

ARTICLES ORIGINAUX

La production laitière à la Réunion

par A. GILLARD

La Réunion, comme l'île Maurice, demeure avant tout un pays de monoculture, la production animale n'y étant, le plus souvent, considérée que comme le corollaire inévitable de la production agricole. C'est ainsi que l'île doit importer une moyenne annuelle de 2.000 bœufs, 500 porcs, 120 tonnes de charcuterie et viandes salées, 1.100 tonnes de saindoux, 17 tonnes de beurre et 100 tonnes de laits conservés.

En ce qui concerne la population animale de l'île, les dernières statistiques, qui datent de 1943, donnent les chiffres suivants :

	TÊTES DE BÉTAIL par espèces, existant à la Réunion	NOMBRE au kilomètre carré
Bovins	49.313	18,96
Chevaux.....	841	0,32
Anés.....	771	0,29
Mulets	1.459	0,56
Porcins	102.020	39,23
Ovins	6.087	2,34
Caprins.....	24.684	9

Le lait, qui intéresse en tout premier lieu l'être humain, puisqu'il constitue presque à lui seul la nourriture des nourrissons, des malades et des vieillards, devait, naturellement et d'abord, retenir notre attention.

I. — LE TROUPEAU LAITIER RÉUNIONNAIS

1° **Origines des bovins actuels.** — L. Maillard, dans ses notes sur l'île de la Réunion (1862), indique que de Flacourt, alors Gouverneur de Fort-Dauphin, en prenant possession de Mascareigne, en octobre 1649, y aurait fait déposer quatre génisses et un taureau, sans toutefois préciser la race à laquelle ils appartenaient. En 1654, ce même de Flacourt, au cours d'une deuxième prise de possession de l'île, y aurait fait déposer à nouveau quatre

génisses et un taureau; ceux laissés en 1649 « avaient multiplié et étaient en nombre de plus de trente », nous rapporte l'auteur.

Il semble donc établi que ces deux introductions, sur lesquelles nous ne possédons malheureusement pas d'autres détails, soient à l'origine du troupeau actuel.

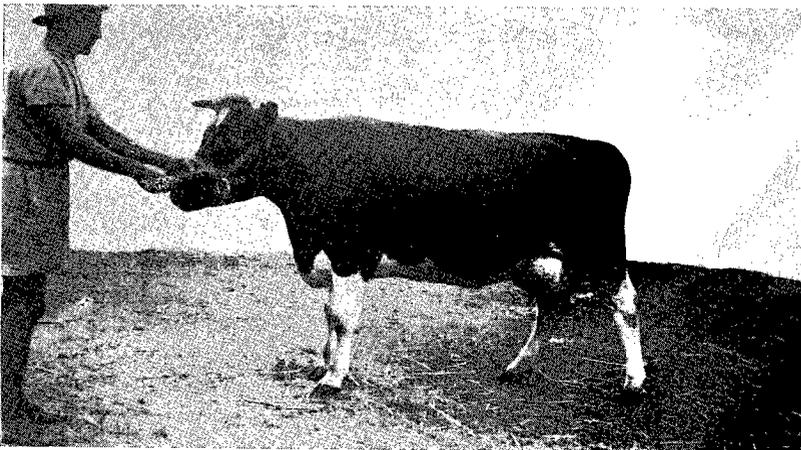
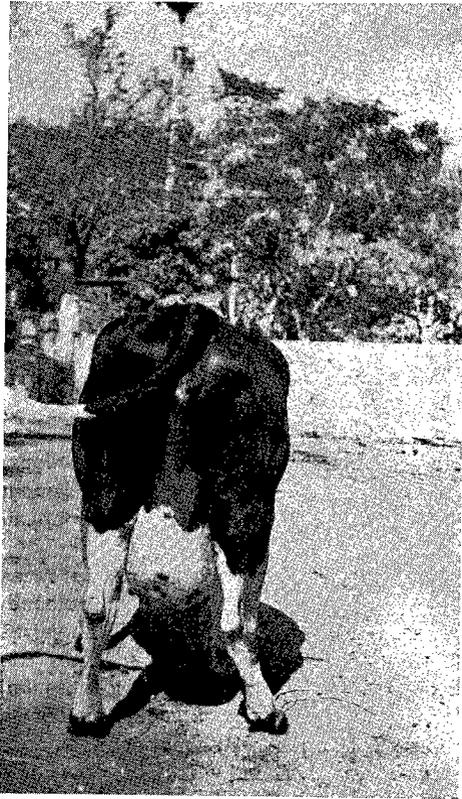
Depuis, de nombreuses importations de races françaises (Bordelaise, Jerseyaise, Bretonne, Normande, Charolaise, Salers, etc.), anglaises (d'Australie et d'Afrique du Sud) et africaines (de Madagascar), effectuées au cours de la colonisation, ont donné naissance à une population déjà améliorée, mais forcément hétérogène. A l'heure actuelle, nous rencontrons donc des individus à caractères ethniques généraux très divers : types allant du concaviligne au convexiligne, robes et formats variés à l'infini, cornes inexistantes ou très développées, etc.

2° Formes d'exploitation — Valeur zootechnique.

— L'élevage en complète liberté est assez rare et se limite à deux régions situées à une altitude supérieure à 800 mètres (plaines des Cafres et des Palmistes). Là, les troupeaux ne sont l'objet d'aucun soin particulier, et les propriétaires, suivant la coutume, se contentent de traire leur meilleures vaches. Ils éliminent chaque année, pour la boucherie, les plus vieilles d'entre elles, celles qui sont stériles, ainsi que les bouvillons et taureillons âgés de deux à trois ans. Dans le reste de l'île, les laitières sont généralement maintenues en stabulation, sous des abris sommaires composés d'une simple toiture végétale, ou, tout simplement, attachées à un pieu ou à un arbre. Exposées à toutes les intempéries, les vaches piétinent leurs litières qui, se décomposant et s'accumulant avec le temps, finissent par constituer des tas de fumier parfois respectables... sur lesquels elles vivent.

Les étables bien comprises sont rares dans le Département et leur importance n'excède pas une trentaine de sujets adultes pour chacune d'entre elles.

Généralement, on procède à la traite le matin



Vache hollandaise importée d'Afrique du Sud et ayant produit au cours de sa première lactation : 24 l. 50 de lait en 24 heures, 711 litres en 1 mois, 4.430 litres en 300 jours

avant le jour, puis, le veau est laissé avec la mère jusqu'au soir, entre 4 et 6 heures, moment à partir duquel il est séparé et ainsi maintenu pendant la nuit.

A la Réunion, comme il est possible de se procurer du fourrage vert toute l'année, les propriétaires ont

négligé, jusqu'ici, de faire des réserves de fourrage en recourant — comme cela se pratique à l'île Maurice, par exemple — à l'enlisage des extrémités de cannes à sucre en partie inutilisées et laissées au champ au moment de la récolte. Pendant la campagne sucrière, qui s'étend normalement du 15 juillet au 15 décembre, le bétail consomme ces sommets de cannes ou « choux de cannes » (1), passées ou non au hache-paille et qui sont bien appréciées des bêtes. Dans l'intercoupe, la nature du fourrage varie suivant les régions : maïs provenant de l'écimage des tiges après floraison en vue de favoriser l'épiage, *Stenotaphrum dimidiatum* ou « herbe salée » (1), *Panicum plicatum* ou « traïnasse » (1), *Panicum maximum* ou « fataque » (1), *Pennisetum purpureum* ou herbe Napier, *Batatas edulis* ou patate douce, etc., constituent, avec les fourrages aériens tels que le *Leucœna glauca* ou « mimosa » (1), l'*Albizzia lebeck* ou bois noir, le *Litsea laurifolia* ou avocat marron, une gamme assez riche d'aliments verts pour que soient satisfaits les besoins en fourrage du cheptel. Deux courtes périodes de soudure cependant, immédiatement avant et après la récolte des cannes à sucre, au cours desquelles les fourrages verts sont assez rares, surtout pendant les années sèches, sont observées : de fin juin à mi-juillet et de fin novembre à fin décembre ou au début de janvier. Les tourteaux et les grains (graines de *Leucœna glauca*, *Cajanus indicus*, *Mucuna utilis*) n'entrent que tout à fait exceptionnellement dans la ration des laitières, tandis que le son de maïs, le manioc frais, les patates, chouchoux (*Sechium edule*), fruits de l'arbre à pain et du Jacquier (*Artocarpus incisa* et *integrifolius*), etc., sont assez couramment distribués au moment de la lactation.

Bien que le troupeau laitier de la Réunion ne semble pas devoir être inférieur à ceux des autres territoires d'Outre-Mer, sa valeur intrinsèque demeure, en fait, assez médiocre. Nous avons bien

l'exemple d'une vache indigène ayant donné plus de 450 kilos de lait en un mois avec une production journalière maximum de près de 17 litres; certains

(1) Nom local.

agriculteurs ont pu, selon toute vraisemblance, noter de meilleurs rendements encore, mais ce sont là des exceptions assez rares : c'est ainsi que dans les environs de Saint-Denis, sur un total de 340 vaches appartenant à 177 propriétaires, les productions individuelles moyennes relevées n'ont pas été supérieures à 900 litres par an, le lait destiné à l'alimentation des veaux n'étant pas compris dans ce chiffre.

Nous citons ces résultats parce qu'ils traduisent fidèlement les données du problème tout en soulignant la nécessité d'en poursuivre l'amélioration.

II. — INSTALLATION D'UNE ÉTABLE LAITIÈRE

Une étable laitière a été organisée dans le but :

— d'approvisionner en lait frais, et sous garanties sanitaires, les établissements hospitaliers du chef-lieu;

— de mettre à la disposition des éleveurs, des géniteurs appartenant à une race spécialement laitière (utilisation par les propriétaires, des reproducteurs de la station pour la saillie de leurs vaches; création de centres de monte dans les principales régions productrices de lait du Département, vente des veaux);

— de servir d'enseignement.

Des raisons économiques nous imposèrent un terrain situé à environ deux kilomètres au sud-est de Saint-Denis, dans une région où il pleut 80 à 100 jours par an, en moyenne, déterminant des chutes d'eau de l'ordre du mètre. La température extérieure oscille autour de 26 à 28° l'été, à l'ombre, 21 à 23° l'hiver, avec des écarts entre les maxima et les minima rarement supérieurs à 8 ou 10°.

Les locaux sont disposés comme suit :

a) Une étable principale de 32 stalles occupe un bâtiment de 286 mètres carrés (28 mètres de long sur 11 mètres de large), comprenant à l'une de ses extrémités, un bureau, une laiterie et une laverie. La construction est en maçonnerie; les murs sont intérieurement imperméabilisés sur une hauteur de 1 m. 80 par un enduit de ciment. La partie haute des murs est blanchie à la chaux, la partie basse est peinte en gris foncé. L'étable, non plafonnée, est d'une hauteur totale de 6 m. 30, dont 4 m. 50 de murs. La toiture de bardeaux est soutenue par une charpente métallique.

L'aération et l'éclairage sont assurés par 22 châssis vitrés et mobiles, de 1 m. 50 de haut sur 1 mètre de large, placés à 1 m. 50 du sol et munis intérieurement de treillis métallique tendu sur

châssis fixe (protection contre les insectes pouvant venir du dehors). Trois portes, grillagées sur toute leur étendue, de 3 mètres de haut sur 1 m. 75 de large, permettent l'accès dans le bâtiment.

Éclairage par l'électricité.

La ventilation est facilitée par l'existence d'une cheminée de 3 mètres de large, intéressant toute la longueur de l'édifice.

Pour l'aménagement intérieur, le système de la stalle américaine, avec collier articulé et séparations en tube d'acier, abreuvoir individuel en fonte et à niveau d'eau constant, vaste auge en ciment permettant la suppression des râteliers, a été retenu. Une allée centrale de 1 m. 60 de large sépare l'étable en deux dans le sens longitudinal. Des couloirs latéraux facilitent la distribution des rations et des fourrages aux animaux placés, tête direction des murs.

Le sol, bétonné et convenablement incliné, dispose de rainures destinées à réduire les glissements. Derrière les animaux et suivant la coutume hollandaise, une large rigole reçoit les déjections.

L'évacuation des urines de ces rigoles se fait, par une canalisation souterraine, vers une fosse cimentée située près de l'aire à fumier. Une pompe permet la vidange de la fosse en même temps que l'arrosage du fumier en préparation.

L'étable est abondamment pourvue d'eau sous pression, au moyen de prises à robinets filetés sur lesquels peut s'adapter la lance servant au nettoyage des locaux et au douchage des animaux.

Dans le bureau, où est rassemblée la documentation du centre se trouve l'armoire à médicaments, instruments et matériel.

La laiterie dispose d'un réfrigérant et d'une table en carreaux vernissés où sont disposées les bouteilles avant et après leur remplissage.

La laverie, contiguë à la laiterie, est abondamment pourvue d'eau propre, sous pression. Le sol est étanche.

b) Une étable de 10 stalles, réservée aux génisses et femelles sèches, avec box individuels pour taureaux et veaux, occupe un local de 128 mètres carrés (12 m. 80 de long sur 10 mètres de large). L'aménagement intérieur est identique à l'étable principale.

c) Une étable pour les mises bas, isolée dans un bâtiment spécial, comprend 4 stalles spacieuses.

d) Des locaux pour la réception et la préparation des aliments (magasins, salles de cuisson, etc.).

e) Des logements pour les travailleurs.



Laitière indigène ayant produit au cours de sa quatrième lactation : 16 l. 75 de lait en 24 heures, 453 litres en 1 mois, 2.423 litres en 300 jours

f) Une fumière et une fosse à purin. Le personnel est recruté après essai et examen médical favorables.

L'effectif des animaux, au 1^{er} janvier 1948, était le suivant :

Vaches	Génisses	Veaux et vèles	Taureaux	Anesses
58	7	5	3	2

(pour transport du lait)



Étable principale

Aucune importation d'animaux laitiers n'étant possible au cours de la guerre, l'achat de bonnes laitières indigènes fut réalisé.

Les premiers géniteurs hollandais d'origine sud-africaine arrivèrent à la Réunion en 1948.

Le contrôle sanitaire du troupeau comporte :

- la vaccination anticharbonneuse annuelle des animaux;
- la tuberculination des laitières au moment de l'achat; renouvellement, chaque année, de ces tuberculinations.

La distribution de fourrage vert s'effectue toute l'année. La ration varie suivant les disponibilités alimentaires du moment et est établie compte tenu des normes de l'alimentation; un tableau indiquant le prix de revient de l'unité fourragère des aliments utilisés est établi au début de chaque année; puis, par la suite, constamment tenu à jour; chlorure de sodium et poudre d'os sont adjoints à la ration. Abreuvement à volonté. Les veaux sont soumis au régime de l'allaitement artificiel.

Les laitières et taureaux vivent en stabulation permanente.

Les animaux sont étrillés, brossés et douchés chaque matin.

Récolte du lait — Traitement — Livraison. —

Le matériel de laiterie est décapé à l'aide d'une solution de soude tiède à 3 %, immergé dans de l'eau chlorée, rincé à l'eau bouillie et égoutté.

Au moment de la traite; qui a lieu matin et soir, la litière est enlevée pour faciliter les opérations de nettoyage de la mamelle; les mamelles sont lavées au savon ainsi que la partie interne des cuisses et essuyées. Le personnel chargé de la traite, après s'être lavé les mains, revêt un tablier de toile blanche. Le premier jet de lait de chaque trayon est recueilli dans un récipient spécial et éliminé de la

consommation. Traite à la main. A chaque traite, les productions individuelles sont relevées sur un état journalier. Le lait, filtré sur ouate, est refroidi au moyen d'un réfrigérant à contre-courant d'eau froide, puis, recueilli dans un bac mélangeur et mis en bidons ou en bouteilles. La fermeture de ces dernières est réalisée à l'aide de capsules en aluminium.

La livraison du lait s'effectue matin et soir, immédiatement après la traite, au moyen d'une voiture à âne.

Des contrôles, réguliè-

rement effectués, permettent de déterminer :

La production laitière.

La production beurrière : dosages individuels de la matière grasse, une fois par mois (méthode Cerber).

La valeur hygiénique du lait. En ce qui concerne l'examen du lait à l'étable, nous suivons certaines recommandations de G. Thieulin en vue de la production des laits crus et qui comportent :

- l'appréciation colorimétrique du pH par le test au bleu de bromothymol;
- la recherche de l'activité catalasimétrique;
- l'examen des caractères physiques du lait.

Pour la recherche de l'activité catalasimétrique d'un lait, nous signalons l'intérêt du tirage préalable de l'eau oxygénée employée. Une eau oxygénée



Aménagement intérieur

devant titrer 100 volumes, livrée en flacon d'origine, ne titrait, en réalité, que 54 volumes; deux mois après, conservée à l'abri de la lumière, son titre s'était abaissé à 45 volumes seulement.

Au moment de la livraison, la valeur hygiénique du lait est déterminée au moyen du test de la réductase.

En été, le lait de la station expérimentale, placé à l'étuve à 40°, décolore la solution de bleu de méthylène à 2 ‰, en six à neuf heures.

À la même époque, 2 à 5 ‰ des laits vendus à Saint-Denis décolorent la même solution de bleu de méthylène en moins d'une heure, 25 % entre une et trois heures, le reste en plus de trois heures.

