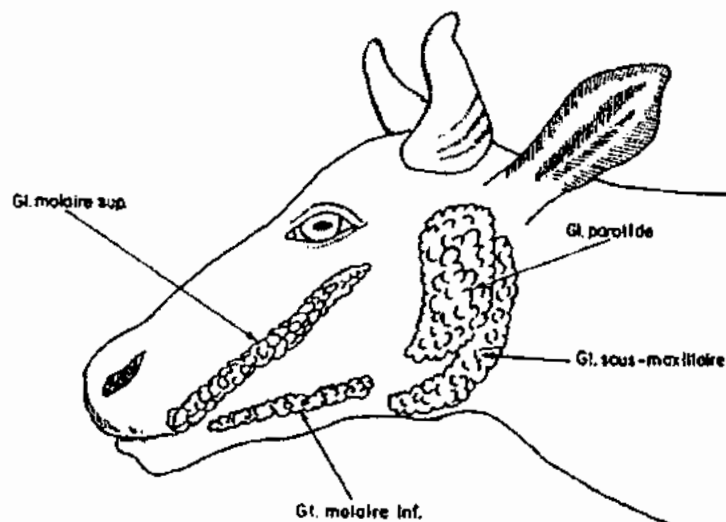


L'ESTOMAC DES BOVINS

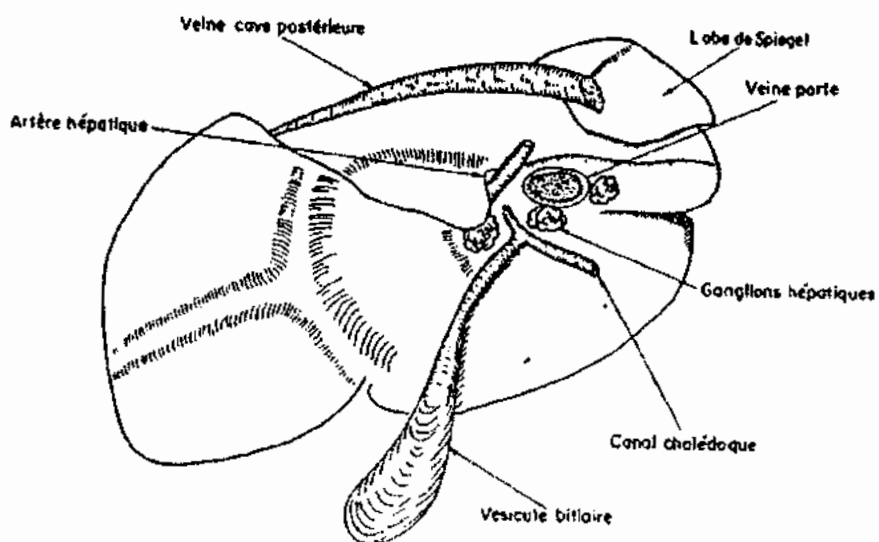


LES DIFFERENTES PARTIES DE L'ESTOMAC

GLANDES ANNEXES



Glandes salivaires



Foie des bovins

UNITE 5

APPAREIL DE LA REPRODUCTION

I. OBJECTIFS DE L'UNITE

- A la fin de cette unité, l'élève sera capable de :
- décrire les principaux organes de l'appareil génital mâle et femelle d'un bovin ;
 - citer les constituants de la mamelle d'une vache.

II. QUESTIONS D'ETUDES

1. Quel est le rôle de la reproduction chez les bovins ?
2. Comment se présente l'appareil génital mâle ?
3. En quoi consiste l'appareil génital femelle ?
4. Qu'appelle-t-on mamelles ? Quels sont ses constituants ?

III. DISCUSSIONS

1. Quel est le rôle de la reproduction chez les bovins ?

La fonction de reproduction présente une importance économique considérable, puisqu'elle conditionne le renouvellement du troupeau, ainsi que la production de viande et de lait.

Elle est assurée par un certain nombre d'organes dont l'ensemble forme l'**appareil génital**. Mâle et femelle élaboreront l'un et l'autre des cellules reproductrices (spermatozoïdes et ovules) mais elles sont différentes.

Chez la femelle, elle doit en outre nourrir en elle le fœtus qui résulte de leur union, puis, après la naissance produire le lait qui servira d'aliment aux jeunes.

La reproduction des mammifères domestiques (bovins, ovins, caprins etc.) présente dans ses caractéristiques essentielles de grandes ressemblances.

2. Comment se présente l'appareil génital mâle ?

L'appareil génital mâle est composé de :

- Deux **glandes séminales** ou **testicules** sont situés de chaque côté de la verge, dans le repli de l'aîne et sont logés dans des enveloppes ou **bourses**. Ces glandes sécrètent le **sperme** (liquide plus ou moins épais et d'aspect laiteux contenant des spermatozoïdes) destiné à la fécondation.

Chaque testicule est suspendu à un cordon testiculaire formé par les vaisseaux nourriciers et le canal déférent. Ce canal relie chaque testicule à une **vésicule seminale** : réservoir de sperme et organe de sécrétion du liquide séminal qui entre dans la composition de celui-ci.

