

# Les problèmes zootechniques en milieu tropical et l'organisation des recherches

par le Dr A. JEANNIN

## INTRODUCTION

IL est devenu banal de constater l'extension prise par des sciences ou des branches d'activité qui étaient, il y a peu d'années encore, réduites à des procédés sommaires.

Cette brusque progression, qui entraîne avec elle d'énormes conséquences pratiques, s'applique particulièrement bien à la zootechnie.

Une démonstration évidente en est donnée dans les Facultés américaines où le département de zootechnie réunit toujours plusieurs professeurs et des assistants spécialisés. Tout cela laisse loin en arrière l'enseignement descriptif des races qui formait, au début du siècle, la base à peu près exclusive de l'étude du bétail.

Les causes d'une telle évolution sont multiples. D'abord, il y a l'importance économique prise par l'élevage. Puis, interviennent l'apparition de méthodes nouvelles comme celle de l'insémination artificielle et les progrès de sciences appliquées tels que ceux de la génétique. Enfin, joue le développement de plus en plus précis de l'économie rurale, c'est-à-dire de l'examen du rendement financier, soit qu'on l'utilise à des fins privées chez les particuliers, soit qu'on l'emploie sous des formes de statistiques en vue des concurrences dans les groupements collectifs.

Cette transformation de la zootechnie, de son enseignement et des recherches qu'elle comporte, est évidemment plus visible dans les pays neufs, dans ceux d'Amérique et d'Afrique, que sur le vieux continent. Les premiers ont un champ d'action large et moins d'obstacles administratifs. Ils peuvent faire directement du nouveau. Par contre, en Europe, les formes de propriété réduites, le conformisme universitaire, les rivalités de profession ou d'école viennent s'ajouter aux difficultés pécuniaires et retardent les progrès.

En ce moment que s'organise l'Institut d'Élevage et de Médecine vétérinaire tropicale, il serait utile de faire un examen général des questions de zootechnie qui se rencontrent en Amérique, accompagné de

l'exposé de leurs solutions, et d'établir ensuite une comparaison avec ce qui se passe en Afrique. Mais un tel sujet serait très vaste. Il amènerait à d'inévitables considérations sur les systèmes politiques des différents pays, sur le mode de propriété des terres et sur leurs conséquences d'ordre économique. Ceci exigerait de longs préliminaires.

Sans atteindre une telle profondeur, il semble qu'il y ait déjà un réel intérêt à fixer les grands objectifs de la zootechnie en Amérique tropicale et en Afrique et à en tirer des conclusions quant à l'organisation des recherches et à la formation des techniciens, ce qui constitue, en définitive, la première étape essentielle dans les pays neufs.

En tenant compte de ces intentions, quatre divisions principales permettent de sérier les problèmes zootechniques dans le milieu tropical. Ce sont :

- 1° la climatologie et l'adaptation;
- 2° l'alimentation;
- 3° la reproduction (sélection-introduction-croisements);
- 4° l'économie rurale et les statistiques.

## 1° CLIMATOLOGIE ET ADAPTATION

Il est fréquent de remarquer que les techniciens expriment des opinions parfois opposées sur les possibilités de réussite de l'élevage dans un pays tropical déterminé. On est vite tenté de trouver en cela une preuve de l'infériorité ou de la versatilité des spécialistes. En réalité, il ne s'agit pas d'un errement de ceux-ci mais bien d'un problème mal posé. Il n'y a pas un climat tropical, mais des climats tropicaux, et qui peuvent présenter entre eux de grandes divergences. C'est là un fait essentiel. Les frontières politiques des territoires n'ont souvent rien de commun avec celles des régions naturelles et ce sont seulement ces dernières qui comptent en biologie.

Si l'on considère dans leur généralité les éléments du climat et de l'adaptation, on peut les dissocier ainsi. Un animal introduit d'un climat tempéré dans

une zone tropicale se heurte aux changements suivants :

- Températures élevées ;
- Radiations solaires intenses ;
- Alimentation nouvelle ;
- Milieu pathologique différent.

Il y a lieu d'examiner brièvement chacun de ces obstacles.

**Températures élevées.** — Un animal de race améliorée, importé et placé dans un pâturage tropical souffre de la chaleur. Il est aisé de s'en apercevoir en comptant sa cadence respiratoire. Celle-ci, dans certains cas, peut atteindre 130 mouvements par minute.