CONCLUSIONS

À la Réunion, la race hollandaise acclimatée en Afrique du Sud s'est, tout comme dans l'île Maurice où elle a la faveur des éleveurs, depuis plus qu'un quart de siècle, parfaitement bien comportée.

L'organisation du contrôle sanitaire officiel et facultatif des étables, tendant à la production d'un lait propre et sain, peut et doit être envisagée au moins dans certaines communes.

Il importe, cependant, que les Pouvoirs Publics permettent à ceux qui consentent à produire un tel lait, de le vendre à un prix qui soit en rapport avec les sacrifices consentis.

La ferme d'élevage industriel de volailles de Gambie anglaise

(The Gambia Poultry Farm)

par P. MORNET et G. ORUE

La création de la *Gambia Poultry Farm* ou Ferme d'Élevage de Volailles de Gambie Anglaise (Afrique Occidentale) fut décidée en 1947 par le Colonial Development Corporation. :

Cet Établissement dont la construction commença en octobre 1947 vient d'être terminé (mai 1950).

Il ne s'agit pas là d'une entreprise de médiocre importance puisque les investissements du Gouvernement Britannique atteignent actuellement 700.000 livres soit environ 350 millions de francs C.F.A.

Programme. — Il consiste essentiellement à produire annuellement :

Un million de livres (1) de poulet (*dressed poultry* = sacrifié, plumé) soit 453 tonnes.

Vingt millions d'œufs.

La quasi-totalité de la nourriture des volailles doit être obtenue sur la ferme, par les cultures.

Une seule race de volailles est élevée : c'est la *Rhode Island*, provenant d'une souche américaine sélectionnée dont la ponte est en moyenne de 200 œufs par an.

C'est donc 100.000 pondeuses qui doivent être régulièrement entretenues sur les parquets.

Corrélativement, pour les remplacer, il faut avoir « en fabrication » 100.000 jeunes sujets.

ORGANISATION — FONCTIONNEMENT

Située à 25 miles au sud de Bathurst, à côté de l'aéroport, la ferme dirigée par M. M.-J. Phillips, un Américain, a été conçue et réalisée par lui.

C'est maintenant une véritable petite ville qui, avec les terrains de culture, occupe 5.000 hectares environ.

M. M.-J. Phillips, né à Jacksonville (Floride), a été

appelé à diriger cette ferme pour diverses raisons :

C'est d'abord un spécialiste de l'élevage en général et de l'élevage des volailles en particulier, dans les régions intertropicales.

Aux îles Bahamas, en effet, il était « Manager » d'une ferme où l'élevage des vaches laitières, porcs, volailles, etc., était pratiqué sur une grande échelle (la production laitière journalière, par exemple, était de 15.000 litres). Il ravitaillait pratiquement en totalité la capitale des îles Bahamas, Nassau, qui, de 25.000 habitants en temps normal, passe au moment de l'afflux des touristes américains, à 50.000.

L'originalité de cette entreprise est remarquable en plusieurs points :

1° Par l'importance des capitaux investis, qui font de cette affaire une des premières du monde (en Californie il existe cependant des élevages de 600.000 pondeuses);

2° Le lancement et l'organisation qui rappellent davantage les procédés américains que la technique anglaise;

3° La polyvalence de cet Établissement qui groupe toutes les opérations de l'élevage et de l'industrie des volailles : fabrication des aliments composés complets, incubation, production des œufs, élevage des poulets à rôtir; activités normalement séparées, aux U.S.A. en particulier.

Dans un territoire relativement peu évolué comme la Gambie, cette polyvalence est obligatoire, tout en étant parfois gênante;

4° M. M.-J. Phillips dépend directement de Londres et n'a de compte à rendre qu'au Conseil d'Administration du Colonial Development Corporation.

L'organisation, le fonctionnement de la ferme, la commercialisation des produits relèvent, en Gambie, de lui seul.

S'il est admis que cet Établissement doit concourir au ravitaillement de la Grande-Bretagne, ce n'est pas là le but essentiel. Le développement des territoires d'Outre-Mer est l'objectif recherché. C'est d'ailleurs de qui différencie le Colonial Development Corporation d'une autre organisme,

(1) Une livre anglaise = 0 kg, 453.



Fig. I. — État du terrain avant le défrichement

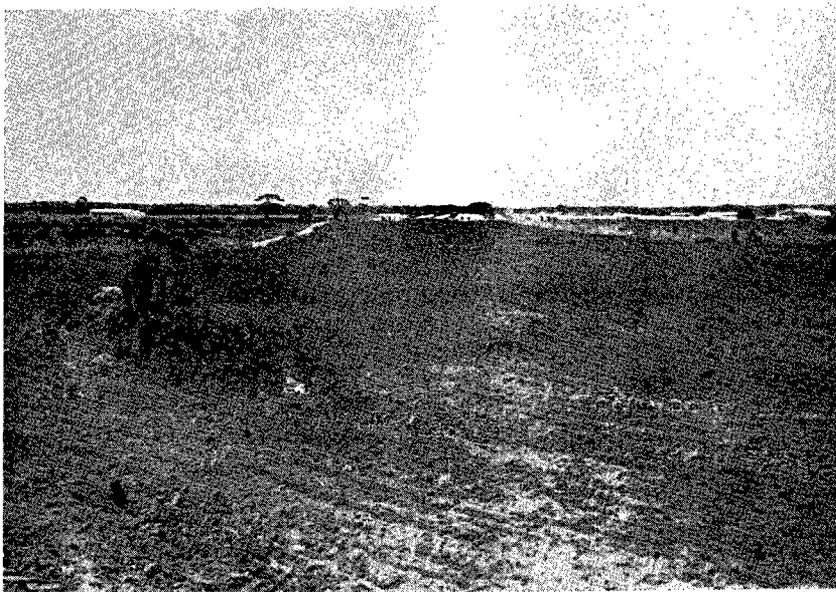


Fig. II. — Le terrain prêt à êtreensemencé. — Au fond les bâtiments de la ferme

l'Overseas Food Corporation dont les capitaux servent à mettre en valeur certaines régions en fonction des produits alimentaires qu'elles peuvent fournir (par exemple le Tanganyika et le plan de production d'arachides).

Reconnaissons tout de suite que M. M.-J. Phillips a mené l'entreprise, à lui confiée, avec une opiniâtreté, un dynamisme, un sens de l'organisation qu'on ne peut qu'admirer.

En effet, en guère plus de deux ans, il a défriché plus de 5.000 hectares d'un terrain très boisé, tracé routes et pistes, construit des bâtiments d'habitation (une vingtaine environ), une centrale électrique, une coopérative moderne, des bâtiments d'exploitation, des hangars, etc.

Tout est prévu et aménagé de façon moderne et rationnelle.

A) Personnel.

Beaucoup plus nombreux au début de l'exploitation (il y a eu jusqu'à 72 Européens), par suite de l'importance des travaux de déboisement, il comprend actuellement :

16 Européens;

30 Bahamiens (natifs des îles Bahamas que M. M.-J. Phillips a amené avec lui, parce que très au courant de l'élevage des volailles);

200 Africains

qui constituent le personnel fixe, du personnel africain saisonnier (pour les récoltes) étant engagé en supplément.

B) Bâtiments.

a) **Bâtiments d'habitation.** — Sont formés de *villas* pour les Européens (coût unitaire £ 2.000, soit 1.000.000 de francs C.F.A.) pourvues de tout le confort (cuisine ultra-moderne type américain, frigidaire, air conditionné, eau courante chaude et froide, etc.), de *maisonnettes* pour les Bahamiens (avec électricité, eau courante, poste radio, etc.);

b) **Bâtiments de service et d'exploitation.** — Comprennent :

1° Centrale électrique.

2° Bureaux.

3° Coopérative d'alimentation, tissus, etc. (air conditionné, vitrines réfrigérées pour produits alimentaires périssables, chambres froides pour le stockage de la viande, des œufs...).

4° Club — Cinéma — École.

5° Scierie — Atelier de débitage du bois (1) et de menuiserie (où sont fabriqués les emballages, les charpentes, la menuiserie ordinaire).

6° Parquets de volailles divisés en deux séries :

— parquets des pondeuses (*laying birds*),

— parquets des reproducteurs (*breeding flock*).

Ces parquets sont conçus très simplement.

Clôturé par une palissade en fer, de récupération, un terrain d'un hectare environ renferme l'ensemble des parquets. Soigneusement débroussé et nu, il offre, alignés par 25 (dans la largeur), des *sheds* ou poulaillers de 50 poules chacun.

Ces *sheds* sont extrêmement rustiques. Ouverts à tous les vents, ils sont simplement formés d'un toit en éverite soutenu par quatre poteaux en rônier reposant sur un plancher formé d'un grillage divisé transversalement, tous les 30 centimètres, par des poutrelles à peine équarries.

Les dimensions d'un *shed* sont d'environ 3 m. 50 de long, 2 mètres de large et 2 mètres de haut.

Le plancher est surélevé de 20 centimètres, de sorte que les excréments tombent sur le sol, à travers le grillage.

Derrière chaque *shed*, douze nids pondoirs, également en bois.

Un abreuvoir et deux mangeoires par *shed*.

L'abreuvoir, alimenté par un tuyau d'eau courante, est formé d'une cuvette en zinc avec rayonnage pour empêcher les volailles de patauger dans l'eau. Le niveau est maintenu constant par un système à flotteur (modèle chasse d'eau).

Les mangeoires sont de simples auges en bois.

Il n'y a pas de perchoirs.

7° Bâtiment de réception des œufs et de tri (incubation ou consommation).

8° Bâtiment des couveuses électriques (contenance : 24.000 œufs).

9° Bâtiments de batteries d'élevage des jeunes sujets (*brooder houses*).

Au nombre de vingt-huit, les uns pour les poussins jusqu'à l'âge de vingt-cinq jours, avec batteries chauffées, les autres pour les poulets de vingt-cinq jours à sept semaines, avec batteries non chauffées. Chaque « *brooder house* » peut contenir 6.000 poussins.

Les charpentes sont intérieurement peintes en rouge et les lampes électriques sont également rouges. Cette teinte permettrait d'éviter le cannibalisme, fréquent chez les sujets groupés.

Les aliments sont amenés par rail aérien devant chaque bâtiment.

10° Bâtiment pour le sacrifice, la préparation, la congélation des volailles destinées à la vente.

Les animaux sacrifiés sont plumés, vidés. Le plumage est opéré mécaniquement (l'appareil à plumer est formé d'un rouleau métallique, entraîné par un moteur électrique, portant des tubes de caoutchouc creux, durci. Par une rotation rapide il offre une surface uniforme, à la fois résistante et

(1) Le bois provient en presque totalité des arbres abattus lors du défrichage.

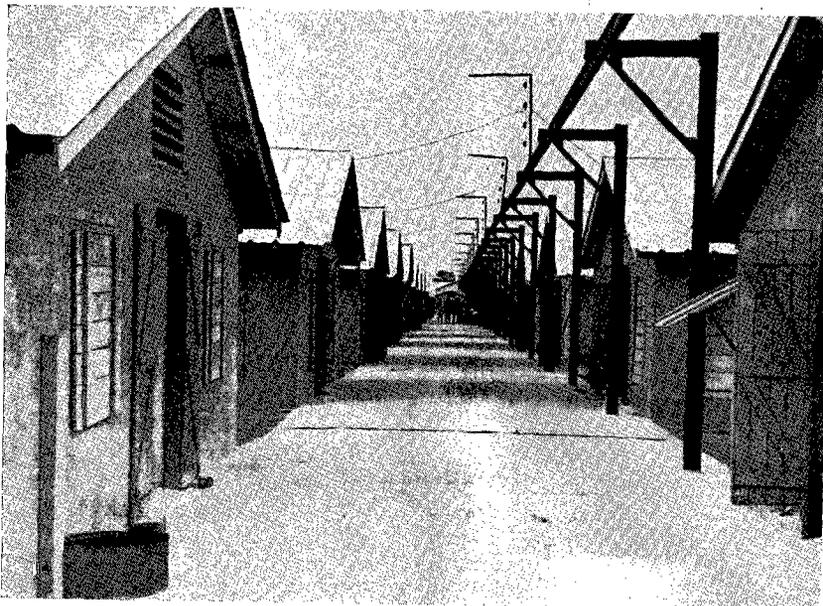


Fig. III. — Les bâtiments abritant les batteries d'élevage (remarquer le rail aérien pour le transport des bennes d'aliments)

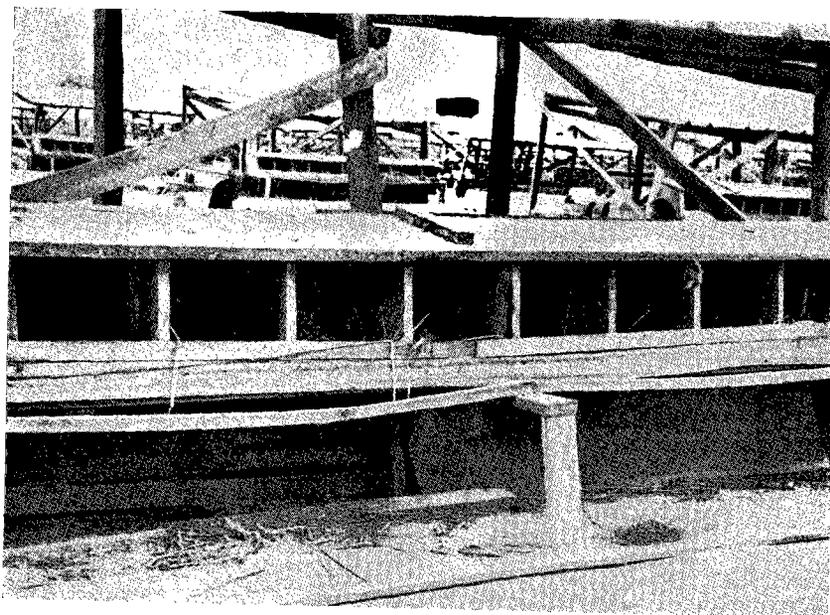


Fig. IV. — Le pondoir derrière chaque « shed »

souple. La volaille, placée sur le rouleau tournant rapidement, passe à chaque tour devant une plaque en tôle qui arrache à chaque fois une partie des plumes, sans léser la peau) et rapidement (une personne exercée peut plumer deux volailles à la fois en dix secondes). Pour terminer l'opération, les employés arrachent les racines des plumes à la main.

Le poulet est ensuite refroidi dans un bac d'eau glacée (+ 1°C) passe dans une chambre froide à + 5°C, enfin dans la salle à congélation à - 20°C.

11° Bâtiment de préparation des aliments composés complets.

Les aliments broyés, mélangés mécaniquement (souffleries) sont mis en sac et pesés.

12° Bâtiment d'emballage, de conditionnement, d'expédition des produits de la ferme (œufs — volailles).

C) Matériel.

Un gros matériel, très important, a servi au début pour le défrichage, le défonçage, le tracé des chemins de terre, les transports multiples.

Il se composait de cinquante-six tracteurs (dont des Caterpillars) et soixante-deux camions.

Actuellement, suffisent vingt tracteurs, camions, non compris les charrues à disques, les semoirs...

D) Terrains de culture.

Les terrains de culture sont très étendus :

11.000 acres (1) soit 4.500 hectares environ.

Il est prévu que les récoltes de 1951 permettront d'alimenter complètement les volailles en 1952, sans achat à l'extérieur (à l'heure actuelle, une grosse partie du maïs est importée).

Le défrichage, le défonçage ont exigé de gros travaux et absorbé une partie non négligeable des investissements.

Les cultures envisagées sont les suivantes :

Maïs jaune.....	1.500 acres
Velvet beans	entre les rangs de maïs
Tournesol.....	100 acres
Pois d'Angole	500 acres
Manioc.....	10.000 tonnes/an
Sorgho.....	le reste des terres disponibles.

Outre ces cultures, une plante à tubercule, *Icacina Senegalensis*, est utilisée pour l'élevage des porcs (activité accessoire de la ferme). Cette plante n'est pas cultivée mais achetée aux Africains pour un prix modique, car elle est très répandue.

L'*icacina* est d'ailleurs une « peste » des terrains car, très enraciné, il repousse rapidement malgré

des labours profonds. Commun en Gambie, Casamance, Gold Coast..., le tubercule contient 60 % d'amidon, 7 % de protéines.

Sa valeur alimentaire n'est donc pas négligeable. Mais son amertume déplaît aux porcs qui n'en sont pas très friands (1).

Le trempage dans l'eau courante, pendant deux à trois jours, diminuerait cette âcreté. Les tubercules peuvent peser de 10 à 100 livres chaque.

CONDUITE DE L'ÉLEVAGE

Ainsi que nous l'avons dit, les couveuses électriques peuvent recevoir 24.000 œufs.

L'incubation a lieu toute l'année, sauf pendant quatre semaines, au mois de mai, époque peu favorable (à Bathurst) pour cette opération.

Ces quatre semaines sont mises à profit pour nettoyer et désinfecter les appareils.

Le pourcentage des naissances varie de 70 à 75 % mais il y a une chute nette à partir de mai, ainsi que le montrent les chiffres suivants :

72 % en février,

71 % en mars,

74 % en avril,

60 % en mai.