Au moment de l'éjaculation, le contenu de la vésicule séminale se déverse dans le canal de l'urètre logé dans le pénis.

- Le **pénis** ou **verge** est l'organe de la copulation ou de la **saillie**. Il comprend une partie fixe qui occupe la région du périnée, et une partie libre logée dans un repli de la peau, le **fourreau** : c'est la partie libre qui, érectile, sert à l'accouplement des mâles et des femelles.
- La **prostate** est une glande de l'appareil génital mâle. Elle est située au commencement de l'urètre près du col de la vessie ; elle sécrète un fluide visqueux qui facilite l'écoulement du sperme dans l'urètre.

3. En quoi consiste l'appareil génital femelle ?

L'appareil génital femelle est composé de :

- Deux glandes, les **ovaires**, excrètent les ovules que le sperme du mâle fécondera. Les ovaires sont situés un peu en arrière des reins.
- Deux canaux, les **oviductes**, conduisent les ovules dans l'utérus.

- L'**utérus** ou **matrice** est l'organe de la gestation qui est constitué par un sac que prolongent 2 cornes auxquelles aboutissent les oviductes. C'est dans cet organe que l'ovule fécondé qui, d'abord embryon, devient **foetus**.
- A la matrice, fait suite un conduit, le **vagin**, qui reçoit le pénis pendant l'accouplement.
- L'utérus communique avec le vagin par le col, qui est normalement fermé et s'ouvre au moment des chaleurs et de l'accouchement.
- La partie antérieure des voies génitales de la femelle est la vulve, elle se termine par 2 bourrelets appelées **lèvres**. Elle représente à sa partie inférieure un organe érectile, le **clitoris**. A sa partie inférieure se trouve le méat urinaire.

4. Qu'appelle-t-on mamelles ? Quels sont ses constituants ?

Les mamelles sont les organes propres aux mammifères permettant la **sécrétion du lait** et appelés **pis** chez les ruminants domestiques femelles (vache, brebis, chèvre).

Les mamelles sont des glandes annexes de l'appareil de la reproduction, elles ne sont fonctionnelles que chez les femelles. Toujours symétriques elles sont en nombre variable suivant les espèces :

- 2 chez la jument, la chèvre, la brebis
- 4 chez la vache et la chamelle
- 6, 8, 10 chez la truie, la chienne, la lapine.

Quand elles sont en nombre limité, elles sont abdominales (vache) ; quand elles sont en grand nombre, elles s'étendent aussi sur la région pectorale.

+ Les mamelles de la vache sont au nombre de 4, chacune d'elles étant appelée **quartier** : les 2 quartiers postérieurs sont généralement plus développés que les 2 quartiers antérieurs.

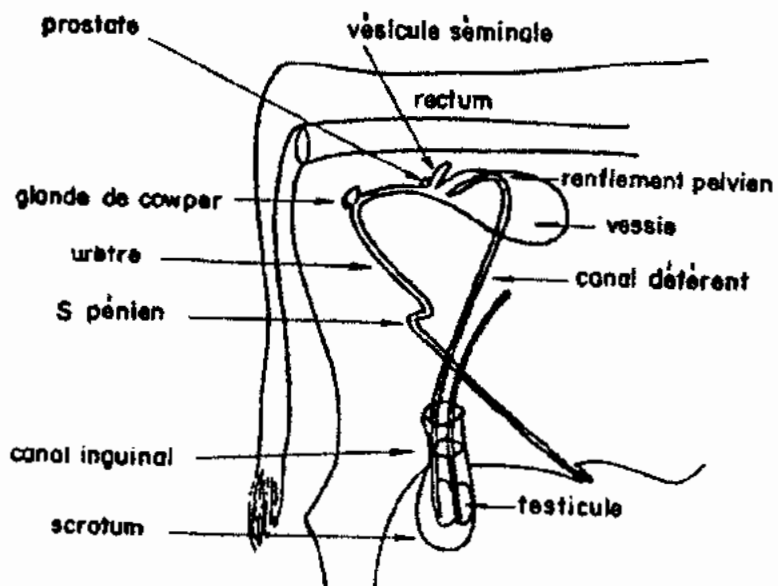
- + Chaque quartier porte en son centre un prolongement appelé **tétine** ou **trayon**, qui est percé à son extrémité d'un orifice d'où s'échappe le lait.
- + La mamelle est recouverte d'une peau mince, lisse, grasse, onctueuse. Elle est largement irriguée. Le sang est apporté par l'artère **mammaire** et emporté par la **veine mammaire** que l'on aperçoit sous la peau de l'abdomen, en avant de la mamelle, et qui pénètre dans la paroi de l'abdomen par un orifice appelé **porte** ou **fontaine du lait**.