Des auteurs (Yamane-Ono) qui étudièrent l'anatomie de la peau, selon les différents groupes de bovins, ont voulu trouver une distinction nette entre les races européennes (hollandaise) et celles de zébus. Ils ont prétendu que les premières avaient un nombre réduit de glandes sudoripares par rapport aux secondes. Il en découlerait que les bovidés de souche européenne seraient forcés de compenser leur insuffisance d'élimination cutanée par une évaporation plus grande au niveau des alvéoles pulmonaires.

Cette constatation est, toutefois, en contradiction avec ce qu'on connaît de l'adaptation des animaux sauvages à la vie chaude et désertique. Chez les mammifères, comme l'Addax saharien, il existe dans la texture cutanée une couche externe, dermique, cornée, épaisse et une autre interne, conjonctive, qui est, au contraire, très mince. Cette disposition est liée à une forte diminution du nombre des glandes sudoripares. Des biologistes américains (Bailey) et russes (Kachkarov-Korouine) estiment que ces modifications aboutissent à réduire l'élimination d'eau par la peau. L'adaptation aux régions les plus sèches de la terre se ferait non par une multiplication des glandes sudoripares, mais, tout à l'opposé, par un abaissement de la sudation et un changement du métabolisme, celui-ci comportant l'extraction de l'eau indispensable par une oxydation des graisses internes.

D'autres zootechniciens (Duerst) ont établi des relations entre le climat des montagnes et celui des tropiques. Dans les contrées élevées, on observe une diminution de la pression atmosphérique et de là une réduction de la tension de l'oxygène, selon les lois des mélanges gazeux de Dalton. Aux fortes altitudes, l'atmosphère contient moins d'oxygène qu'au niveau de la mer. Il en est de même lorsque la température augmente et que la pression reste identique. Or, c'est ce qui se passe sous les tropiques. Partant de ces données, il a été démontré en de

nombreuses expériences que les animaux réagissent à cette diminution d'oxygène des hautes altitudes par une augmentation du nombre des hématies et, finalement, de la quantité d'hémoglobine (Heimeyer, Recknagel, Albur, Hurtado, Marczewski, Gordon...).

On a donc été amené à conclure que le bétail qui présente proportionnellement le plus d'hématies et d'hémoglobine serait le plus adaptable aux tropiques. Ce serait, notamment, le cas de la race brune des Alpes dont le pouvoir d'acclimatation est indéniable. Cependant, les recherches du laboratoire de génétique animale de Sao-Paulo au Brésil ne confirmerait pas ces suppositions (Barisson, Villares). La teneur en hémoglobine du bétail brun de Suisse ne différerait guère de celle des autres races.

Quoi qu'il en soit, il paraît net que la disponibilité d'hémoglobine joue un rôle dans le pouvoir d'adaptation. Cette thèse a été reprise et confirmée sur le bétail bovin aux Philippines (Manresa — Reyes) et sur des ovins en U.R.S.S. (Kushner — Kitdieva).

En climatologie, il est évident que l'altitude entraîne une diminution de température favorable à l'équilibre des animaux et à l'apparition de meilleurs fourrages. On peut donc admettre que les températures demeurent inversement liées à l'altitude et que celle-ci s'harmonise ainsi avec la production. Des travaux récents faits au Venezuela sur les possibilités d'adaptation et de rendement économique du bétail suisse ont donné les résultats suivants (Département de zootechnie de la Faculté de Maracay) :

	Production laitière moyen.	Taux de fécondité	Températures		
			minim.	maxim.	moyen.
Niveau de la mer	6 litres	65 %	21°	40°	29°8
Altitude 600 m.	8 l. 5	80 %	16°	36°	26°
— 1.300 m.	12 litres	88 %	8°8	32°	20°

(les troupeaux étant dans les mêmes conditions).

Mais, il serait très insuffisant de s'en tenir à la seule indication des températures. D'autres éléments jouent, qui les modifient et ont une action considérable. Ce sont les vents, la présence d'arbres et d'ombrages, le degré d'humidité et d'insolation... Alors que la côte colombienne et vénézuélienne atlantique offre des conditions normalement peu favorables à l'élevage, la péninsule de la Goajira permet l'entretien d'importants troupeaux de bovins, d'ovins et de chevaux dont les rendements sont satisfaisants. Cette différence est due au régime des vents dominants et au degré d'humidité.

Cet exemple peut montrer combien le problème de l'adaptation et de la production en milieu tropical est complexe. Il y a lieu de collecter aussi exactement que possible les températures d'un milieu en les accompagnant du degré d'humidité et d'insolation,

du régime des vents et des pluies, de la présence d'ombrage (grands arbres isolés). Cet ensemble forme le microclimat, qui est, finalement, plus important que le macroclimat qui sert d'indice général.