Dans l'année, peuvent être mis à couver théoriquement 380.000 œufs environ (2).

Le pourcentage de naissances étant de 75 %, 288.000 poussins sont obtenus.

Les pertes en batteries d'élevage et divers s'élèvent à 10 % de l'effectif. Reste donc :

260.000 sujets

qui, en principe, sont composés d'un nombre égal de poules et de coqs, soit :

130.000 poules,

130.000 coqs.

Comme le programme prévoit 100.000 poulespondeuses, c'est donc 30.000 poules qui sont en excédent.

Une partie de cet excédent est réservée pour constituer le *Breeding Flock* (parquet des reproducteurs) soit 2.500 poules + 500 coqs (voir Infra).

(1) A la « Gambia Poultry Farm », la ration des porcs est la suivante :

Icacina (tubercules)	60 %
Son d'arachide.....	8 %
Tourteau d'arachide	8 %
Grains (maïs et sorgho)	20 %
Farine de poisson	4 %

(2) Le calcul s'effectue ainsi : 52 semaines dans l'année — 4 semaines en mai (période de « repos » pour l'incubateur) = 48.

La période d'incubation étant de 3 semaines, on a 48 : 3 = 16 incubations dans l'année de 24.000 œufs (à chaque incubation) = 384.000 œufs.

(1) Un acre = 0 ha. 404.

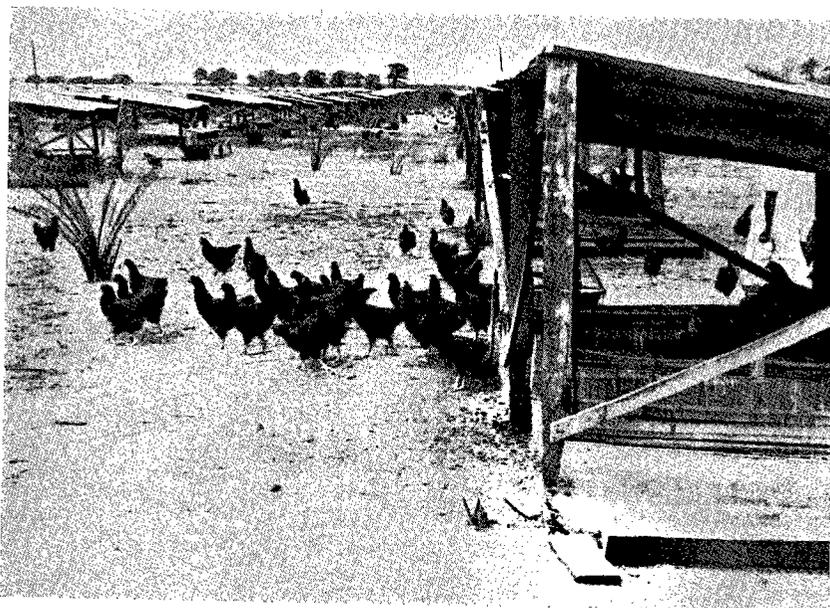


Fig. V. — Vue des «sheds» de pondeuses, en ligne

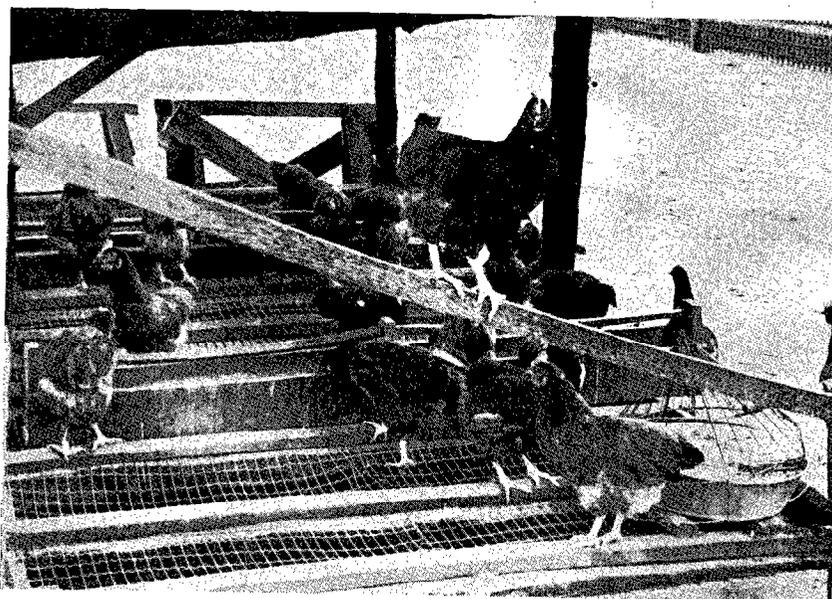


Fig. VI — Intérieur d'un «shed»

Il reste donc libres à la vente, pour la viande, après engraissement :

	129.500 coqs (chaponnés ou non)
	27.500 poules
soit	157.000 sujets.

Pendant les deux premiers jours, les poussins ne reçoivent pas de nourriture mais de l'eau à discrétion et un peu de gravier de basalte (importé de Dakar) pour leur permettre un meilleur broyage des aliments lorsqu'ils leur seront distribués (on sait que le gésier des volailles en liberté renferme normalement du sable et de petits cailloux pour faciliter l'écrasement du grain).

Après sept semaines, les sujets sont placés suivant leur destination et leur sexe :

— dans les parquets des pondeuses (poules seulement);

— dans les parquets de reproduction (poules + coqs).

Au moment du tri, un prélèvement de sang est fait à tous les animaux (*blood testing*) pour vérifier s'ils sont indemnes de germes de pullorose (*pullorum disease*), affection contagieuse transmise par les œufs infectés.

C'est également à ce moment là que les coqs en excédent sont chaponnés par castration chimique (injection de comprimés (pellets) de stilboestrol (œstrogène de synthèse).

Les pondeuses ne sont pas conservées au-delà de l'âge d'un an (économiquement, il n'est pas payant de les conserver après un an, le rendement en œufs ne compensant plus les dépenses alimentaires).

Les sujets destinés spécialement à la vente pour la viande sont sacrifiés à quatorze semaines et pèsent en moyenne, à ce moment là, 3 livres. Il existe évidemment des sujets plus pesants (4, 5 et 6 livres) provenant de sujets plus âgés (poules et coqs du « breeding flock » réformés; chapons, poules pondeuses de plus d'un an).

Les œufs destinés à la consommation sont classés en quatre catégories, suivant le poids :

- | | | |
|----|----------------|-----------------|
| a) | poids unitaire | 44 à 45 grammes |
| b) | — | 49 à 50 — |
| c) | — | 55 à 56 — |
| d) | — | 60 à 61 — |

Alimentation.

La ration des animaux est standardisée suivant qu'il s'agit de poussins, de poules pondeuses de sujets de reproduction. Il n'est pas distribué de verdure mais des vitamines.

Ration poussins :

Mais jaune (grains)	300 livres
Tourteau d'arachide (1)	400 —
Farine de poisson (2)	100 —
Dreches de brasserie (2)	100 —
Grains de tournesol	100 —
Sorgho (grains).....	900 —
+ Sel	20 —
Poudre d'os	20 —
Sulfate de manganèse	4 onces (3)
+ Vitamines A..... 1.400 U.I. } par livre	
D..... 180 U.I. } de mélange.	
B2 ... 1.200 U.I. }	

Ration pondeuses :

Tourteau d'arachide	400 livres
Son d'arachide	100 —
Farine de poisson.....	100 —
Sorgho.....	1.400 —
+ Sel	20 —
Poudre coquilles huîtres	40 —
Sulfate de manganèse	4 onces
+ Vitamines (4) A... 2.000 U.I. } par livre	
B2. 1.200 U.I. } de mélange.	

Ration reproducteurs :

Même ration que pour les pondeuses.

+ Vitamines A..... 3.600 U.I. } par livre	
B2 ... 1.650 U.I. } de mélange.	

Le soleil remplace la vitamine D et le tourteau d'arachide contient de la vitamine E (de reproduction).

CONDITIONNEMENT DES PRODUITS

Œufs, classés par catégories, suivant le poids.

Logés en caisses de 30 douzaines séparés par des plateaux en forme (en pâte à papier). Chaque plateau supporte 3 douzaines.

Poulets.

Logés en caisses de 12 pour sujets de 3 livres;

Logés en caisses de 10 pour sujets de 4 livres;

Logés en caisses de 8 pour sujets de 6 livres.

Les œufs sont conservés de 0°C à + 4°C.

Les poulets, à — 7°C.

ÉCONOMIE DU PROJET

La rentabilité du projet est basée sur la production de la nourriture sur place, grâce à une exploitation

(1) Acheté en grande partie à la Maison Petersen, installée à Bathurst. Qualité « expeller ».

(2) Importé en partie du Sénégal.

(3) 1 once = 28 gr. 35.

(4) Le soleil remplace la vitamine D.

agricole mécanisée et l'obtention de prix de revient peu élevés.

Il est escompté que la nourriture reviendra à £ 10 la tonne alors qu'elle coûterait au minimum £ 30, si elle était importée.

Le compte d'exploitation se présenterait approximativement comme suit :

Recettes :

20 millions d'œufs à 2 pence 1/2	£ 208.333
1 million de livres de poulet à 2 sh. la livre.....	£ 100.000
	<hr/>
	£ 308.333

Dépenses :

Salaires (européens et africains).....	£ 40.000
Gas-oil, Essence, Huile.....	£ 20.000
Farine de poisson, Vitamines	£ 30.000
Amortissement des véhicules et engins agricoles.....	£ 10.000
Amortissement général (£ 700.000 en=vingt ans).	£ 35.000
Emballages, Imprévus.....	£ 23.333
	<hr/>
	£ 158.333
	<hr/>
	£ 158.333

Bénéfice net annuel..... £ 150.000

Soit environ 75 millions C.F.A., soit plus de 20 % du capital engagé.

Ce bilan ne tient pas suffisamment compte des difficultés propres à l'Afrique. Il n'en demeure pas moins que l'exploitation paraît séduisante sur le plan économique et financier.

Quel sera le devenir des terrains mis ainsi en culture intensive? Leur dégradation n'est-elle pas à craindre?

M. J.-M. Phillips reste résolument optimiste. Les feux de brousse répétés sont, dit-il, les seuls ennemis de la terre d'Afrique. Grâce à la fumure formée par les excréments des volailles (soigneusement collectés), à l'enfouissement des tiges et feuilles des plantes cultivées, la formation d'humus sera favorisée et le sol conservera sa fertilité.

Il sera intéressant de suivre l'évolution de cette question.

EXPORTATIONS

Elles ont lieu actuellement sur la Sierra Leone, la Nigeria, mais pas sur la Grande-Bretagne; le contrôle des prix, non encore supprimé, ne laisse pas une marge bénéficiaire suffisante. Ce contrôle serait levé à compter du 1^{er} juillet 1950.

RÉSULTATS ACQUIS

Théoriquement, en juillet 1951, la ferme devra posséder :

100.000 poules pondeuses	} Laying Birds (œufs de consommation)
100.000 poules de remplacement	
2.500 poules pour la reproduction.....	} Breeding Flock (œufs pour l'incubation)
500 coqs (1).....	

Ce chiffre de 2.500 poules pour le Breeding Flock est largement suffisant pour obtenir les œufs destinés à l'incubation. En effet, 2.500 poules pondant 200 œufs en moyenne par an donnent un total de 500.000 œufs à incuber, ce qui suffit amplement à assurer le volant de remplacement.

Actuellement, le programme est en voie de réalisation. Il existe :

3.500 poules pondeuses (2)...	} Laying Birds, en parquets
30.000 poules de remplacement (3).....	
2.500 poules	} Breeding Flock, en parquets (ces deux chiffres restent toujours les mêmes).
500 coqs.....	
33.500 coqs (ou chapons).	

Production d'œufs.

Actuellement (juin 1950) la production journalière d'œufs de consommation est de 1.500.

En juillet 1951, la production journalière sera de 65.000 (soit exactement 23.725.000 par an contre 23.000.000 prévus).

Production de poulets (viande).

Le Ministère du Ravitaillement de Grande-Bretagne demande l'envoi, pour le 2 juillet 1950, de 23.360 poulets représentant 116.544 livres/poids. Cette demande sera satisfaite.

DIFFICULTÉS DE L'ENTREPRISE

Elles sont de plusieurs ordres :

Main-d'œuvre africaine. — Mal adaptée à ces concepts modernes, elle a causé quelques déboires. Les engins mécaniques ont souffert, au début, de son inexpérience.

(1) On compte 1 coq pour 10 poules, mais les coqs ne « travaillent » qu'une semaine sur deux, les prévisions doivent être doubles.

(2) Poules âgées de 6 mois. La période utile de ponte n'est donc que de six mois, puisqu'à un an elles sont sacrifiées et remplacées.

(3) Agées de moins de 6 mois (entre 7 semaines, âge de la sortie des batteries d'élevage, et 6 mois).

Fonctionnement. — La Gambie et Bathurst n'ont pas encore un équipement suffisant. C'est ainsi que certaines grosses réparations (en particulier de camions) ont dû être effectuées à Dakar, ce qui alourdit le poste « Entretien du matériel ».

Alimentation des volailles. — Pour que l'entreprise soit rentable, il est absolument indispensable que la production des aliments soit faite sur place. Actuellement, le maïs est encore en grande partie importé et pèse sur les prix de revient.

De même, les drèches de brasserie, la farine de poisson.

Ennemis des cultures et des volailles. — Les ennemis des cultures sont surtout les *corbeaux* (ou plus exactement la corneille à scapulaire) qui pullulent dès que le grain est mûr. Une « peste » des champs est l'*icacina* (dont nous avons déjà parlé), plante à tubercule, subsponnée, difficile à éliminer malgré les labours répétés.

Les ennemis des volailles sont les *man-goustes*.

CONCLUSION

Il est assez surprenant qu'une entreprise comme la « Gambia Poultry Farm » ait vu le jour dans l'Ouest Africain (1).

Elle peut s'expliquer :

1° par le désir de la Grande-Bretagne de contribuer à l'essor économique de la Gambie que sa situation géographique, partant son isolement, a mis un peu « hors circuit ».

2° par les besoins énormes en poulets et œufs de la Grande-Bretagne qui pourraient ainsi être satisfaits partiellement (on admet qu'un Anglais consomme deux œufs en moyenne par jour et le poulet « chicken » est très recherché);

Quels que soient les mobiles d'une telle expérience, nous ne saurions nous en désintéresser, parce qu'elle constitue un acte de courage et de foi allié à une technique sûre soutenue par des moyens puissants.

(1) Rappelons par contre que l'industrie des volailles est, aux U.S.A., considérablement développée puisque, en 1942, on estimait la production à environ 800 millions de poulets et 33 millions de dindons. Le revenu global de ces deux élevages était de 560 millions de dollars. Il faut ajouter à cela à peu près 12.200.000 canards et 1.200.000 oies, sans compter les pigeons.

#

Les cavités nasales, le larynx, les organes annexes de l'appareil respiratoire du chameau

par TAYEB (M.A.F.)

Professeur à l'École Vétérinaire de Giza (Egypte)

Traduction : P.-C. BLIN

Chef de Travaux d'Anatomie à l'École Nationale Vétérinaire d'Alfort

TRAVAUX ANTÉRIEURS

LESBRE a décrit les naseaux du chameau comme étant étroits et allongés et donnant accès à une cavité nasale étroite elle-même.

Le larynx est long et il ne présente pas d'articulation avec les cornes laryngées de l'os hyoïde.

Le muscle hyo-épiglottique n'est pas bifurqué à son origine sur le corps de l'hyoïde; les muscles intrinsèques du larynx sont bien développés et le thyro-aryténoïdien est indivis.

Les cordes vocales sont effacées et très distantes de l'entrée du larynx.

Leese (1927) décrit des naseaux minces, obliques, en forme de fente, une cavité nasale étroite, un larynx allongé. Le cornet supérieur et le cornet inférieur rappellent ceux du bœuf. L'os ethmoïde présente un vaste compartiment antérieur qui remonte presque jusqu'au cornet moyen. La thyroïde est située le long des cinq, six premiers anneaux trachéaux, juste au-dessous du larynx. La glande droite et la glande gauche sont reliées par un isthme étroit. Normalement, chaque glande fait 3 à 4 inches (7 cm. 5 à 10 cm.) de longueur et à la forme d'un cigare.

PIÈCES D'ÉTUDE

Les organes décrits ont été prélevés aux abattoirs du Caire. Dix têtes de chameaux soudanais ont été étudiées, après avoir été préalablement séparées du corps, immédiatement en arrière de la troisième vertèbre cervicale. La peau fut maintenue en place. Les têtes ont été injectées par l'artère carotide primitive avec une solution de formol à 10 %. Plusieurs autres pièces, fraîches, furent examinées à l'abattoir même.

ÉTUDE ANATOMIQUE

Les naseaux. — Ils se présentent comme de vastes ouvertures en forme de fente; leur grand axe est légèrement oblique; les commissures forment des angles aigus très accusés. Les ailes sont faiblement cartilagineuses. Elles sont en continuité avec

les bords latéraux du sillon médio-labial qui partage la levre supérieure en deux parties mobiles indépendantes.