IV. ACTIVITES PEDAGOGIQUES SUGGEREES

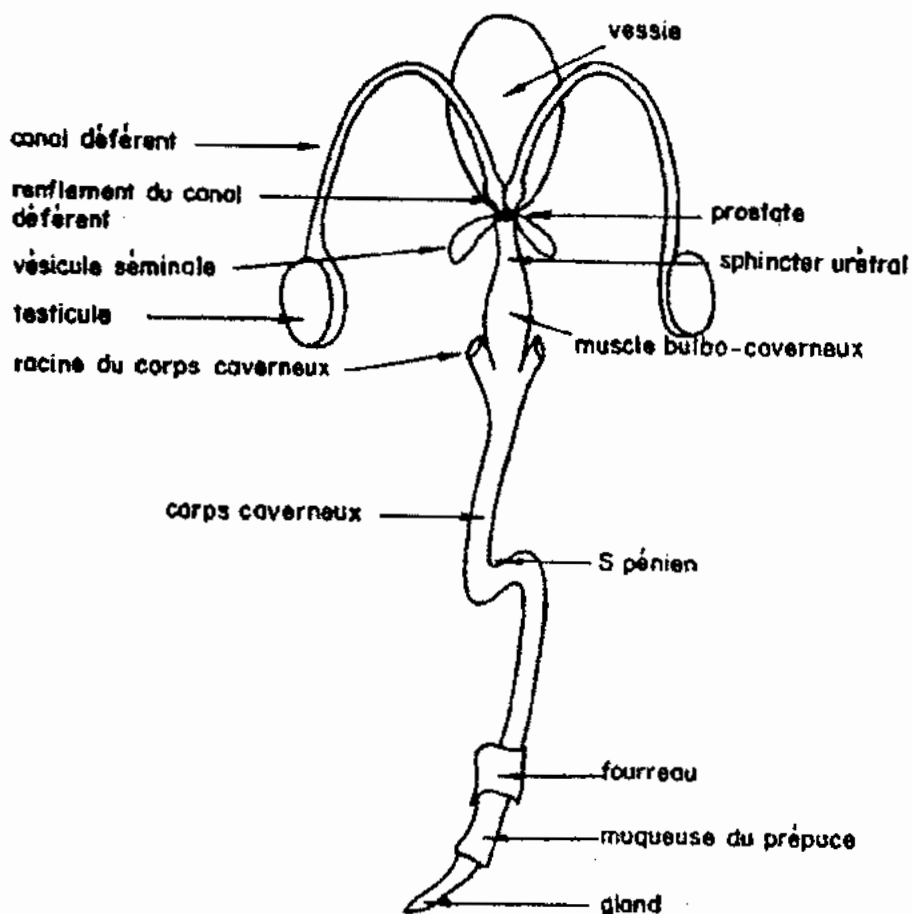
1. Observer sur l'animal vivant les différents organes génitaux.
2. A l'occasion de la visite d'un abattoir ou lors de l'abatage d'un boeuf ou d'une vache, observer l'emplacement de l'appareil génital mâle ou femelle dans le corps de l'animal. Etudier ces différents organes.

V. BIBLIOGRAPHIE

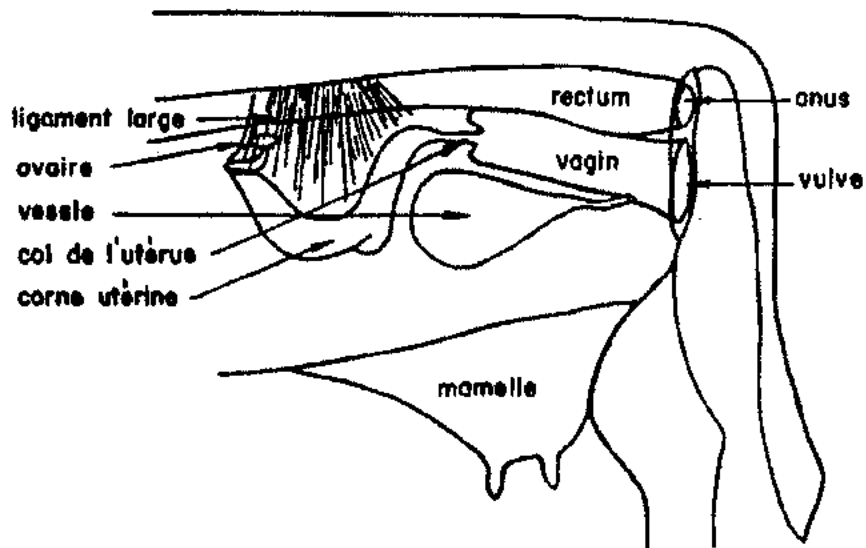
1. B.I.T. - Cours de Zootechnie
Projet CAA/BIT, Bamako 1972.
2. Genech T. de la Louvière - Manuel d'agriculture
Le Syndicat agricole, Paris, 1979.
3. Gondé R. et M. Jussiaux - Cours d'agriculture moderne
La Maison Rustique, Paris, 1980.
4. I.E.M.V.T - Manuel vétérinaire des agents techniques de l'élevage tropical
Ministère de la Coopération Française, Paris, 1981.
5. Larousse Agricole
Librairie Larousse, 1981.