**Radiations solaires intenses.** — Les effets des radiations solaires sous les tropiques sont connus. Ils conduisent fréquemment à des insolation et à de véritables brûlures. Ceci tient à ce que l'air est plus dilaté et qu'en conséquence les rayons solaires ne sont pas aussi fortement retenus que dans les zones froides. Il s'ensuit donc une accentuation des radiations calorifiques, lumineuses et ultra-violettes.

Les réactions des animaux, en la circonstance, sont fonction des types de pigmentation de la peau et des poils.

Depuis assez longtemps on a mis en relief ces facteurs d'adaptation au milieu (Heim de Balsac). Il est certain que les bovins qui ont la peau et les muqueuses pigmentés sont les plus protégés contre l'action particulièrement dangereuse des rayons ultra-violettes. Ceux-ci sont arrêtés par les tissus cutanés pourvus de pigments noirs ou foncés. Il est non moins vrai que les animaux qui possèdent un pelage blanc ou rouge offrent la meilleure résistance vis-à-vis des radiations calorifiques et lumineuses, soit qu'ils les réfléchissent, soit qu'ils les absorbent.

On peut donc considérer que le type de bétail le plus adaptable est celui qui a une peau et des muqueuses noires ou sombres et un pelage rouge ou blanc. L'expérience pratique le démontre aisément. C'est le cas, par exemple, des zébus afrikanders, des zébus Nellores.

Au contraire, il est facile d'observer que maintes races européennes se trouvent dans des conditions défavorables dès que les sujets en sont exposés au plein soleil. C'est ce qui arrive avec les Aberdeen Angus qui ont bien la peau et les muqueuses noires mais, malheureusement, le pelage également complètement noir. C'est ce qui se produit avec les Charolais dont l'épiderme et les muqueuses sont clairs. Ils souffrent souvent d'érythèmes.

Toutefois, l'accoutumance peut entrer en jeu et d'autres facteurs comptent dont nous savons peu de choses. C'est ainsi qu'au Texas, dans les plaines du Golfe du Mexique, où le rayonnement solaire est très vif, il est commun de voir des troupeaux d'Herefords en magnifique état.

**Alimentation nouvelle.** — C'est, sans doute, le point le plus important de l'adaptation.

Le bétail européen est généralement habitué à des prairies formées d'un mélange de graminées et de légumineuses dont la teneur en matières azotées est moyenne ou forte. Si on l'introduit brutalement dans des savanes composées de plantes fourragères

fibreuse, pauvres en protéines, et où prédominent presque exclusivement les graminées, le changement pour l'organisme est violent. Toute la digestion en est affectée.

Dans la plupart des pays tropicaux, la valeur nutritive des pâturages passe par un maximum durant la saison des pluies, surtout à son début, et diminue au fur et à mesure que s'établit la sécheresse. L'action solaire produit une perte prononcée de protéines assimilables. Il est admis que les fourrages verts qui offrent moins de 2 % de matières azotées ne peuvent constituer qu'une alimentation médiocre. C'est le cas de presque toutes les espèces de savanes. Lorsque la période sèche survient et que ce pourcentage se réduit encore plus, l'insuffisance s'accroît.

Les feuilles des arbres et des arbustes conservent souvent une teneur en protéines plus élevée que celles des herbes et ceci explique que, dans les zones prédésertiques, on peut voir des troupeaux de bovins et d'ovins en état relativement bon, meilleur que permettrait de le supposer à première vue l'aspect dénudé des pâtures. Ces animaux consomment une grande proportion de feuilles.

En dehors du faible taux de protéines assimilables, la majorité des herbages tropicaux a le grave inconvénient de présenter un degré marqué d'acidité. Ceci dérive d'un manque de calcium, d'acide phosphorique, dans la composition des sols. La proportion minima paraît devoir être de 0,015.

D'autres facteurs viennent qui compliquent encore l'état normalement pauvre des savanes tropicales. Ce sont l'usage des feux de brousse, la surcharge en bétail, la mauvaise répartition des pluies...

Cependant, si on peut, en règle générale, considérer que les fourrages tropicaux manquent de protéines et sont trop acides, il faut bien reconnaître qu'il importe d'établir des distinctions régionales ou locales dont l'importance économique est primordiale. Il n'est pas rare de rencontrer des bovins bien constitués et de poids satisfaisant, qui vivent en savanes.

Enfin, il y a lieu de tenir compte de la capacité d'assimilation qui est un caractère racial. Les zébus peuvent se maintenir en bon état en consommant des fourrages grossiers. C'est à cette qualité que les techniciens, comme Kelley, Hammon, Schutte et Hellmann, attribuent le succès du « Bos indicus » en Amérique tropicale.