Le vestibule nasal est profond, étroit et contient une touffe de poils épaisse. La fausse narine fait défaut. L'orifice lacrymal est situé latéralement et perce la pituitaire en arrière de sa jonction avec la peau (chez le cheval, la perforation se fait au niveau de la peau), à 3 centimètres de l'aile externe.

Les cavités nasales. — Leur surface est agrandie du fait qu'il existe des logettes secondaires qui entourent les cornets et qui se mettent en communication avec le méat moyen.

Ces logettes semblent compenser l'absence du sinus maxillaire chez le chameau.

Le méat inférieur est également profond et aboutit à une vaste cavité située latéralement par rapport au cornet inférieur.

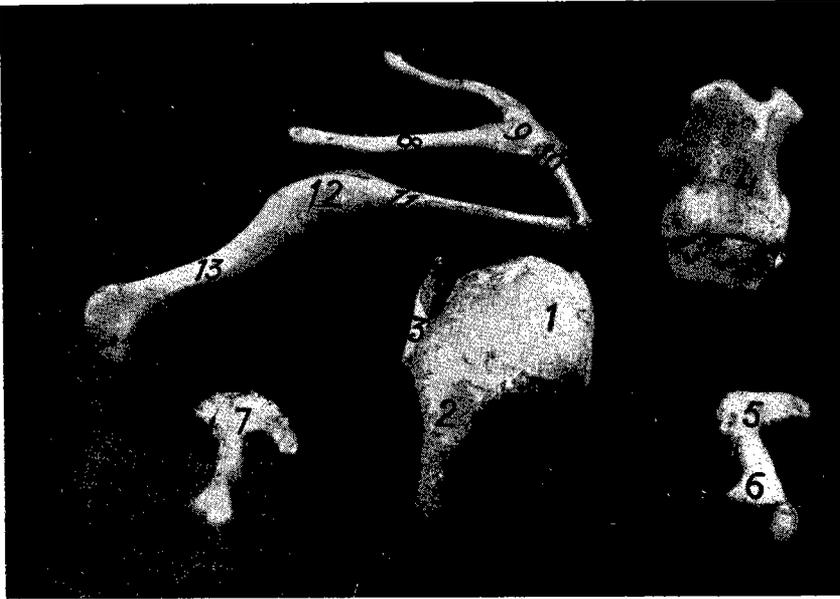
Le cornet supérieur est long et étroit; le cornet inférieur est spacieux et aplati antérieurement, puis il devient brusquement allongé et étroit en arrière.

Un troisième cornet, bien développé, parallépipédique, de grandeur sensiblement égale à celle de la portion antérieure aplatie du cornet inférieur, est encastré entre le cornet supérieur et la portion rétrécie du cornet inférieur.

Surplombant le troisième cornet, se trouve un cornet analogue mais plus petit, situé profondément, au-dessous du plancher orbitaire.

Les cavités nasales sont donc vastes, contrairement à ce que pensent Lesbre et Leese.

Le larynx. — Le grand axe de cet organe est, en place, à peu près vertical. Il s'étend tout le long de la face ventrale de la deuxième vertèbre cervicale, immédiatement sous l'angle de la mâchoire. Il est croisé obliquement par l'artère carotide et par le cordon vago-sympathique. Le muscle omo-hyoïdien le couvre latéralement et ventralement (contrairement à ce qu'on voit chez les autres animaux, ce muscle a une insertion au niveau de l'apophyse transverse de l'axis).



1. Corps du cartilage thyroïde; remarquer l'absence de défaut au bouclier thyroïdien. — 2. Corne postérieure du thyroïde. — 3. Corne antérieure du thyroïde (l'échancrure profonde située entre cette corne et la plaque thyroïdienne est convertie en trou par un ligament). — 4. Cartilage cricoïde. — A. Premier anneau de la trachée, confondu avec le cartilage cricoïde. — 5. L'extrémité supérieure fauciforme de l'aryténoïde. — 6. La base de l'aryténoïde, en forme de pied. — 7 et 8. Face interne de l'aryténoïde. — 7. Face externe de l'aryténoïde. — 8. Cornes laryngées de l'os hyoïde. — 10. Apophyal. — 11. Ceratohyal. — 12. Cartilage réunissant le stylohyal (13) et le ceratohyal.

Les cartilages du larynx. — Leur nombre est le même que chez le cheval.

Le **cricoïde**, bien que long et tubuliforme, rappelle celui du cheval.

Le **thyroïde** se distingue de celui du cheval, par le fait qu'il forme saillie et est dépourvu de défaut à sa cuirasse.

Les **aryténoïdes** offrent un corps allongé, prenant progressivement vers le haut la forme d'une faux dont la pointe est dirigée en arrière. L'extrémité supérieure de ce cartilage comprend du tissu élastique auquel s'ajoute un peu de cartilage.

L'extrémité inférieure ou base a la forme d'un pied humain légèrement recourbé vers le bas, dont les orteils seraient dirigés en arrière et en dehors.

En place, l'**épiglotte** est fortement incurvé, de sorte que sa face buccale s'oppose à la cavité du pharynx au lieu de s'opposer à la cavité buccale elle-même, comme c'est le cas dans d'autres espèces.

A la dissection, il se présente comme une plaque ovale à pointe mousse et à base allongée faite de 3 à 4 minces cartilages disposés horizontalement.

Ceux-ci sont lâchement attachés, de manière à permettre à l'épiglotte des mouvements d'articulation en charnière vers le haut et vers le bas.

Ce mouvement est favorisé par la présence d'un muscle qui sera décrit plus tard.

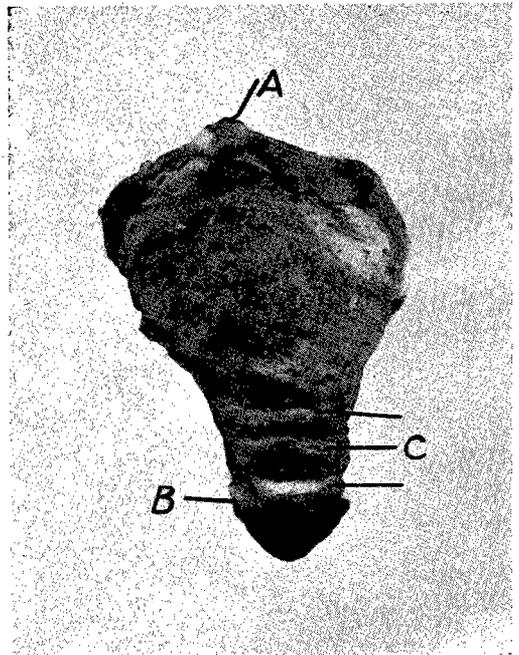
Les cartilages cunéiformes font défaut.

Ordinairement le premier anneau de la trachée se confond par sa partie ventrale avec le cricoïde.

Les muscles du larynx. — Le muscle thyro-hyoïdien est épais, long, aplati, couvrant seulement la moitié de la plaque latérale thyroïdienne correspondante.

Le sterno-hyoïdien est absent; seule existe l'insertion du sterno-thyroïdien.

L'absence d'articulation entre les cornes laryngées de l'hyoïde et le cartilage thyroïde est compensée par la présence d'un muscle surnuméraire : l'hyo-thyroïdien. Celui-ci



L'épiglotte du chameau après dissection. — A. Apex. — B. Base. — C. Les minces cartilages disposés horizontalement et lâchement unis qui permettent à l'épiglotte de se déplacer vers le haut et vers le bas.

Figure 1

U, lèvre supérieure et vue d'une portion de l'aile interne du naseau.

L, aile externe.

D, cornet supérieur.

AV, portion antérieure aplatie du cornet inférieur.

PV, portion postérieure rétrécie du cornet inférieur.

E, cornet moyen ethmo-turbinal.

M' méat supérieur.

M'', méat moyen.

M''', méat inférieur.

Figure 2

V, cornet inférieur.

D, cornet supérieur.

M', méat supérieur.

E', petit cornet annexe du cornet moyen ethmo-turbinal.

S'S', logettes de communication avec le méat moyen

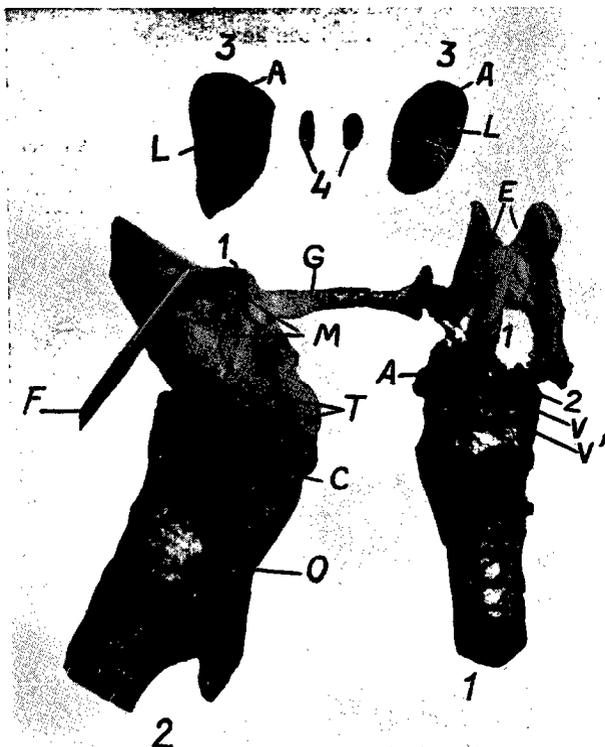
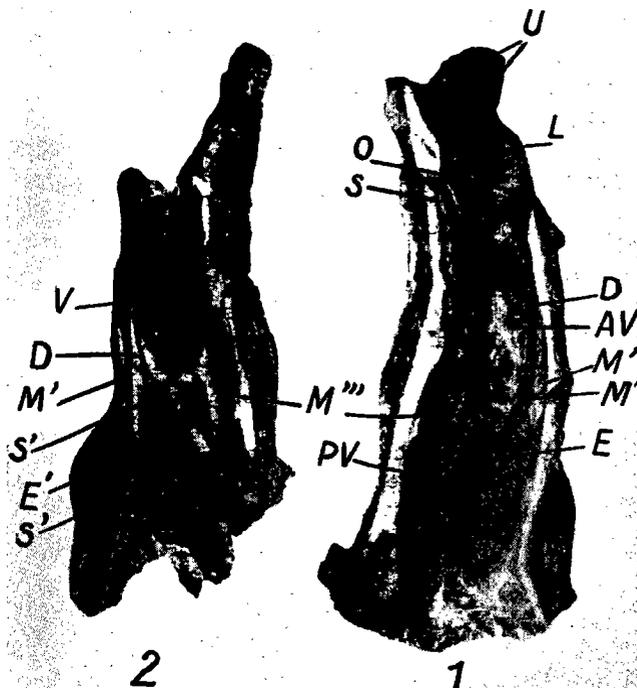


Figure 1

1, épiglote.

2, corps du cartilage thyroïde; les plaques du thyroïde ont été enlevées pour montrer le muscle surnuméraire.

A', l'aryténo-épiglottique.

V, portion ventriculaire du thyro-aryténoïdien.

V', portion vocale du thyro-aryténoïdien.

E, muscle hyo-épiglottique : sa double insertion.

Figure 2

M, autre muscle surnuméraire : l'hyo-thyroidien.

1, cornes laryngées de l'os hyoïde.

T, muscle thyropharyngien partiellement reséqué pour mettre en évidence l'insertion de l'hyo-thyroidien.

C, muscle cricopharyngien.

O, œsophage.

Figure 3

Diverses formes de la glande thyroïde.

L, face supérieure convexe (la face inférieure est plane).

A, extrémité antérieure de la glande.

Figure 4

Parathyroïdes.

prend son origine à l'extrémité libre des cornes laryngées de l'hyoïde, se développe en éventail pour s'insérer sur la portion latérale du bord supérieur de la plaque thyroïdienne, sous le muscle thyro-pharyngien.

Le muscle hyo-épiglottique est très développé, épais, allongé, quelque peu arrondi et présente deux branches d'origine à partir du bord postéro-interne des petites cornes de l'os hyoïde, ce qui est contraire à l'assertion de Lesbre, à savoir que ce muscle est indivis à son origine.

Les muscles intrinsèques du larynx sont très développés. Contrairement à ce que pense Lesbre, le thyro-aryténoïdien n'est pas indivis; autrement dit, sa portion ventriculaire et sa portion vocale sont nettement séparées.

Un des traits les plus caractéristiques du larynx du chameau est la présence d'un muscle intrinsèque surnuméraire : l'aryténo-épiglottique.

Celui-ci prend son origine sur un puissant raphé fibreux entre le muscle ventriculaire et l'aryténoïdien; ses fibres se déploient en éventail pour s'insérer sur la face antérieure de l'épiglotte, près de l'insertion du muscle hyo-épiglottique.

Il agit en ramenant l'épiglotte contre les extrémités élastiques des aryténoïdes, réduisant ainsi le calibre de l'entrée du larynx au minimum, ce qui empêche le passage de sable et de corps étrangers vers le larynx, spécialement lors des fortes tempêtes de sable dans le désert.

L'intérieur du larynx. — Rien à ajouter aux travaux de Lesbre et de Leese, si ce n'est le fait que l'entrée du larynx est spacieuse, dirigée vers l'arrière et forme un bec à la limite de l'œsophage et du cœcum pharyngien.

La glande thyroïde. — La glande thyroïde comprend deux lobes bien séparés, situés à la face dorsale des trois quatre premiers anneaux trachéaux, recouvrant légèrement le bord inférieur du muscle cricopharyngien.

Contrairement à l'assertion de Leese, l'isthme est toujours absent. Les lobes sont brun rougeâtre, lâchement attachés, de forme variable.

La forme triangulaire, avec base antérieure, est la plus commune. Les extrémités antérieures et postérieures sont arrondies.

Quelquefois, les lobes sont rectangulaires avec des angles arrondis.

Ou encore, chaque lobe comprend deux parties ovalaires allongées réunies postérieurement et a la forme d'un V.

Le poids de chaque lobe est de 30 à 40 grammes; chacun mesure environ 8 à 10 centimètres de longueur, 4 à 5 centimètres de largeur, 0,5 à 1 centimètre d'épaisseur.

Les parathyroïdes. — Elles forment deux paires de glandes de coloration brune; chaque paire est située latéralement. Elles varient par leur situation, mais ordinairement, elles sont localisées au-dessous de la face ventrale des thyroïdes. Elles diffèrent aussi par leurs dimensions, leur forme. Généralement, elles sont ovalaires à extrémités pointues; elles font 1-2 centimètres de long environ. Quelquefois elles sont aplaties et arrondies.

BIBLIOGRAPHIE

- LESBRE (M.-F.-X.). — *Recherches anatomiques sur les camélidés*, Archives du Museum d'Histoire Naturelle de Lyon, 1906.
 LEESE (A.-S.). — *A treatise on the one-humped camel*. Haynes and Sons, Maiden Lane, Stamford, Lincolnshire, 1927.

Notes sur la Conférence de Lucknow (Inde) sur l'Élevage dans les régions sous climat tropical et subtropical

par L.-M. FEUNTEUN

Une conférence sur l'élevage en milieu tropical et subtropical s'est tenue à Lucknow (Inde) du 13 au 22 février 1950 sous l'égide de la F.A.O.

Étaient représentés à cette conférence les pays suivants : Australie, Belgique, Birmanie, Ceylan, Égypte, France, Inde, Indonésie, Iran, Italie, Pakistan, Royaume Uni, Siam.

Ne se trouvaient représentés : aucun des états d'Amérique situés sous climat tropical et subtropical, aucun des États d'Afrique du Sud, aucun des territoires espagnols et portugais d'Afrique, aucun des pays du Proche-Orient sous climat subtropical sauf l'Iran; manquaient également, la Chine et la Malaisie. Ceci montre que les absents étaient à la fois nombreux et importants.

Après désignation du Président M. Sardat Dafar Singh, Chef de la délégation indienne, M. R.-W. Phillips, délégué du Directeur de la Division d'Agriculture de la F.A.O., procéda au rappel de quelques notions élémentaires de zootechnie puis formula des propositions pour la conduite des travaux de la conférence :

1° Présentation du matériel de base par les délégués de la F.A.O.

2° Exposé de l'essentiel des rapports établis par les différents territoires représentés à la Conférence.

3° Établissement de rapports résumés groupant les points importants notés au cours de la Conférence.

4° Préparation de recommandations sur ce qu'il y aurait lieu de réaliser pour faire progresser l'élevage des pays tropicaux.

Pour l'établissement des rapports et recommandations, trois comités de travail furent constitués :

Comité A : Recherche de génétique et expériences appliquées d'élevage.

Comité B : Recherche de physiologie et son application dans la pratique, y compris les essais sur le terrain. Procédés et méthodes d'évaluation du climat.

Comité C : Programmes proposés pour généraliser

l'application des connaissances nouvelles dans l'amélioration des animaux domestiques.

I. — MATÉRIEL DE BASE

Il comportait deux rapports destinés à faire, en gros, le point sur la situation actuelle des connaissances en matière de génétique et de physiologie animale.

Nous donnerons un résumé de ces deux rapports qui, on le verra, contiennent un certain nombre de notions déjà classiques ou en passe de le devenir.