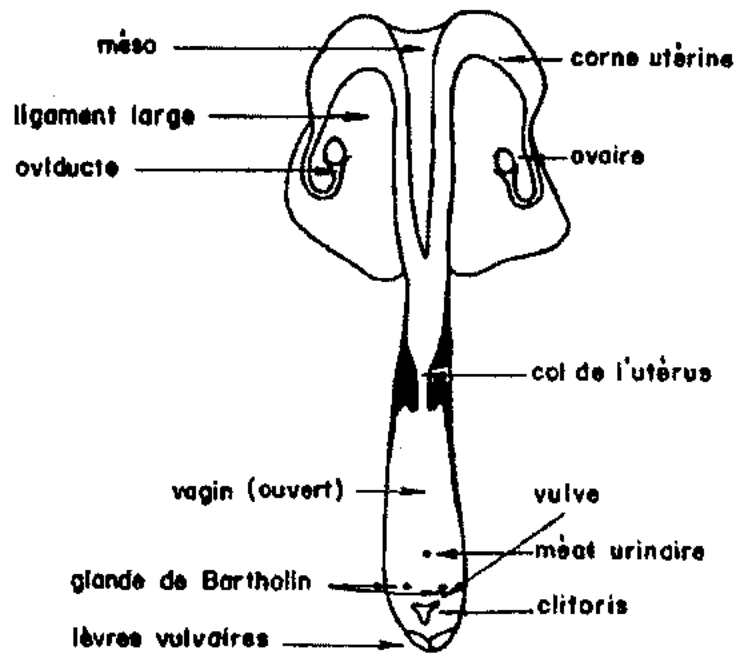
Appareil génital du taureau (en place)



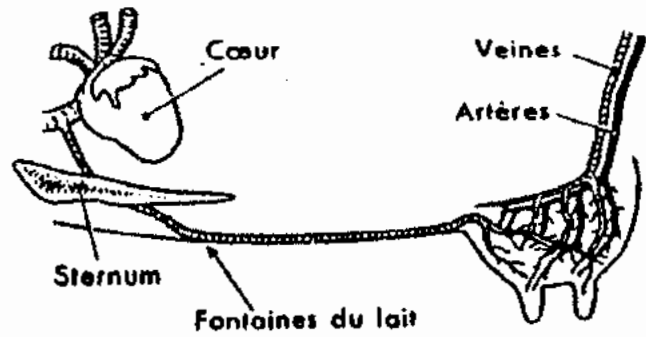
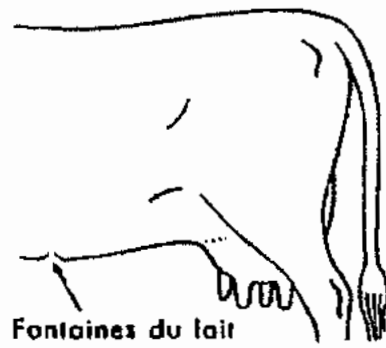
SCHEMA DE L'APPAREIL GENITAL DU TAUREAU



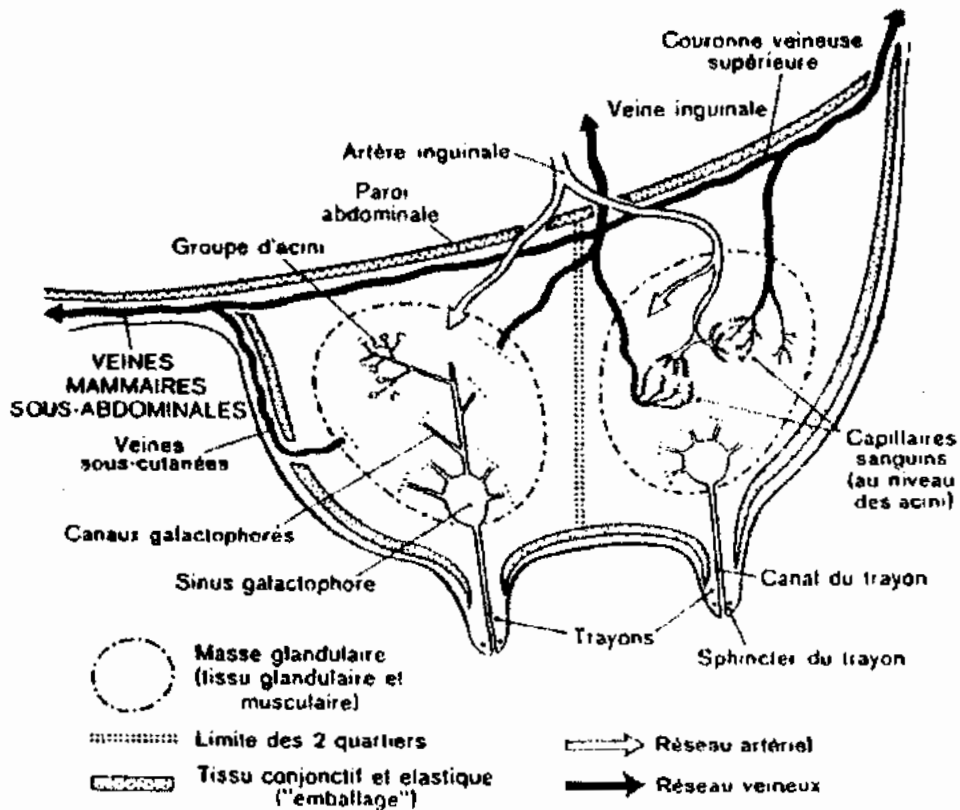
Appareil génital de la vache (en place)