Applications de la génétique à l'élevage en milieu tropical ou subtropical, par R.-W. Phillips.

Les travaux effectués dans différents pays ont conduit aux notions suivantes :

Appréciation des qualités. — Ce facteur est essentiel pour prétendre à l'amélioration des qualités reproductrices des animaux. Les éleveurs ont généralement recours pour cela à l'appréciation visuelle ou tactile : si certains caractères peuvent s'apprécier grâce à un simple examen extérieur, par contre certaines aptitudes comme la production du lait, de viande et les facultés reproductrices ne peuvent être évaluées de cette manière.

Des méthodes plus scientifiques ont été adoptées telle que la mesure des caractéristiques des brins de laine, la mesure des coefficients d'engraissement pour les animaux de boucherie, la mesure de la puissance de traction des chevaux, etc.

Méthodes de sélection. — Trois méthodes de sélection sont possibles :

1° la méthode du tandem, où la sélection porte successivement sur les différents caractères à améliorer, jusqu'à obtention du résultat global;

2° la méthode de la sélection totale où la sélection des divers caractères est recherchée simultanément;

3° la méthode de sélection à niveaux indépendants qui fixe un certain niveau minimum pour chaque caractère, et élimine tout animal restant au-dessous de ce niveau.

Hazel et Lush (1942) ont procédé à l'étude comparative de ces trois méthodes et ont constaté que celle de la sélection totale est la plus efficace et la méthode du tandem la moins bonne.

Appréciation par l'hérédité des caractères. —

Un géniteur peut être jugé par les caractères de ses ascendants, ou mieux encore par ceux de sa descendance; ce facteur n'est praticable que si le rythme de la reproduction est rapide et si l'apparition des caractères est suffisamment précoce.

Méthodes d'élevage. — Trois méthodes d'amélioration sont possibles :

1° Sélection à l'intérieur d'une race donnée;

2° Croisement continu par utilisation d'une race plus productive;

3° Recherche d'un type nouveau en fixant des caractères pris à une race améliorée ou aux deux races croisées.

La sélection à l'intérieur d'une race donnée permet d'exploiter l'adaptation de cette race aux conditions locales et dispense des frais d'importation de géniteurs étrangers et des inconvénients résultant de l'importation de maladies. Elle a l'inconvénient de ne donner de résultats qu'à longue échéance.

Le croisement continu offre l'avantage de pouvoir améliorer un grand nombre de femelles à partir d'un petit nombre de mâles, et d'aller plus vite.

Dans certains cas, il arrive que des animaux de pur sang importés s'adaptent parfaitement à leur nouveau milieu.

Dans ces conditions, l'amélioration du cheptel d'une grande région pourra être basée sur l'action d'un petit nombre de géniteurs entretenus dans des établissements administratifs d'élevage. La capacité de production d'un troupeau commercial dépendra de l'amélioration continue des géniteurs.

Amélioration des animaux domestiques sur le plan national. — Les études sur l'amélioration du bétail n'ont généralement qu'un caractère restreint limité à une fraction de la population. Fait exception à ceci une étude réalisée par le New-Zeland Dairy Board sur l'amélioration de la production en matière grasse par tête d'animal et par an. Ces études ont montré, abstraction faite des facteurs saisonniers et climatiques, que sur une période de vingt-quatre ans (1919 à 1943) le relèvement total de la production de matières grasses a été de 61 livres par vache. Toutefois, le rythme de l'accroissement annuel ne fut pas uniforme : de 4 livres par vache au début de l'expérience, ce taux s'abaisse progressivement à trois quarts de livre à la période terminale.

La sélection des filles issues de mères bonnes

productrices a donné un résultat décevant, pour trois raisons :

1° les filles issues du croisement d'une mère hautement sélectionnée avec un taureau non amélioré, présentent des qualités à peine supérieures (15 % seulement) aux filles nées de ce même étalon et d'une mère mauvaise productrice;

2° pour 100 vaches mères, on obtenait seulement 32 génisses pour la reproduction et les trois quarts de celles-ci doivent assurer les remplacements dans le troupeau, laissant ainsi un nombre limité de sujets supérieurs aux mères pour le travail de sélection;

3° des variations dans la composition numérique et raciale du troupeau initial pendant la période expérimentale.

L'association d'une alimentation améliorée à base de grains et de produits ensilés, jointe à une augmentation de la durée de lactation, semblent être les facteurs les plus importants d'un accroissement de la production.

La physiologie et l'amélioration de l'élevage tropical, par D.-H.-K. Lee, Professeur de climatologie physiologique, Conseiller de la F.A.O.

L'auteur signale l'insuffisance de nos connaissances sur la physiologie des animaux en milieu tropical.

Il note les facteurs agissant sur l'animal et les modes de réaction normaux ou pathologiques de l'animal sans réellement sortir des données classiques et insiste sur la nécessité de pousser les études de physiologie pour une conduite plus rationnelle et plus efficace du perfectionnement de l'élevage.

II. — POINTS SAILLANTS DES RAPPORTS ET DES DISCUSSIONS

Les rapports présentés traitent des conditions dans lesquelles l'élevage, la production des animaux domestiques sont pratiqués dans les différents pays.

Les faits saillants difficiles à classer compte tenu de leur variété se résument comme suit sous forme de notes successives :

A) Application des aptitudes — Mesure des qualités.

Les qualités physiologiques des animaux : résistance à la chaleur, production de lait, de matière grasse, de viande, puissance de traction, utilisation de la ration alimentaire, sont importantes à connaître mais sont généralement mal connues en milieu tropical. Des méthodes pratiques de mesure des diverses qualités font généralement défaut.

Les divers rapports des délégations font ressortir que la sélection et le choix des animaux d'élevage

sont basés sur la seule appréciation visuelle, sauf dans les cas où est possible la mesure quantitative de la production en lait, en viande ou en laine.

Les rapports de presque tous les délégués font ressortir l'absence d'épreuves convenables pour mesurer les qualités de traction des animaux.

Quelques essais pratiqués aux Indes donnent une idée de la puissance de traction maximum d'un bœuf, sans fournir aucune indication sur la résistance de l'animal et son aptitude à se maintenir en état.

Les mensurations comparées entre bons et mauvais tracteurs font ressortir des différences insignifiantes. Peu de différence morphologique également entre animaux laitiers et animaux de travail. L'étude comparative de la température du corps et de la cadence respiratoire avec un travail constant fait ressortir des différences négligeables entre le début et la fin du travail.

Le délégué de l'Indonésie remarque que si l'on fixe à 100 la capacité de travail du bétail local, les métis (croisement avec du bétail de l'Inde) représentent l'indice 128 et les ongoles 180. Toutefois, aucun détail ne fut donné sur les méthodes de mensuration de la traction.

Le délégué du Pakistan révèle une méthode de mesure du travail qui relève de l'attraction sportive : deux bœufs sont attelés à une lourde charge et sont conduits jusqu'à ce que l'un d'eux s'écroule de fatigue, ce qui se produit généralement au bout de cinq à dix minutes.

Les différences de conditions entre milieux tropicaux et milieux tempérés montrent que sous les premiers la lactation diminue depuis la première jusqu'à la troisième lactation, tandis que l'ordre inverse s'observe dans les pays tempérés.

B) Sélection — Conservation des races locales.

L'examen des méthodes de reproduction montre que dans de nombreux pays tropicaux se pratique la sélection à rebours : aux Indes et en Égypte, on sacrifie la plupart des bufflons mâles en bas âge, perdant ainsi toute chance de pratiquer une sélection ultérieure. En Indochine, les plus beaux taureaux sont souvent castrés pour faire des bœufs de trait, tandis que les taureaux de petite taille sont gardés pour la reproduction. En Chine, les verrats reproducteurs sont les plus mauvais sujets des portées.

L'importation de races étrangères risque dans certains pays d'éliminer la race pure locale. C'est ainsi qu'en Birmanie l'administration a dû créer un centre d'élevage réservé à la production du bétail local pur, menacé de disparition par importation de sang étranger. Une situation semblable existe à Ceylan, où la race Sinhala locale est entretenue dans deux fermes gouvernementales.

La conférence a souligné l'importance qu'il y a à

conserver certaines races locales pures, bien adaptées aux conditions du milieu, telles que le bétail Boran dans l'est africain et le bétail Nandi au Kenya. Ces deux races tirent avantage de leur taille réduite et sont relativement bonnes productrices de lait et de viande, de même pour le petit bétail à courtes cornes de Nigeria, la race des lagunes et la race N'Dama des territoires du sud de l'A.O.F., résistants aux trypanosomiasés.

Le délégué égyptien signale que les vaches de Damiette produisent 1.500 livres de lait par an, e même 3.000 livres dans certains troupeaux sélectionnés.

C) Acclimatement — Croisements.

a) Bovins et bubalins. — En Australie, l'importation, en 1843, de quelques couples de buffles de Timor laissés à l'état sauvage a abouti à une véritable pullulation de l'espèce. On en tue chaque année plus de 20.000 pour exploiter leur peau. Dans ce pays, aucun bétail autochtone n'existait, toute la production animale tire son origine de races importées de Grande-Bretagne. La production commerciale du lait y est poursuivie avec plein succès, au nord du Tropique du Capricorne, sous réserve d'une haute altitude (1.000 mètres). La production de viande, favorisée quantitativement dans le nord de l'île, se heurte aux difficultés de transport vers les abattoirs industriels de la côte. De ce fait, le bétail anglais à membres courts ne convient pas dans cette région en raison de ses possibilités de déplacement réduites.

L'aptitude à l'acclimatement, chez la race indienne Red Sindhi, permet à ce bétail de réussir non seulement dans les régions sèches analogues à son habitat naturel, mais encore dans les régions à très hautes précipitations pluviales.

Le Sahiwal, au contraire, se révèle moins favorable aux régions humides. Quant aux essais tentés sur le Tharparkar, ils sont trop récents pour pouvoir faire l'objet de conclusions valables.

Aux Indes, un vaste programme est à l'étude pour l'obtention d'une race bovine à deux fins (lait et travail) ; un troupeau initial de 3.500 têtes, composé de Nimari, de Malvi et de Gaolao, sera d'abord amélioré par sélection, puis croisé avec les races Red Sindhi, Sahiwal et Tharparkar. Les caractères obtenus sur les produits seront ultérieurement fixés par consanguinité.

Le zébu malgache importé de l'Inde ressemble beaucoup à la race Ponwar dont il semble être descendant.

La race bubaline Murrah produit moins de lait à Ceylan que dans l'Inde ou dans le Pakistan.

Les races européennes importées ne s'adaptent à Ceylan que dans les régions situées au-dessus d'une

altitude de 2.000 mètres et qui représentent seulement 1 % de la surface de l'île. Pour cette raison, le pays se consacre plutôt à l'amélioration du bétail local (Sinhala).

Le délégué de l'Indonésie signale que la race Holstein réussit parfaitement au-dessus de 250 mètres; toutefois, son adaptation est possible au niveau de la mer sous certaines conditions d'entretien (étables fraîches, alimentation appropriée).

Au Kenya, les races européennes réussissent en altitude (2.000 mètres) à condition qu'elles y trouvent une pluviométrie suffisante. Avec la race Aberdeen Angus, on a pu obtenir sur des bœufs de quatre ans des rendements nets de 300 kilos.

Aux Indes, le croisement des races Frise-Holstein et Jersey avec le bétail local semble donner le maximum de résultats au stade du cinq huitième de sang améliorateur. Les autorités du pays s'efforcent de fixer les caractères de ce croisement de manière à permettre le ravitaillement en lait de certains centres urbains.

Au Pakistan, la race Holstein ne semble pas s'être adaptée correctement aux conditions climatiques du pays. Elle résiste bien aux mois d'hiver, à 2.000 mètres d'altitude, mais la saison d'été est trop chaude pour elle.

A Madagascar, les croisements de la race Zébu locale avec les taureaux normands et Friesland ont donné les meilleurs résultats.

En Afrique Occidentale Française, l'importation de races françaises telles que le Normand et le Charolais n'ont pas donné de résultats satisfaisants en dehors des stations administratives d'élevage.

A Ceylan, le croisement du bétail Sindhi avec certaines races européennes donne de bons résultats à la première génération (vaches du Cap Matton), et de moins bons résultats aux générations suivantes au fur et à mesure que l'on s'éloigne du type indigène.

En Thaïland, l'introduction de bétail Holstein, Jersey et Shorthorn a été contrariée par leur manque de faculté d'adaptation. Quelques reproducteurs des Indes ont pu intervenir pour améliorer le format des animaux indigènes.

En Australie, dix-neuf zébus furent importés des U.S.A. en 1933 et placés dans des stations de la zone tropicale. Le résultat obtenu montre que le métis bœuf zébu est plus précoce et fournit une meilleure carcasse que le bétail européen; on attribue ce fait à une plus grande résistance aux tiques.

L'Indochine a récemment procédé à l'importation de cent trente Sindhi, Sahiwal et Tharparkar et de buffles Murrah, en vue de déterminer à la fois leur aptitude à s'adapter aux conditions locales et leur aptitude à améliorer le bétail local par croisements.

b) **Ovins.** — En Égypte, l'amélioration du mouton de race locale, à grosse queue, au moyen de la race anglaise Suffolk, apporte un accroissement à la fois dans la quantité et dans la qualité de viande et de laine produites.

En Afrique Occidentale Française, les résultats obtenus par l'importation du mérinos ont été décevants; par contre, le croisement du mouton maure avec le karakul s'avère satisfaisant, de même qu'en Afrique Équatoriale Française.

L'introduction du karakul sur le mouton local égyptien donne également des résultats encourageants, que l'on entend poursuivre par croisement continu.

En Iran, la race ovine locale de Lori, croisée avec les mérinos, donne dès la première génération une production lainière doublée.

Aux Indes, le mouton Hissardale s'adapte bien au Punjab, mais mal dans la région de Kangra où il est soumis à un nomadisme intense. Au Cachemire, les produits issus des brebis locales et des mérinos peuvent, dès la troisième génération, soutenir la comparaison avec le mérinos pur.

Au Pakistan, le mouton karakul est employé avec succès pour améliorer par croisement le cheptel ovin des provinces frontières. Le mérinos y a supporté le climat froid et assez humide du district de Hazara. Des essais d'importation de la race Pushti-koh furent interrompus en raison de la difficulté de s'approvisionner en nouveaux géniteurs.

c) **Caprins.** — Au Pakistan, un gros effort a été entrepris pour améliorer la race indigène des collines avec la chèvre angora, en vue de développer la production du mohair.

Les résultats, obtenus portent sur la quantité de poils produite (4 livres 25 par an chez les sept huitièmes de sang, contre 1 livre 20 chez les chèvres locales) et sur la qualité du poil qui, chez les métis sept huitièmes a acquis les caractères de l'angora. En contrepartie, l'infusion de sang angora a déterminé une réduction de la taille de la race locale.

A Madagascar, le croisement angora avec la chèvre locale a donné des résultats analogues très satisfaisants.

En Égypte, la chèvre angora croisée avec la chèvre égyptienne détermine, dès la deuxième génération, un pelage fin, ondulé et lustré, où la couleur blanche apparaît comme caractère dominant.

A Ceylan, les races caprines anglo-nubiennes, Alandri et Kaomori, ont donné des résultats peu satisfaisants. Par la suite, des chèvres de Jamnapari furent importées, mais la plupart succombèrent à une paralysie enzootique de nature inconnue.

L'influence du climat tropical sur le développement du nanisme animal furent évoqués; le bétail nain

se rencontre dans les régions basses et humides. Dans cet ordre d'idée, le délégué de Ceylan rapporte que la race Red Sindhi de la péninsule, introduite à Ceylan, enregistre une diminution de taille dès la deuxième génération.

D) Nécessité d'études physiologiques.

L'obtention de rendements élevés en productions diverses (viande, lait, travail, etc.) sous les tropiques, est subordonnée tout d'abord au choix de races hautement productives, mais aussi à leur aptitude à conserver intact ce taux de productivité.

Sous ce rapport, de nombreux facteurs interviennent pour modifier l'équilibre physiologique de l'animal, tels que : la température élevée, l'état de saturation hygrométrique, la fréquence des affections contagieuses et parasitaires, le régime alimentaire irrégulier, etc.

Ces considérations font ressortir l'intérêt majeur de recherches physiologiques tendant à définir les moyens et le degré d'action de ces divers facteurs.

Il ressort de la discussion qu'une amélioration substantielle des races animales pourra être obtenue lorsque les données physiologiques énoncées ci-dessus auront été précisées.

1° **Études expérimentales.** — a) En matière de régulation thermique :

L'abaissement de la température du corps peut provenir d'une moindre dépense énergétique, d'une perturbation du métabolisme, d'un dérèglement de certaines glandes endocrines, de la mise au repos prolongé, etc.

Certains animaux comme les chiens réalisent leur équilibre thermique par échanges avec l'extérieur au niveau de leur arbre respiratoire. Mais ces sujets risquent de perdre, de ce fait, trop d'acide carbonique, et de troubler ainsi leur équilibre acido-basique.

Dans la plupart des races, l'équilibre thermique est assuré au niveau de la peau elle-même, par divers procédés tels que : circulation sanguine capillaire, pouvoir isolant du tégument, capacité d'absorption due à la présence de pigment, pouvoir de rayonnement, etc.

Les méthodes de mesure de l'irrigation sanguine sont rudimentaires. Celles qui mesurent le pouvoir isolant de la robe ont besoin d'être précisées.

Le phénomène de régulation thermique peut mettre à rude épreuve certains systèmes endocriniens tels que : pituitaire, thyroïde, glandes génitales, surrénales, etc. Des études sur le comportement de ces systèmes glandulaires en rapport avec l'action de la chaleur conduiraient, sans aucun doute, à des techniques fort compliquées, mais d'un intérêt primordial.

b) En matière de nutrition :

La plupart des études sur la nutrition des animaux ont été jusqu'ici conduites en milieux tempérés. Sous les tropiques, des facteurs différents interviennent : modification du régime alimentaire, changement des besoins nutritifs de l'animal, fonctionnement différent du métabolisme alimentaire, etc.

D'où la nécessité de reconsidérer la physiologie de la nutrition en se plaçant dans les conditions tropicales.

2° **Études sur le terrain.** — Ces études, marchant de pair avec les spéculations de laboratoire, peuvent apporter une importante contribution à la connaissance du comportement physiologique des diverses races.

Recherches en cours. — Des recherches sont en cours dans ces deux domaines :

a) Sur le plan expérimental.

Des chambres de psychométrie ont été installées pour la mesure des réactions du bétail zébu aux différentes conditions atmosphériques (température et humidité) pour l'étude de l'amplitude du métabolisme.

Ces recherches sont conduites, en Amérique par Mitchell et Hamilton à l'Université agricole de l'Illinois, par Kleiber et ses collaborateurs à la station agronomique de Californie. En Australie, par Lee à l'Université de Queensland.

Findlay a également installé à l'Institut d'Ayr (Écosse) une salle de psychométrie pour l'étude du bétail local. Cet Institut doit publier une revue traitant des réactions du bétail aux conditions climatiques des pays chauds, basées sur la distribution des glandes sudoripares et des follicules pileux.

Un projet d'études expérimentales similaires, visant le bétail laitier des Indes, est envisagé par le Bureau de l'Industrie laitière de Beltsville (U.S.A.).

b) Sur le terrain.

Parallèlement aux recherches spéculatives ci-dessus, des études pratiques sur le terrain sont conduites dans certains pays.

Bischof, en Afrique du Sud, a entrepris de déterminer le comportement comparatif du bétail local et du bétail métis aux conditions du pays. Les veaux ont déjà pu être classés en tolérants ou non tolérants à la chaleur, en fonction du degré de feutrage de leur pelage.

En Indochine, des recherches ont été faites en vue d'établir la corrélation entre le régime des chutes de pluies et l'éclosion des maladies du bétail. Les épizooties apparaissent le plus souvent au début de la saison des pluies, à l'époque des labours. Le protocole expérimental le plus complet émane de l'Institut Indien de Recherches vétérinaires

d'Izatnagar qui, depuis 1936, se consacre à élucider les problèmes suivants :

- variation de la composition du sang sur le bétail laitier, en fonction de variations saisonnières;
- phénomène de polypnée et d'essoufflement comme séquelles de la fièvre aphteuse;
- effet des chutes de pluie froide sur la tolérance du buffle, du zébu, du mouton et du chien à la chaleur;
- effet des bains de boue sur la production laitière des bufflisses;
- incidences des variations saisonnières sur la qualité du sperme de bélier;
- influence de la médication thyroïdienne sur la qualité du sperme;
- effet des conditions de milieu sur l'évolution des maladies non infectieuses;
- étude des causes de dégénérescence des races animales en régions chaudes et humides.

En Australie, enfin, il convient de signaler les recherches sur la corrélation entre le maintien à l'obscurité et la courbe des facultés reproductrices des géniteurs mâles.

Énumération des principaux problèmes à résoudre.

- La conférence dresse une liste des principaux problèmes à élucider. Les plus importants sont :
 - rapports entre besoins nutritifs et utilisation économique;
 - pouvoir réflecteur des robes animales à l'égard des différentes radiations du spectre solaire;
 - résistance et conductibilité des diverses robes à la chaleur;
 - rôle de l'irrigation sanguine dans la thermo-régulation;
 - distribution et fonctionnement du système de glandes sudoripares;
 - rapports entre métabolisme de l'eau et métabolisme des minéraux;
 - fonctionnement de l'émonctoire rénal et troubles de l'élimination urinaire;
 - effets photochimiques de la lumière : coup de soleil, accidents de photosensibilisation;
 - influence de la lumière sur les fonctions de reproduction.

E) Amélioration des animaux domestiques sous les tropiques.

Elle est conditionnée par les facteurs suivants :

Climat — Alimentation — Pathologie — Facteur humain — Facteur économique — Facteur géographique.

1° **Climat.** — L'introduction de races européennes sous les tropiques est une entreprise difficile et hasardeuse. Dans quelques pays, le choix des hautes altitudes permet de pallier les inconvénients de cette transplantation.

Après une période d'adaptation en hautes

altitudes, les animaux peuvent être transférés progressivement dans les régions moins élevées.

C'est grâce à cet artifice que l'on a pu acclimater des races bovines laitières d'Europe dans des pays tels que Ceylan, le Kenya, Madagascar, Chypre, etc.

Par ailleurs, certains pays dotés de climats divers en raison de leur étendue ou de leur disposition géographique pourraient, grâce à cet avantage naturel, maintenir en permanence leurs animaux dans des conditions favorables, grâce à des mouvements, des déplacements réglés sur le rythme des saisons.

2° **Alimentation.** — Dans de nombreux pays, l'élevage d'animaux améliorés est compromis par une sous-alimentation imputable très souvent à l'ignorance des éleveurs, mais aussi, pour certaines régions, à une surcharge inconsidérée des pâtures et à l'absence de réserves fourragères.

La constitution préalable de ressources alimentaires suffisantes apparaît ainsi comme une condition indispensable à toute amélioration du bétail.

Au cours de ces dernières années, la menace de disette qui planait sur certaines populations du globe a conduit les gouvernements à favoriser par des primes spéciales une production accrue des céréales. Les surfaces réservées au bétail se sont, par contre-coup, trouvées réduites dans des proportions équivalentes.

Toutefois, de nombreux pays n'ont pas encore pleinement mis à profit des disponibilités végétales dont ils pourraient disposer en faveur de leur cheptel.

L'Australie se propose dans ce but de développer au maximum la culture du sorgho.

Enfin, l'insuffisance d'eau pour l'abreuvement constitue dans certaines régions un gros obstacle à toute entreprise zootechnique.

3° **Pathologie.** — Ce facteur revêt, dans les régions tropicales et subtropicales, une importance particulièrement décisive.

Les grandes épizooties comme la peste bovine, la péripneumonie, la fièvre aphteuse sévissent encore dans de nombreux pays.

D'autre part, certaines maladies parasitaires comme l'East Coast fever, l'Anaplasmose, la Babelsiellose, le Heart Water imposent aux pays intéressés de coûteuses dépenses nécessitées par la destruction des tiques, agents vecteurs de ces maladies.

Dans les régions équatoriales et subéquatoriales d'Afrique, les trypanosomiasés, transmis par la mouche tsé-tsé, déciment les troupeaux.

Enfin, sans être aussi spectaculaires que les affections précédentes, toutes les causes de stérilité du bétail occasionnent de graves dommages à certains élevages de régions tropicales. C'est ainsi que la vaginite et l'épididymite contagieuse sévissent

au Kenya depuis longtemps. Il convient de noter que ces affections n'ont frappé jusqu'ici que les races européennes, ou leurs croisements, tandis que le bétail strictement local semble dans une certaine mesure réfractaire.

4° Facteur humain. — L'homme, par ses méthodes défectueuses, porte une lourde responsabilité dans la mauvaise exploitation de ses ressources animales. En Nigeria, 90 % du bétail sont entre les mains de tribus nomades, qui ne consacrent à leurs animaux aucune culture fourragère.

Dans les Indes, la population manque de substance protéique, cependant que d'immenses ressources en bovins restent inexploitées, conformément aux dogmes de la religion locale qui interdisent l'abatage de cette espèce animale.

En Afrique Noire sévit un grave déséquilibre dans la répartition des ressources alimentaires à base de protéine animale : les régions côtières, fortes consommatrices, sont dépourvues de cheptel, tandis que, plus au nord, des zones surpeuplées d'animaux offrent des surplus considérables et inutilisés.

Enfin, dans presque tous les pays tropicaux, le rythme de l'accroissement des populations indigènes atteint des proportions alarmantes par rapport aux disponibilités alimentaires.

5° Facteurs économique, politique et social. — L'élevage de nombreux pays souffre d'investissements financiers insuffisants ainsi que d'une pénurie de personnel qualifié.

Les circonstances économiques propres à chaque pays retentissent sur l'avenir de leur élevage. C'est ainsi qu'en Égypte les travaux d'irrigation en cours doivent fertiliser de grandes étendues de terres, qui seront ensuite exploitées par motoculture, entraînant une diminution correspondante de l'élevage.

Dans les Indes au contraire, où la mécanisation ne semble point appelée à un avenir immédiat, on continuera à exploiter l'élevage du bœuf, en l'orientant vers une vocation laitière puisque la religion locale interdit son envoi à la boucherie.

La conférence rappelle enfin que l'institution du contrôle des prix et des denrées alimentaires, née des événements politiques de ces dernières années, a constitué dans de nombreux pays un lourd handicap pour l'élevage, par suite des indices rémunérateurs accordés aux céréales de consommation humaine.

6° Facteur géographique. — En Australie, dans le Moyen-Orient et dans certaines parties de l'Afrique Noire, de vastes régions propices à l'élevage du bœuf restent inexploitées en raison de leur éloignement de tout moyen de communication.

Sur de vastes régions d'Afrique, la présence de mouches tsé-tsés interdit tout élevage de gros bétail

et inflige aux convois d'animaux qui les traversent des pertes considérables.

F) Méthodes employées pour réaliser les programmes d'amélioration des animaux domestiques.

Dans différents pays, on a procédé à des distributions chez les éleveurs de reproducteurs mâles provenant d'établissements administratifs d'élevage; mais ces efforts, généralement trop dispersés et pratiqués, le plus souvent, sans méthode suivie, ont abouti à des résultats insignifiants.

La responsabilité de telles entreprises incombe, toutefois, aux gouvernements, qui se doivent d'en assurer le succès grâce à un contrôle sérieux des géniteurs et à une propagande efficace auprès des éleveurs.

Plans d'amélioration. — Chaque pays à son plan de travail plus ou moins précis, plus ou moins appliqué. Sont résumés ci-après ceux de l'Égypte, de l'Inde et du Kenya.

Égypte. — Le plan d'amélioration en cours vise l'élevage du buffle.

Dans un centre administratif, on réunit tout d'abord un troupeau important de sujets d'élite sélectionnés parmi le cheptel du pays en raison de leur vocation laitière et de leurs aptitudes reproductrices.

Les mâles issus de ce troupeau sont répartis sur le territoire, les uns dans des stations de monte officielles, les autres auprès des coopératives de fermiers, d'autres enfin chez certains éleveurs méritants. Dans ces deux derniers cas, ils restent cependant sous la surveillance des agents de l'administration.

Chaque reproducteur doit assurer des saillies gratuites dans un rayon de 10 kilomètres; il doit servir environ 150 femelles.

Il existe actuellement 73 stations de monte semblables et on envisage de porter ce chiffre à plus de 300. La mise en place de cette organisation nécessite la castration systématique et obligatoire des buffles non inscrits aux livres généalogiques. Cependant, cette mesure a été jugée inutile en raison de l'engouement manifesté par les éleveurs pour l'utilisation des étalons administratifs gratuits.

Dans chaque centre, un registre tenu par un agent de l'administration mentionne le nombre de femelles servies et ultérieurement le rendement laitier des génisses issues de l'étalon du centre.

Le Gouvernement égyptien envisage comme mesure d'avenir le recours de l'insémination artificielle, cette méthode de reproduction semblant convenir particulièrement à l'espèce bubaline.

À cet effet, l'équipement des villages en installations téléphoniques permettra des liaisons rapides

entre les centres de production et les fermes d'utilisation.

Inde. — Le plan adopté par l'Inde présente quelques analogies avec le plan précédent. Toutefois, on estime ici que la castration obligatoire des mâles non inscrits est indispensable et que l'éparpillement des mâles provoque une discontinuité de l'action.

Le plan porte le nom de « Key Village Plan » et présente les caractéristiques essentielles suivantes :

1° On définit les races qui conviennent à une région déterminée.

2° La région est divisée en villages ou groupes de villages, possédant 500 femelles. Chaque secteur ainsi constitué reçoit le nombre de mâles nécessaires.

3° L'entretien de ces mâles reste sous le contrôle du Gouvernement.

4° La castration obligatoire des mâles non inscrits est décrétée dans tous les secteurs.

5° Chaque secteur doit servir de centre de démonstration en matière de conduite de troupeaux, de cultures fourragères, et doit porter son attention sur la commercialisation des produits de l'élevage en vue de procurer aux propriétaires des ressources susceptibles de les inciter à coopérer au plan.

Dans les régions de l'Inde favorables à l'élevage du mouton, un programme d'amélioration analogue a été engagé en vue de la production de la laine. Les béliers sont distribués gratuitement aux éleveurs, à charge pour chacun de ces derniers de céder un bélier de six mois choisi par l'État parmi les produits de la descendance (1).

Kenya. — Au Kenya, la répartition du cheptel en secteurs est basée non sur des villages ou groupes de villages sédentaires, mais sur des familles ou tribus vivant sur leurs terrains.

Ici encore, les taureaux issus des centres d'élevage sont distribués gratuitement aux éleveurs. Toutefois, dans les zones où sévit l'East Coast Fever, ces taureaux ne sont placés que dans des exploitations disposant d'installations de détiquage.

Certaines régions reconnues favorables ont pu permettre l'importation de races européennes. Mais le risque d'introduction des maladies provoquant la stérilité a conduit les pouvoirs publics à envisager l'insémination artificielle comme méthode de reproduction.

Dans les mêmes conditions, des races indiennes : Sahiwal et Red Sindhi ont été introduites, mais au sujet de ces introductions on redoute les conséquences pouvant résulter de l'apparition de nouveaux caractères défavorables tels que la diminution de la résistance aux maladies locales.

Questions diverses.

1° La conférence a tenu à souligner d'une manière particulière les difficultés rencontrées, auprès de nombreux gouvernements, par la mise en application des programmes d'amélioration des animaux domestiques.

Les résultats obtenus dans ce domaine sont, en effet, beaucoup plus tardifs et moins rapidement spectaculaires que ceux que l'on peut obtenir en matière de production végétale.

Très souvent, des sommes importantes ont été gaspillées dans l'installation de fermes administratives modèles pour lesquelles n'avait pas été prévu un délai de rentabilité suffisamment prolongé et qui, faute de moyens financiers annuels suffisants, ont abouti à un échec.

Cette particularité devra être signalée à l'attention des fonctionnaires responsables de la répartition des crédits qui seront avertis du fait qu'un programme d'amélioration en matière d'élevage est plus lent et plus coûteux qu'un travail analogue en matière végétale.

2° Le délégué de l'Inde a fait ressortir les conditions spéciales que rencontre l'élevage dans ce pays, où le bœuf est considéré comme un animal sacré dont l'abatage est interdit par la religion locale. On a envisagé de créer de véritables camps de concentration pour grouper le bétail inutile et pour séparer les mâles des femelles en vue de tarir toute possibilité ultérieure de reproduction.

Le problème se présente d'une manière identique au Gouvernement du Pakistan.

En Birmanie, où la protection du bœuf fait également partie des prescriptions édictées par les lois religieuses, on tolère toutefois l'abatage des animaux de plus de quatorze ans au profit de l'armée ou des hôpitaux.

3° Certains gouvernements, pour des motifs d'économie intérieure, ont jugé utile d'interdire l'exportation de leurs animaux vers d'autres pays.

L'attention de ces gouvernements doit être attirée vers les inconvénients que peut présenter une telle décision en matière de coopération zoo-économique internationale, en freinant le développement du programme d'amélioration animale dans les pays qui en sont victimes.

4° Le délégué du Pakistan souligne les erreurs commises dans l'établissement du recensement des animaux, dont les statistiques sont fréquemment très éloignées de la réalité. Il suggère que soit adoptée une méthode de recensement pratique qui permette d'exprimer des résultats aussi exacts que possible.

Il insiste également sur le fait que, dans certains pays, la nomenclature des races animales, exagérément compliquée par l'énumération de trop nombreuses variétés, gagnerait à être simplifiée.

(1) À noter qu'une organisation analogue fonctionne depuis plusieurs années en Cochinchine pour l'élevage du porc.

5° Enfin, la conférence met l'accent sur la pénurie actuelle de techniciens, qui affecte de nombreux pays. Elle souhaite que les gouvernements intéressés prennent les mesures nécessaires pour le recrutement de spécialistes en matière d'élevage et de physiologie animale.