SCHEMA DE L'APPAREIL GENITAL DE LA VACHE



LES MAMELLES DE LA VACHE



ANNEXE I

SITUATION ACTUELLE DE LA PRODUCTION ANIMALE ET DE SA COMMERCIALISATION AU MALI

1. PRODUCTION ANIMALE

Au Mali, les productions animales sont très insuffisamment exploitées et, par conséquent, mal estimées à causes de l'insuffisance de moyens de contrôle et d'informations relatifs aux producteurs de lait, de la viande, des cuirs et peaux ainsi que des sous-produits d'abattage (sang, os, ongles, cornes, fumier).

11. Evaluation du cheptel : pour l'année 1984 les estimations fournies par le Service de l'Elevage sont (voir tableau) :

12. Répartition du cheptel

L'élevage est principalement sous la forme extensive de type transhumant dans le Nord du pays, de type sédentaire associé à l'agriculture dans le Sud.

- En zone sahélienne, les bovins sont exclusivement des zébus, le plus souvent de race peulh ou maure, rarement Azaouak.
- En zone soudanienne et soudano-guinéenne, on rencontre des pures N'dama ou des mérés (N'dama x zébu) dont la tolérance aux trypanosomes fréquentes dans ces zones est connue.
- Les moutons sont de race Sahélienne au Nord et Djallonké au Sud.
- Les chèvres sont de race Sahélienne au Nord, Guinéenne au Sud.

Les points de forte concentration du cheptel restant toujours en saison sèche, le Delta intérieur du Niger et ses bourgouttières (de Ségou au lac Débo), la vallée du Niger et la zone lacustre en 6e et 7e régions, le long des cours d'eau et mares en 1ère région.

En saison des pluies, les 80 % du cheptel se déplacent vers les confins du Sahel (SénoMango, le Guadamia en 5e région ; le Gourma, le Haoussa, l'Azaouak en 6e et 7e région ; le Sahel mauritanien pour la zone de Kayes-Nara).

- a. **Les bovins** : on note une forte concentration dans le Delta du Niger (Mopti), ceci expliqué par l'attraction des pâturages à "bourgou" et les aménagements pastoraux dans les zones exondées du Méma-Dioura et du Séno-Mango.

Tandis que la région de Gao qui a le plus faible effectif où les effets de la sécheresse se font sentir jusqu'à présent avec une certaine acuité.

- b. **Les ovins et caprins** : le Delta et ses environs, le Gourma et le Haoussa, se partagent le maximum des effectifs ovins-caprins. La région de Koulikoro vient après Mopti, Tombouctou et Gao. La région de Sikasso a l'effectif le plus faible.
- c. **Les camelins** : se regroupant en zones sahélienne et saharienne : le maximum se trouve dans la région de Gao, vient ensuite Tombouctou et Koulikoro.
- d. **Les équines** : plus nombreux en zones sahélienne et sahélo-soudanienne ; mais quasi absents dans les régions du Sud.
- e. **Les asins** : ils se partagent les 8 régions du Mali, mais les 90 % vient dans la bande sahélienne.
- f. **Les volailles** : on enregistre les plus fortes densités dans le Sud (Sikasso, Sud Ségou, Sud Koulikoro), aux alentours des grands Centres urbains de consommation.

13. Production et Consommation de viande

Avec la reconstitution du cheptel, la production et la consommation de viande sont en augmentation aussi bien en milieu rural que dans les grands centres urbains. La consommation intérieure de viande est estimée à 162.000 tonnes par an (20-35 kg/habitant/an dans les centres urbains, 10-15 kg en zone rurale).

14. Production de lait

Malgré l'importance de son cheptel, le Mali ne parvient pas à couvrir les besoins des populations en lait. Ceci peut expliquer par le type d'élevage extensif, le mode d'alimentation du bétail et enfin l'aptitude laitière des races locales. La production laitière pour l'ensemble du cheptel est estimée à 255 000 t. Le lait consommé par les populations maliennes est produit par les bovins, les ovins, les caprins et les camelins. La consommation réelle du lait local est environ 15 kg/habitant/an.

L'Union Laitière de Bamako (U.L.B) a collecté 67 238 l de lait frais en 1984, tandis que la quantité de lait reconstitué a été de 8 145 382 litres (la production journalière est de 26 500 l).

15. Production de cuirs et peaux

La production totale est estimée à 4 300 t de cuirs et 2 500 t de peaux. Parmi les produits d'élevage, ils constituent un des plus importants du point de vue économique. Une grande quantité est utilisée par l'artisanat ou auto-consommée.

16. Le miel

Compte tenu des potentialités du pays sont importantes, l'apiculture a fait l'objet d'études menées par les Eaux et Forêts, dont on estime en 1980 des productions contrôlées s'élevant à 64 000 kg de miel.

Ainsi dans l'avenir la production de miel, de cire et de gelée royale pourront s'étendre sur une grande échelle.

17. La laine

L'exploitation de la laine se fait de façon traditionnelle surtout dans le Macina et sert principalement à la confection de couverture et de boubous pour les pasteurs.

18. L'aviculture

En 1981, on estime environ 18 millions de volailles au Mali, dont quelques 13 millions de poulets. Cet élevage à 95 % traditionnel est surtout pour la consommation familiale ou les cérémonies rituelles.

Leurs fortes densités se trouvent aux alentours des grands centres de consommation où elles font l'objet d'intéressantes spéculations sous forme de l'élevage moderne.

19. Le fumier

Il est utilisé dans la majorité des cas de façon traditionnelle par les paysans éleveurs ou les éleveurs sédentaires. La fumure des champs se fait grâce à l'installation de campements d'éleveurs pendant quelques mois après les récoltes. C'est une forme d'association agriculture-élevage.

Le fumier produit par des abattoirs est utilisé par certains agriculteurs avertis, surtout en cultures maraîchères.

Une nouvelle politique de relance de la production du fumier est dynamisée dans les Opérations de Développement.

2. COMMERCIALISATION

21. Commerce intérieur

Au Mali, les marchés à bétail se sont considérablement développés depuis ces dernières années, ils constituent une importance capitale pour l'économie nationale.

Quelques 279 261 bovins et 763 524 ovins-caprins ont été vendus en 1984. Le marché de la région de Mopti est le plus important, avec 36 % de bovins vendus et 37 % d'ovins-caprins commercialisés pour l'ensemble du pays.

22. Commerce extérieur

Le Mali est l'un des principaux fournisseurs des pays voisins du Sud en animaux vivants. L'exportation se fait souvent par acheminement à pied. En 1984, 140 966 bovins et 495 924 caprins ont été exportés à destination de la Côte d'Ivoire, (principal importateur), du Libéria, du Burkina Fasso, du Ghana.

221. Exportation de viande fraîche

La Solima s'est chargée de l'exportation de viande à destination de la Lybie. En 1981, elle y a exportée 125 tonnes de viandes d'ovins.

Depuis ces 2 dernières années, l'exportation de viande est faite par certains opérateurs économiques et de façon conjoncturelle.

222. Exportation des cuirs et peaux

En 1984, 895 t de cuirs et 485 t de peaux ont été contrôlés à l'exportation, elle est en légère progression par rapport à 1983. Cette augmentation de volume exporté est due d'une part à l'arrivée de nouveaux négociants - exportateurs sur le marché des cuirs et peaux maliens et d'autre part la tendance à la hausse des prix d'exportation des cuirs et peaux sur le marché mondial.

1. PRODUCTION ANIMALE (têtes)

Espèces	1980	1981	1982	1983	1984
Bovins	5 850 000	6 396 000	6 663 000	5 676 000	4 899 000
Ovins-Caprins	11 587 000	12 383 000	12 437 000	11 244 000	10 382 000
Equins	90 000	152 000	77 000	78 547	61 200
Asins	867 000	597 000	765 000	615 200	549 000
Camelins	326 000	239 000	394 000	217 000	219 000
Porcins	46 000	53 000	45 000	-	52 000
Volailles	18 000 000	-	20 000 000	25 000 000	-

**2. PRODUCTION DE LAIT (litres)
(U.L.B)**

Produit	1980	1981	1982	1983	1984
Lait reconstitué	2 653 000	-	3 600 000	6 777 000	8 145 000

**3. PRODUCTION DE CUIRS ET PEAUX (tonnes)
(exportations)**

Produits	1980	1981	1982	1983	1984
Cuirs et peaux	2 362	1 071	1 016	901	1 338

ANNEXE II

QUELQUES PROJETS ET OPERATIONS DE DEVELOPPEMENT DE L'ELEVAGE AU MALI

1. L'OPERATION DE DEVELOPPEMENT DE L'ELEVAGE DANS LA REGION DE DE MOPTI (ODEM)

Le projet ODEM couvre la totalité de la 5e région et le cercle de Niafunké. C'est un des principaux réservoirs du cheptel national (30 % du cheptel bovins et 20 % du cheptel ovins et caprins du Mali). Les objectifs de l'ODEM se résument à :

- l'équipement hydraulique de 16 000 km² de pâturages exonérés par le creusement de 70 puits et de 50 mares
- l'encadrement vétérinaires en infrastructures et en équipement (vaccin)
- l'équipement de 5 marchés à bétail et la construction de l'abattoire-séchoir de Sévaré
- les recherches de méthodes de vulgarisation, de régénération et de production intensive de pâturages à bourgou (*Echinochloa stagnina*) et de plantes améliorantes
- formation des éleveurs par l'encadrement technique et l'alphabétisation fonctionnelle.