III. — RECOMMANDATIONS DE LA CONFÉRENCE

La conférence, ayant considéré les différents problèmes fondamentaux dans le domaine de l'amélioration des animaux domestiques et ayant entendu les rapports des délégués des différents pays, recommande ce qui suit :

1° Que l'attention des gouvernements des territoires sous climat tropical soit attirée sur l'importance économique de l'élevage, tant dans le domaine de la fertilisation du sol que dans celui de l'alimentation humaine. Chaque gouvernement est invité à consacrer à son développement, qui constitue une œuvre de longue haleine, les moyens financiers ainsi que le personnel technique nécessaires.

2° En vue d'encourager les éleveurs à coopérer aux programmes d'amélioration du bétail, les gouvernements doivent assurer aux produits d'élevage des prix rémunérateurs.

3° Les gouvernements sont invités à former et recruter des techniciens qualifiés en nombre suffisant pour mener à bien les recherches de génétique, de physiologie et de pathologie animales, et à donner à ce personnel les moyens de travail et le standard de vie susceptibles de le retenir à l'œuvre.

La conférence émet le vœu que la F.A.O. veuille bien accorder ses bons offices pour la formation et l'entraînement de tels spécialistes.

Par ailleurs, les divers pays sont invités à une étroite collaboration dans ce domaine, soit en organisant l'échange de spécialistes d'un pays à l'autre, soit en accordant des facilités réciproques aux chercheurs des pays étrangers.

4° Que les gouvernements prennent en considération l'importance des stations de recherches sur l'élevage travaillant en liaison avec les populations rurales.

5° La méthode d'amélioration basée sur la distribution de mâles sélectionnés est considérée comme très efficace. Toutefois, cette méthode doit avoir pour corollaire :

a) la castration obligatoire de tous les mâles non reconnus aptes à la reproduction, ou tout au moins leur éloignement des centres de reproduction;

b) aucun centre nouveau ne doit être créé si l'on n'est assuré de pouvoir le réapprovisionner en reproducteurs mâles pendant au moins quatre générations.

6° Le buffle joue, dans certains pays, un rôle important comme producteur de lait et comme animal de travail. Son amélioration zootechnique mérite de recevoir, de la part des gouvernements intéressés, la même attention que l'amélioration des autres espèces domestiques.

7° L'insémination artificielle apparaît comme le moyen de pallier la disproportion qui existe entre les besoins de la reproduction et le nombre de mâles améliorateurs disponibles.

Cette méthode basée sur l'emploi de reproducteurs de valeur bien connue ne devra être utilisée que lorsque les conditions de milieu répondront aux exigences alimentaires des races amélioratrices utilisées.

La conférence constate que cette méthode ne constitue ni une fin en elle-même ni un remède à toutes les déficiences, mais invite, toutefois, les gouvernements à poursuivre dans ce domaine des recherches expérimentales et à étudier les possibilités d'application de la méthode dans les conditions tropicales.

Les possibilités de transporter le sperme à distance par voie aérienne doivent être exploitées au maximum. L'organisation devra permettre des fournitures régulières et continues de semences de bonne qualité.

La diffusion des résultats scientifiques sous forme de brochures de vulgarisation à des éleveurs, parfois illettrés, est inopérante; il convient ici de vulgariser l'information scientifique, soit par l'institution de fermes modèles de démonstration, soit par un service de propagande, comme aux U.S.A.

8° Pour l'avancement des recherches de génétique et de physiologie, la création de laboratoires équipés de matériel moderne et de personnel qualifié est nécessaire. Toutefois, la conférence souligne la nécessité de ne pas se borner à installer quelques grands laboratoires dans les pays hautement industrialisés. Il faut s'efforcer de décentraliser les stations de recherches afin de les mettre à la portée des expérimentateurs opérant sur les lieux d'élevage.

9° Il est considéré comme nécessaire d'uniformiser dans tous les pays les unités de mesures pour la production de matières grasses, de viande, de travail, et pour l'utilisation de la ration alimentaire.

10° En matière de production laitière, les pays tropicaux devront chercher à définir les facteurs de correction inhérents au milieu tropical, en vue de les comparer aux mêmes facteurs des régions tempérées.

11° La détermination des caractères héréditaires des animaux par l'examen des produits est facilitée, en Europe, grâce à une précocité supérieure. Au-delà de la cinquième génération, on considère que les caractères héréditaires sont acquis.

Sous les tropiques, les animaux étant plus tardifs,

cette détermination est plus longue à établir; en conséquence, la conférence émet le vœu que les divers pays se consacrent à la recherche du délai minimum exigé pour la fixation des caractères héréditaires.

12° Il est recommandé que les pays accordent une attention particulière à la définition d'indices de sélection simples qui tiennent compte à la fois des caractères héréditaires et de leur importance économique.

13° Certains pays ayant éprouvé des difficultés à obtenir des renseignements exacts sur des reproducteurs importés, il est recommandé qu'en cette matière les divers pays appliquent une étroite coopération. Tout pays exportateur de races améliorées devra fournir aux pays importateurs tous les éléments d'information nécessaires.

14° Certaines races indigènes, soumises à des croisements trop nombreux, sont en voie de disparition. La conférence émet le vœu que les gouvernements s'efforcent de préserver ces races, dans leur état pur, en vue d'éventuelles expérimentations ultérieures.

15° Les gouvernements sont invités à définir les caractères essentiels de leurs races respectives, et à les fournir au catalogue mondial de bétail en voie de réalisation par la F.A.O. en vue d'une utile coopération internationale.

16° Considérant que le travail d'amélioration effectué sur les races des pays tropicaux par le procédé de l'importation des géniteurs a généralement été conduit dans un but commercial, la conférence recommande que les divers gouvernements

s'astreignent à poursuivre ces essais sur des bases plus scientifiques permettant d'établir des normes faciles à interpréter rapidement.

17° Certaines races indigènes s'étant révélées réfractaires à certaines affections enzootiques, il est recommandé que les territoires échangent sur ce point toutes les informations utiles.

18° La multiplicité des races indigènes, souvent basées sur des caractères différentiels insignifiants, amène la conférence à souhaiter que chaque pays établisse une monographie rigoureuse de ses races et supprime dans sa nomenclature les variétés dépourvues d'intérêt.

19° La conférence souligne la nécessité d'un recensement annuel rigoureux du cheptel de chaque pays, trop souvent négligé jusqu'ici. Il serait souhaitable que ces statistiques soient fournies en prévision du recensement mondial établi par la F.A.O. pour 1950.

20° Devant le danger que présente la surcharge des pâtures pour la conservation des sols, chaque gouvernement aurait intérêt à évaluer l'effectif maximum de son cheptel compatible avec la superficie de ses terres disponibles, et à se débarrasser des animaux en excédent.

21° Étant donné que la conférence de Lucknow portant essentiellement sur la génétique et la physiologie n'a pas traité les questions d'alimentation et d'abreuvement, éléments dominants en matière d'élevage, il est recommandé qu'une autre conférence traitant de l'alimentation et de l'abreuvement du bétail en milieu tropical soit ultérieurement réunie.

REVUE

L'Antrycide et l'avenir de l'élevage africain

La découverte de l'antrycide, trypanocide polyvalent, et l'annonce des premiers résultats obtenus, ont fait naître de grands espoirs : ouverture à l'élevage de vastes territoires africains qui lui sont actuellement fermés par la « barrière des mouches », orientation nouvelle de l'économie agricole, ravi-taillement en viande des pays européens, etc. Puis, est venue la critique et à ce sujet sont évoqués de grands problèmes techniques et économiques, avec leurs répercussions politiques : surpeuplement animal (*overstocking*), érosion du sol par la surcharge des pâturages (*overgrazing*), association de l'agriculture et de l'élevage (*mixed farming*), rivalité du bœuf tracteur et du tracteur mécanique, etc.

La discussion est à peine ouverte. On trouvera dans cette revue l'essentiel des critiques formulées au cours de l'année 1949 par divers techniciens autorisés dans divers numéros du « Veterinary Record ».

C'est en décembre 1948 que furent annoncés les premiers résultats obtenus avec l'antrycide, dont la formule a été établie par Curd et Davey (1904-1950) à la suite de recherches qui les amenèrent à penser que l'action trypanocide peut tenir à la présence d'un noyau de diamino-quinaldine, noyau qui existe dans le Surfen C qui, on le sait, a déjà donné des résultats intéressants. Les recherches chimiques furent faites par l'Imperial Chemical (Pharmaceuticals) Ltd.

La première annonce des espoirs suscités (1) disait :

Le 29 décembre dernier, le Colonial Office et l'I.C.I. ont annoncé l'apparition d'un produit de synthèse excellent contre les trypanosomiasés. L'antrycide, connu sous le symbole M. 7.555 au cours des essais, représente le couronnement heureux des travaux de recherches d'une équipe de chimistes, de biologistes, de vétérinaires et de pharmaciens.

Les essais faits dans l'Est africain et le Soudan ont montré qu'une dose unique d'antrycide en injection sous-cutanée a une action thérapeutique sur le bétail infesté par *T. Congolense* et *T. vivax*. L'antrycide a été également utilisé avec succès contre *T. Brucei* chez le bétail, les chevaux et les chiens; contre *T. Evansi* chez le chameau et *T. simiæ* chez le porc. Les recherches concernant la valeur prophylactique de ce produit, qui a été reconnu non toxique, sont en cours.

M. D.-R. Rees-Williams, Sous-secrétaire d'État aux Colonies, a salué cette découverte comme « l'un des plus grands progrès scientifiques ».

L'utilisation de pulvérisations insecticides contre les tsé-tsés laisse un résidu de 10 % des mouches et l'antrycide doit compléter cet effet et libérer, pour l'élevage du bétail, 4.500.000 miles carrés de territoires. Dans quelques années il sera possible, affirme-t-il, d'accroître largement la production animale en Afrique, ce qui, par incidence, signifie un accroissement du nombre des vétérinaires.

Cette note se termine par des considérations personnelles sur les inventeurs de l'antrycide dont la fabrication va être poussée de façon à fournir 2.000.000 de doses qui seront réservées au Soudan, au Kenya et à l'Ouganda.

La première réaction à l'égard de vues aussi optimistes venait peu après (2) :

L'automne dernier, deux importantes conférences sur la peste bovine se sont tenues à Nairobi et des résolutions ont été prises pour assurer la prévention de cette maladie. Récemment, l'I.C.I. a annoncé la mise au point d'un médicament nouveau, l'antrycide, qui aurait à la fois une action protectrice et curative contre les trypanosomiasés du bétail. Il peut en résulter un surpeuplement animal dans certaines parties de l'Afrique avec, comme résultante, une érosion accélérée du sol. En plusieurs occasions, l'attention a été attirée sur ce point et les services vétérinaires ont été critiqués à cause des succès considérables obtenus dans la lutte contre les maladies animales. Une réponse pertinente à ces critiques est que les problèmes à résoudre sont complexes.

L'érosion du sol est, en effet, un problème terrible dans de nombreuses parties du monde, et ses relations avec le surpeuplement animal sont souvent incontestables. Les moyens les plus efficaces pour combattre l'érosion sont nombreux et de nature diverse : économique, sociale, administrative et scientifique. La production de l'herbe, comme partie de l'assolement, est un des plus efficaces, tant pour prévenir l'érosion que pour restaurer les sols érodés. Le bétail est essentiel pour utiliser

l'herbe et restaurer la fertilité du sol. Une politique de critiques mutuelles entre les spécialistes et l'administration ne conduirait à rien. Tous les experts intéressés doivent intervenir et les administrateurs doivent utiliser les compétences des experts.

Il existe des exemples de tels blâmes adressés au Service Vétérinaire. Dans un article intitulé « Notes sur l'Agriculture en Éthiopie », parues dans l'*East Africa Agric. Journal* (1934), 8, 176, F.-V. de Joyce écrit : « ayant vu le danger du surpeuplement animal résultant de l'action énergique des Services Vétérinaires dans la lutte des maladies contagieuses dans d'autres pays, je ne vois pas le besoin de commettre la même erreur ici... ». « Il est douteux qu'on doive essayer de prévenir même la peste bovine. »... « C'est pourquoi je suis d'avis qu'actuellement aucun effort ne doit être tenté pour prévenir aucune maladie du bétail. »

R.-O. Whyte écrit, en 1948, dans le *Fodder Resources of Cyprus*, en parlant du succès du Service Vétérinaire de l'île dans sa lutte contre les maladies du bétail, « des hordes de bétail sain, mais de qualité inférieure, maintiennent maintenant une pression continue sur le sol et la végétation n'aura plus l'heureux adoucissement temporaire que peut amener une maladie catastrophique dans le monde animal ».

Personne ne peut nier les dangers de l'« overstocking ». Une des premières règles d'une bonne conduite agricole est une balance juste entre la capacité et le type de sol et le bétail.

Dans des conditions primitives, la possession d'un grand nombre d'animaux « indifférents » est considérée comme un investissement préférable à un nombre plus faible d'animaux meilleurs; si la maladie ou les privations causent une forte mortalité, le nombre des survivants est à peu près certainement plus grand dans le premier cas que dans le second.

Les produits du bétail ne sont pas entièrement utilisés par certaines races; les unes attribuent une très faible valeur au lait, d'autres n'utilisent pas la viande, ou seulement en proportion limitée. En conséquence, les standards occidentaux d'utilisation et de valeur ne sont pas applicables.

En même temps que diminueront les pertes causées en Afrique par la peste bovine et la trypanosomiase, il faudra que soit établi un plan serré pour l'utilisation propre du sol et du bétail et que ce plan soit appliqué sur une échelle adéquate et dans un délai minimum.

Le programme du « Ground Nut Scheme » (« Plan arachide » ou « Opération cacahuète ») en Afrique permet quelques pronostics (*). Le système agricole

révolutionnaire qui doit être appliqué dans ce plan n'a pas toujours été bien accepté par ceux qui en peuvent juger. Les premiers résultats paraissent ne pas atteindre le but. On fournit bien des explications à ces désappointements, mais les difficultés rencontrées paraissent bien être celles qui avaient été prévues.

Une autorité telle que Sir John Russell nous dit que les experts du point de vue culture ont fait remarquer que, pour des modifications révolutionnaires comme celles que demande le plan, la progression doit se faire à une allure réglée par la connaissance des problèmes scientifiques qui interviennent, que l'expérimentation doit être conduite parallèlement aux premières réalisations du plan et que l'essentiel des opérations ne pourra être entrepris que quand les connaissances nécessaires auront été acquises. Il dit aussi que les ordres « d'en haut » furent d'opérer sans attendre les résultats, ce qui, évidemment, permettrait de s'attendre à des différences entre les espoirs et la réalité.

Cela est une raison amplement suffisante pour faire penser que la rapide amélioration de la santé du cheptel, espérée pour l'Afrique tropicale, suppose une organisation considérable pour aborder des problèmes qui apparaissent inévitables. Tant qu'on ne portera pas attention à cela, des conséquences sérieuses peuvent résulter.

Un nouvel appel à la prudence, moins nuancé que le précédent paraissait peu après (3) :

Le problème le plus important auquel les vétérinaires exerçant dans les zones à tsé-tsés ont à faire face est certainement celui des trypanosomiasés. Les éleveurs même les plus arriérés évitent les zones largement infestées de tsé-tsés, mais n'apprécient pas toujours à leur juste valeur les risques courus en fréquentant les régions où les tsé-tsés existent en petit nombre. La tentation d'utiliser de tels pâturages est souvent irrésistible. La surface de pâturages interdite au bétail, qu'elle soit infestée de tsé-tsés ou adjacente à ces zones, est véritablement immense. Les deux tiers de la Rhodésie du Nord, par exemple, sont infestés de tsé-tsés et l'éradication de ces mouches est, en définitive, le seul moyen de prévenir la trypanosomiase du bétail et de l'homme. Jusqu'à ce que ce but soit atteint, les traitements prophylactiques et curatifs ne seront que des palliatifs.

Aux environs de 1912, Hornby, dont le travail sur ces questions ne sera jamais assez apprécié, a traité le bétail de ces régions avec du tartrate d'émétique, alors le seul agent efficace connu contre les trypanosomiasés, avec des résultats inconstants et une action prophylactique de très courte durée. Quelques années après, au moment de l'exploitation

(*) L'« Opération cacahuète » tentée en Afrique orientale est du type de ce qui est amorcé également en Casamance française. Ces opérations « révolutionnaires » ont une base bien différente de celle du « mixed farming », système dans lequel une part importante revient à l'élevage (N.D.L.R.).

des mines de cuivre de ces régions, les bœufs utilisés au transport du matériel ont été protégés par des injections de tartrate d'émétique répétées tous les cinq jours.

Depuis, de nombreux composés chimiques se sont révélés plus ou moins efficaces et, en particulier, ceux de la série du phénanthridium, parmi lesquels le 897 et 1553. Le phénanthridium 1553 est effectif à presque 100 % comme traitement, très peu toxique, occasionnant parfois des phénomènes plus ou moins étendus et sévères de photosensibilisation. En 1948, près de deux millions de doses ont été utilisées en Afrique. En juin 1949, le Colonial Office et la I.C.I. ont annoncé que des essais avec un nouveau produit synthétique, l'antrycide, étaient très concluants, ce produit possédant à la fois de réelles qualités curatives et prophylactiques. Une publicité prématurée et intempestive autour de ce produit a pu faire croire aux non-initiés que le problème des trypanosomiasés était résolu. Aussi longtemps que les mouches tsé-tsés existeront, aussi longtemps le bétail restera menacé par la trypanosomiasé, le traitement de millions d'animaux, à de fréquents intervalles, ne pouvant se concevoir sur un plan pratique et économique. Le rythme du progrès peut nous faire espérer la possibilité de combattre efficacement les trypanosomiasés, ce qui est insuffisant. Le moyen d'éliminer les tsé-tsés doit être trouvé. Jusque là, la menace sera suspendue mais non supprimée.

Henderson (4) examinant dans son ensemble le problème de l'éradication de la trypanosomiasé, fait remarquer que, tout comme la prémunition qu'on observe chez les animaux des zones infectées peut céder, par exemple, quand ils sont transférés dans une zone à glossines, le pouvoir préventif qu'aurait l'antrycide peut disparaître alors que les animaux sont soumis à la réinfection, ce qui créerait une situation pire que la situation actuelle et serait un sérieux obstacle à l'emploi futur du produit, surtout dans les troupeaux des éleveurs indigènes.

Il y a, certes, possibilité de recourir largement au pouvoir curatif et préventif de l'antrycide, mais vouloir indistinctement remettre une seringue et une certaine quantité du produit à tous les éleveurs des zones infestées est un non-sens et indique une ignorance complète de la situation dans les territoires indigènes de l'Afrique.

L'emploi de l'antrycide est particulièrement indiqué pour le bétail sain traversant une zone infestée, ou inversement pour les animaux d'une région infectée se rendant dans une zone saine, mais pour le bétail des zones à glossines, l'usage doit être surveillé et limité aux animaux qui peuvent être maintenus de façon constante sous son action protectrice. Il est possible aussi que l'antrycide puisse aider à la destruction des glossines, associée à un

produit qui, comme le gammexane, a une action létale de plusieurs semaines à l'égard des insectes qui se nourrissent sur les animaux traités. De gros troupeaux traités par les deux produits, l'un protégeant contre l'infection trypanosomique, l'autre tuant les glossines, pourraient être utilisés comme appâts dans les zones à glossines. On pourrait baigner les animaux ayant reçu l'antrycide dans des solutions de gammexane ou de D.D.T.

Henderson fait, d'autre part, remarquer que si le problème de la trypanosomiasé peut apparaître comme le plus important qu'aient à résoudre les vétérinaires en Afrique, il est des régions où la péripneumonie bovine sévissant à l'état endémique est bien la maladie la plus importante. Elle ne peut être actuellement combattue efficacement comme la peste bovine, les charbons et, de façon générale, les maladies contre lesquelles on possède des vaccins sûrs et même comme la trypanosomiasé qu'on peut guérir et dans un certain sens prévenir. Dans les pays infectés par la péripneumonie, le problème numéro un est l'obtention d'un vaccin efficace et facilement utilisable.

Le besoin urgent de viande en Angleterre ne peut, actuellement, être couvert par les troupeaux indigènes de l'Afrique. Il faudrait constituer un Comité de vétérinaires et de techniciens ayant l'expérience des colonies pour établir un plan pratique visant à la production de viande de bœuf d'exportation; il s'occuperait aussi du développement de l'élevage ovin et porcin. On peut dire que si une partie de l'argent utilisé au Tanganyika pour la culture de l'arachide avait été utilisé à développer un plan de production de la viande de bœuf, de mouton et de porc dans l'Afrique coloniale, l'argent eut été mieux utilisé et on aurait abouti à une industrie animale prospère dans les différents territoires, industrie favorable aux habitants et aux consommateurs de la métropole. Au lieu de l'addition journalière à nos rations d'une cuiller à thé d'huile d'arachide sous forme de margarine, pour laquelle des sommes importantes ont été dépensées, on disposerait de quantités appréciables de protéines animales essentielles et de graisses. C'est le Service vétérinaire colonial qui doit être chargé du développement de l'industrie animale dans les colonies, car il est le seul qui connaisse à la fois les éleveurs locaux, les nombreuses maladies africaines, l'essentiel de l'élevage, de l'alimentation et de l'entretien, et aussi les méthodes de préparation des produits animaux.

Brian Kendall (5) intervient à son tour pour défendre la thèse de ceux pour qui le problème présent en Afrique, est la conservation du sol et l'aménagement des pâturages et non pas la lutte contre les maladies; il s'élève, au contraire, contre

ceux qui plaident pour cette lutte, considérée comme une panacée contre les déficiences alimentaires en Angleterre.

De vastes régions africaines sont maintenant arides. De plus grandes régions seront atteintes si on les livre au bétail ou à la culture sans que soient prises les mesures de sauvegarde que les gouvernements intéressés n'ont pas voulu ou pas pu appliquer. En supposant (et cela n'est pas certain) que l'accroissement de la consommation de viande par les populations indigènes permette l'exportation de quantités appréciables, il semble cependant que l'augmentation du cheptel est le dernier des problèmes à attaquer. L'amélioration des conditions de vie du bétail est de beaucoup plus urgente. Il faut d'abord modifier le système qui permet la mort de nombreux animaux en saison sèche.

La surveillance de régions à bétail et de sévères précautions pour la conservation de celles qui seraient nouvellement ouvertes sont essentielles, mais il est peu probable que la lutte contre les maladies par les drogues ou la vaccination soit très facile, du point de vue administratif; cela produit fréquemment des résultats spectaculaires à court terme et de bons rapports annuels. D'autre part, des changements fondamentaux dans l'entretien des troupeaux et des pâturages se heurtent à des coutumes locales depuis longtemps établies et sont, par suite, difficiles à régler.

Suggérer l'abandon de la lutte contre les maladies, ou tout au moins la limitation de cette lutte, est un système rétrograde, mais il est probablement préférable à celui qui entraînerait une rapide spoliation de nouvelles régions.

Les critiques formulées par W.-W. Henderson ont été reprises par L.-E.-W. Bevan (6) qui fait état de l'expérience acquise en Rhodésie. On peut résumer ainsi son opinion :

L'éradication complète des mouches tsé-tsés est la seule solution possible du problème des trypanosomiasés. En Afrique, 3.500.000 miles carrés sont infestés de tsé-tsés, et tant que le dernier couple de tsé-tsé n'aura pas été anéanti les entomologistes ne pourront se réclamer d'un succès complet.

L'usage de D.D.T. pulvérisé dans les régions infestées est relativement efficace, mais n'y a-t-il pas lieu de craindre que des pulvérisations massives sur d'aussi grands territoires ne rompent l'équilibre naturel existant entre la production animale et végétale, au détriment de l'une ou de l'autre, si ce n'est des deux.

La destruction systématique de tous les animaux susceptibles de contribuer à la nourriture des tsé-tsés, méthode utilisée en Rhodésie, ne paraît pas avoir donné jusqu'ici des résultats très probants. Au cours des vingt-cinq dernières années, quelques

300.000 infortunés animaux, sans parler des blessés abandonnés à leur sort, ont été massacrés pour libérer, en principe, quelques 10.000 miles carrés de la mouche tsé-tsé; ces opérations de destruction on dû, dans certains cas, devenir permanentes. Si quinze ans sont nécessaires pour débarrasser 10.000 miles carrés des mouches tsé-tsés, combien faudra-t-il pour arriver au même résultat sur les 3.500.000 miles carrés actuellement infestés? Ces chiffres donnent une idée précise de la futilité et de la cruauté qu'implique un tel mode de police sanitaire.

En ce qui concerne les mesures de chimio-prophylaxie, l'antrycide, tant vanté, ne semble pas avoir encore donné les résultats escomptés. Ce produit fait partie de la série des médicaments synthétiques plus ou moins actifs à l'égard des trypanosomiasés. La valeur d'antrycide reste à préciser en ce qui concerne son efficacité sur les diverses espèces ou souches biologiques et géographiques de trypanosomes. L'auteur ironise sur tout le battage inopportunistement fait autour de l'antrycide avant que sa valeur intrinsèque n'ait été fixée avec précision. Il rappelle que, dès 1909, l'usage de sels d'antimoine a provoqué de semblables espérances et que, par la suite, les succès et les échecs enregistrés ont été influencés par l'action inconstante de ce médicament suivant les souches de trypanosomes traitées. Ce traitement a, cependant, été appliqué pendant près de quarante ans dans la Rhodésie du Sud; certes de façon empirique mais avec des résultats positifs. Les difficultés que rencontrent actuellement les chercheurs modernes avec les produits nouveaux, sont semblables sur beaucoup de points à celles contre qui se sont heurtés les pionniers de la lutte contre les trypanosomes avec leurs remèdes préhistoriques.

Après quelques considérations sur les dangers des réinfections, l'auteur conclut qu'il est nécessaire de travailler avec un esprit libéré de toute idée de propagande commerciale et sans la passion de considérations politiques, en tenant compte que les trypanosomiasés ne sont pas les seules maladies qui limitent la production animale en Afrique. Parler de concurrencer la production de l'Argentine est un pur non-sens. L'auteur n'en veut pour preuve que son expérience. En cinquante ans d'un labeur acharné, la production du cheptel de la Rhodésie du Sud n'a pas augmenté et ne peut assurer le ravitaillement en viande des habitants de ce pays.

L'opinion de J.-L. Stewart (7) est très affirmative : l'insuffisance des ressources en viande pour les populations africaines est telle qu'on ne saurait songer à exporter. L'auteur s'exprime ainsi :

Dans la lettre que vous avez publiée le 7 mai, le Capitaine W.-W. Henderson fait des remarques

intéressantes concernant les maladies animales en Afrique ainsi que sur les moyens de les combattre. Le Docteur D.-G. Davey semble avoir mis un frein à ces prophéties optimistes concernant l'extinction des trypanosomiasés animales à l'aide de l'antrycide. Ce produit provoque l'apparition de souches résistantes et sa valeur prophylactique n'est pas sans présenter quelques inconvénients. L'appel du Capitaine Henderson sur l'urgence des recherches pour combattre la péripneumonie bovine est judicieux et important. Je ne suis pas d'accord avec lui sur les possibilités qu'a l'Afrique d'exporter de la viande, car tous les facteurs actuels montrent que l'Afrique souffre d'une insuffisance aiguë en viande, la ration disponible pour les indigènes étant incroyablement faible, surtout en Côte d'Ivoire, alors que la situation est moins mauvaise en Nigeria où la ration est cependant encore insuffisante. L'Union Sud-Africaine et la Rhodésie du Sud, dont l'état sanitaire est très supérieur à celui des régions tropicales, ne produisent quand même pas assez de viande pour une population blanche réduite, pendant que les indigènes ne mangent de la viande que dans les grandes occasions. Cependant, en Afrique du Sud, la viande est abondante en comparaison avec l'Afrique tropicale. Une alimentation normale des indigènes nécessiterait la consommation sur place de toute la viande produite, ainsi que d'une certaine quantité de viande importée. Avant la guerre, la Côte d'Ivoire était un important importateur de viande et de produits carnés. Dans de nombreuses parties de l'Afrique, tous les animaux morts, à l'exception des hyènes et des vautours, sont mangés par les indigènes à cause de la terrible insuffisance en protéines animales. Dans certaines régions, les pâturages sont surchargés et il existe d'immenses territoires absolument déserts.

L'an dernier, j'ai lu de semblables prophéties optimistes, « l'Afrique nourrissant les Iles Britanniques » émises par des personnalités publiques avec, à leur tête, Sir Stafford Cripps, et il est temps de s'élever contre de pareils errements.

Un inconvénient que présentent divers produits trypanocides, c'est la résistance que peuvent acquérir les trypanosomes à leur égard. Cette résistance est parfois un obstacle à l'emploi généralisé du traitement. L'antrycide peut-il lui aussi créer des souches résistantes, ce qui serait particulièrement gênant en raison de sa polyvalence. Il semble que les essais faits en Afrique orientale permettent de répondre affirmativement. C'est du moins ce qui découle des observations relatées par Wilson d'une part dans « Nature » (8) d'autre part dans « Veterinary Record » (9).

Dans « Nature », l'auteur observe :

Peu après la découverte des propriétés trypanocides de l'antrycide et de son action prophylactique et curative dans les maladies à trypanosomes de l'homme et des animaux, on a observé des récurrences après administration de chlorure d'antrycide

(2 mg.kg.) ou de sulfate d'antrycide (5 mg./Kg.) à des porcs atteints de *trypanosoma simiæ*.

On s'est donc demandé s'il pouvait se produire une résistance au médicament dans le cas des infections à *T. Congolense* ou *vivax* du bétail. Les expériences faites à Entebbe indiquent la résistance considérable de souches de trypanosomes présentes chez des animaux réinfectés : dix bovins traités par 2 milligrammes de sulfate d'antrycide et exposés ensuite à l'infection par les trypanosomes sont morts au bout de six mois, sauf un seul animal, et une souche de *T. Congolense* prélevée sur un dernier et inoculée à un veau non infecté, a résisté à la médication constituée par 5 mg./kg. de sulfate d'antrycide. Des souris infectées avec la même souche et traitées ensuite avec 10 mg./kg. de sulfate d'antrycide ont présenté des récurrences cinquante-deux jours après dans un cas sur trois. Cependant, une souche recueillie dans la même région chez un bovin non traité a été guérie par 0,5 mg./kg. de sulfate d'antrycide.

On a observé également des infections latentes prolongées ou des réinfections quelques mois après le traitement par l'antrycide et il est difficile de déterminer avec précision la durée de l'effet prophylactique. On a acquis plusieurs preuves du développement d'une résistance à l'antrycide par *T. vivax*. On a essayé sans succès de traiter par 1 mg./kg. de phénanthridinium 1553 les souches récidivistes ou réinfectées de *T. Congolense* après traitement par l'antrycide; les souches résistantes à l'antrycide seraient également résistantes au bromure de dimidium aux doses curatives.

Si dans le cas d'une résistance à 5 mg./kg. d'antrycide chez les animaux réinfectés, on veut forcer la dose jusqu'à 10 mg./kg., des symptômes toxiques peuvent apparaître, l'animal devient inconscient et meurt deux à six jours après le traitement; parfois on observe une gastro-entérite grave quarante-huit heures après le traitement et la mort survient entre le sixième et le douzième jour.

La résistance peut provenir de l'élimination des trypanosomes les plus sensibles et de la génération de souches résistantes ou du développement de souches mutantes résistantes; il y a donc avantage à traiter précocement les cas de récurrences avant qu'il se produise des changements manifestes des trypanosomes.

Dans le « Veterinary Record », Wilson expose aussi ses considérations sur les rechutes et réinfections qu'il a citées dans les articles précédents, et cherche un remède à la résistance que peuvent acquérir *T. Congolense* et *T. vivax*.

Il résulte de ses expériences qu'une résistance à l'antrycide peut apparaître lors de la première rechute ou réinfection, et, avant que ce produit

puisse trouver un emploi prophylactique étendu, il serait nécessaire de savoir à quel moment peut se développer la résistance, particulièrement dans les régions très exposées où la nécessité de traitements répétés se fait sentir.

La valeur prophylactique réelle et l'activité curative d'antrycide sont difficiles à évaluer étant donné que des infections latentes peuvent résulter de la transmission de germes résistants par les mouches tsé-tsés.

Des essais de traitement par phénanthridinium 1553 (bromure de dimidium) se révélèrent inactifs vis-à-vis des germes résistants à l'antrycide, donc aucun avantage de substitution d'un produit par l'autre.

Selon l'auteur, une posologie plus intensive du sulfate n'a qu'une valeur limitée tant en prophylaxie que pour le traitement curatif de germes résistants, d'autant plus que de graves symptômes toxiques peuvent apparaître à des doses supérieures à 10 mg./kg.

La possibilité d'une combinaison de l'antrycide sulfate et chlorure, dans le but d'éliminer ces dangers, est envisagée.

G. CURASSON.

BIBLIOGRAPHIE

1. Anonyme. — **L'antrycide. Nouveau composé I.C.I. contre les trypanosomiasés.** Vet. Rec., janv. 1949, **61**, 2, 15.
2. Anonyme. — **Le surpeuplement animal en Afrique.** Vet. Rec., mars 1949, **61**, 10, 113.
3. Anonyme. — **Lutte contre les trypanosomiasés en Afrique.** Vet. Rec., avril 1949, **61**, 16, 203.
4. HENDERSON (W.-W.). — **Lutte contre les trypanosomiasés en Afrique.** Vet. Rec., avril 1949, **61**, 19, 255.
5. BRIAN KENDALL (S.). — **Production de la viande en Afrique.** Vet. Rec., **61**, 21, 303.
6. BEVAN (L.-E.-W.). — **La lutte contre les trypanosomiasés.** Vet. Rec., juin 1949, **61**, 25, 355.
7. STEWART (J.-L.). — **La lutte contre les trypanosomiasés en Afrique. Réfutation de la thèse faisant du continent africain une source de ravitaillement en viande.** Vet. Rec., juin 1949, **61**, 26, 272.
8. WILSON (S.-G.). — **La résistance aux médicaments présentée par les trypanosomes à la suite d'un traitement par l'antrycide.** Nature, 1949, **163**, 4153, 873.
9. WILSON (S.-G.). — **Traitement par l'antrycide des rechutes et réinfections à *T. Congolense* et *T. vivax*.** Vet. Rec., 1949, **61**, 28, 395.