2. LE PROJET SECTORIEL ELEVAGE-VOLET D.N.E

Le but de ce projet est d'améliorer la production du bétail au Mali pour accroître le revenu des propriétaires de bétail et d'animaux de traction ainsi que celui de ceux qui s'occupent de l'approvisionnement et de la consommation du lait et de la viande. Ce projet porte sur 4 voies :

- Direction Nationale de l'Elevage (DNE)
- Laboratoire Central Vétérinaire (LCV)
- ECIBEV (Etablissement de Crédit et d'Investissement pour le Bétail et la Viande)
- Equipe de Soutien au Développement à la Gestion (ESDG).

L'objectif spécifique de ces activités DNE est d'assurer les soins sanitaires du cheptel en 1ère et 2e région par la lutte contre les épizooties majeures (peste bovine, pasteurellose etc.).

3. LE PROJET D'APPUI AU DEVELOPPEMENT DE L'ELEVAGE

Ce projet couvre la 7e région du Mali, les objectifs sont :

- acquérir une meilleure connaissance des facteurs influençant sur la santé et la production animale
- faire participer les éleveurs aux actions de développement
- étudier l'incidence de l'activité pastorale sur l'environnement et promouvoir les méthodes pour conserver l'équilibre naturel.

4. PROJET DE DEVELOPPEMENT DE L'ELEVAGE AU SAHEL OCCIDENTAL (PRODESO)

L'objectif vise l'amélioration des élevages traditionnels dans les zones pastorales de Kayes-Nord et de Nara-Est.

Pour ce faire les activités suivantes ont été développées dans ces zones : la santé animale, la zootechnie, l'hydraulique pastorale et villageoise, la gestion des espaces agrosyvo-pastoraux et des troupeaux, la création des associations d'éleveurs, la vulgarisation et la création de structures d'élevage et de commercialisation dans la zone de Kayes-Nord.

5. PROJET-LIVESTOCK II

Ce projet centré sur Dilly, a comme objectifs suivants :

- aménagement pastoral
- santé et productions animales : vaccination des animaux, création d'une boucherie.

6. OPERATION N'DAMA YANFOLILA (ONDY)

L'ONDY a pour objectifs majeurs suivants :

- la création d'une station d'élevage bovin (Ranch de Madina Diassa) dont le but est d'assurer la production et la reproduction des mâles et femelles trypanotolérantes et génétiquement améliorés, ainsi que les boeufs de labour destinés aux zones Sud du Mali.
- à ces actions viennent se greffer l'embouche bovine intensive et l'élevage d'ovins (race Djallonké) dont les produits devraient servir au ravitaillement sur le marché régional et international.

7. PROGRAMME POUR LE DEVELOPPEMENT INTEGRE DE LA ZONE LACUSTRE

La zone d'action du projet couvre les cercles de Goundam, Niafunké et Diré (6e région). Les objectifs sont les suivants :

- développement des méthodes de régénérations des pâturages traditionnels de bourgou.
- création d'unités pastorales afin de faciliter l'encadrement, l'organisation des éleveurs.
- amélioration de la santé animale en renforçant les stations vétérinaires existantes.
- lutte contre la désertification par la création de plantations villageoises et de brises-vent.

8. PROJET MALI-SUD-ELEVAGE

Ce projet a pris en charge d'une action intégrée de développement de l'élevage dans la partie Sud du Mali. Il couvre les régions de Sikasso, Ségou et Koulikoro.

Les objectifs principaux de ce projet sont :

- l'accroissement de la rentabilité du cheptel
- l'amélioration des conditions sanitaires du troupeau
- l'amélioration de la productivité du troupeau (embouche bovine) et de la commercialisation du bétail.

9. LES VOIETS ELEVAGE DANS LES PROJETS DE DEVELOPPEMENT AGRICOLE

91. Volet Elevage de la Compagnie Malienne pour le Développement des Fibres Textiles (CMDT).

Ce volet est en relation étroite avec le Service de l'Elevage de la zone cotonnière (3e, 4e et une partie de la 5e région). Il encadre un cheptel estimé à 170 000 boeufs de labour.

Ses interventions portent sur l'alimentation des boeufs de labour, leur couverture sanitaire par des actions chimio-préventions et des actions zootechniques. La création de la BNDA (Banque Nationale pour le Développement Agricole) permettra aux paysans d'acquérir plus facilement les boeufs de trait par le canal du crédit agricole.

92. Volet Elevage de l'Opération Haute Vallée (OHV)

Ce volet ne s'occupe que des boeufs de labour (environ 16 000 têtes). L'encadrement porte sur les actions classiques d'alimentation, de traitement vétérinaires et de zootechnie.

93. Volet Elevage de l'Opération Riz de Ségou (ORS)

Il s'occupe essentiellement du bétail dans la zone d'intervention de l'Opération : action d'encadrement et de vulgarisation concernant 10 000 boeufs de labour.

94. Volet Elevage de l'Office du Niger (ON)

Ce volet a couvert à l'Office du Niger deux centres d'em-bouche et action d'alimentation des boeufs de labour ; ce qui permet de valoriser les sous-produits agro-industriels de la région (sucreries et rizeries).

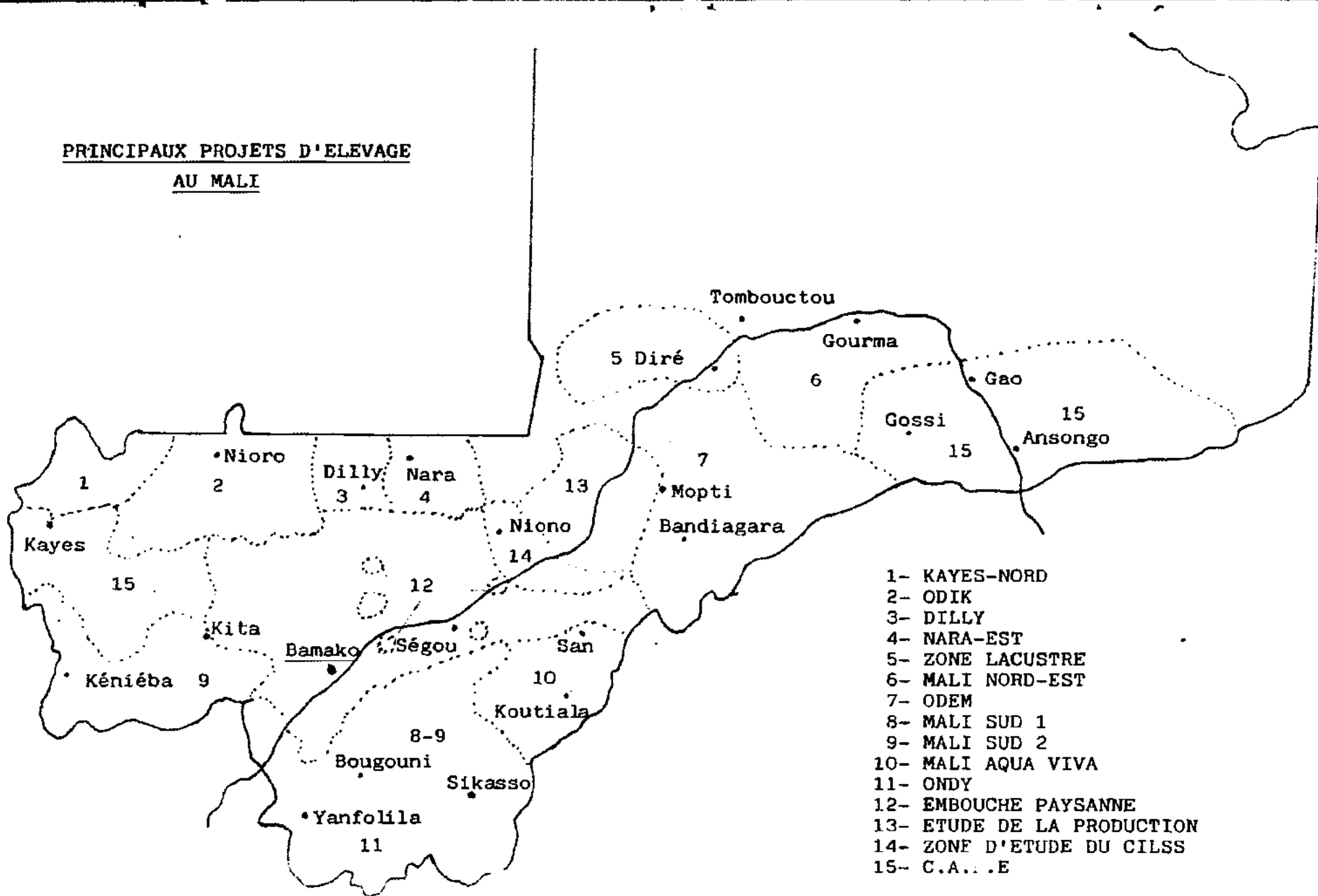
95. Volet Elevage de l'Opération Thé Sikasso

Ce volet s'occupe de l'approvisionnement en boeufs de labour de race N'dama pour la culture attelée du thé et la récupération de la fumure.

96. Volet Elevage de l'Opération du Développement Intégrée du Kaarta (ODIK)

Ce volet s'occupe de l'encadrement des éleveurs de la zone, du renforcement des infrastructures et des moyens du Service de l'Elevage de la région (forage des puits, mise en défens des zones surpâturées, aménagements des parcours, lutte contre les feux de brousse).

PRINCIPAUX PROJETS D'ELEVAGE
AU MALI



- 1- KAYES-NORD
- 2- ODIK
- 3- DILLY
- 4- NARA-EST
- 5- ZONE LACUSTRE
- 6- MALI NORD-EST
- 7- ODEM
- 8- MALI SUD 1
- 9- MALI SUD 2
- 10- MALI AQUA VIVA
- 11- ONDY
- 12- EMBOUCHE PAYSANNE
- 13- ETUDE DE LA PRODUCTION
- 14- ZONE D'ETUDE DU CILSS
- 15- C.A...E