**Milieu pathologique différent.** — Les maladies contagieuses et surtout les affections d'origine parasitaire (piroplasmoses) provoquent des obstacles considérables, mais qui ne peuvent être étudiés ici. Ils ne relèvent pas de l'élevage proprement dit.

\* \* \*

De ce court exposé, on peut déduire qu'il y a d'abord à envisager, comme première étude zootechmique, un complément de nos connaissances sur l'adaptabilité du bétail sous les tropiques. Les conséquences pourraient en être riches d'intérêt et ouvrir des régions nouvelles à l'exploitation des animaux. Toutefois, la question n'est pas simple. Elle peut être ramenée à quelques grandes divisions : températures, radiations solaires, changements de nourriture et assimilation. Mais, une telle classification n'apporte pas de solutions en soi, elle ne conduit qu'à une répartition des travaux.

Un progrès notable serait acquis si on disposait les recherches sous l'angle de la climatologie, c'est-à-dire en s'inspirant des grandes zones climatiques et en s'affranchissant des frontières politiques.

Par exemple : Le Venezuela, dont l'étendue totale est d'environ deux fois la France (1.000.000 de kilomètres carrés) est divisé en vingt états et deux territoires. Il offre cinq types de climat : les plaines des llanos, les hautes montagnes des Andes, la forêt des Guyanes, les cordillères de la Côte et le bassin du lac de Maracaibo. Chacune de ces régions naturelles a son problème propre, du point de vue de l'adaptabilité du bétail. Il est évident qu'au lieu de répartir les recherches, les efforts techniques et financiers selon l'ordre politique, il serait plus logique de les grouper selon les climats.

De même, on peut admettre qu'il n'y a pas forcément une opposition biologique entre le Togo et le Dahomey, considérés par rapport à l'élevage, mais qu'il existe sûrement de profondes différences entre la vie des animaux au Sahel et dans la zone forestière.

Le premier élément d'action serait donc de définir les grandes régions climatiques et de pourvoir chacune d'elles d'une station de recherches. On pourrait y contrôler les faits d'adaptation et les essais d'introduction. Il est à noter que ce ne serait pas là un but exclusif et qu'on pourrait également en faire des centres d'autres études ou de production.

## 2° ALIMENTATION

Les principales questions de l'alimentation du bétail sous les tropiques peuvent se résumer ainsi :

a) Sélection et diffusion d'herbes fourragères autochtones.

b) Introduction d'herbes fourragères étrangères.

c) Constitution de fourrages de réserve pour la saison sèche.

d) Production d'un aliment concentré local, économiquement employable.

**a) Sélection et diffusion d'herbes fourragères autochtones.** — Dans chaque climat, il est possible de mettre en évidence des plantes fourragères bien adaptées et qui puissent constituer un aliment de valeur pour le bétail. Le fait que ces espèces végétales vivent et se reproduisent naturellement, forme la meilleure garantie de leur diffusion. Quant à la richesse nutritive, celle-ci varie selon les sols, les cas géographiques, les espèces...

C'est en se basant sur cette méthode de sélection des bonnes espèces autochtones qu'ont été transformés et entretenus les pâturages du fameux King Ranch du Texas. Ce domaine, tenu pour le plus vaste des U.S.A., comprend environ 500.000 hectares et est le berceau de la « Santa Gertrudis ». Cette variété obtenue par un croisement de zébu et de shorthorn est d'un bon rendement économique et s'accommode parfaitement du climat très chaud du Golfe du Mexique. Beaucoup de bœufs, élevés uniquement en pâtures naturelles, font 450 kilogrammes vifs, à 30 mois.

C'est aussi en utilisant ces mêmes données écologiques et en sélectionnant les plantes désertiques que les techniciens russes sont arrivés à d'importantes fixations de troupeaux et de populations nomades dans les étendues sableuses des Karakoum. (Station de Repetek, travaux d'Olchevsky-Petzou-Abolin. Station de la mer d'Aral, travaux de Maliouguine. Bureau des déserts.)

Ces exemples peuvent servir en ce qui concerne les parties sahéennes et sahariennes d'A.O.F. et d'A.E.F. Mais, qu'il s'agisse de ces régions ou bien d'autres, il est plus logique de concevoir les recherches d'écologie et de sélection en partant des grandes zones climatiques. Ce sont elles qui déterminent les régimes d'association et les différences qu'on peut y constater sont secondaires et alors en fonction de la valeur des terrains ou de la présence d'eau.

**b) Introduction d'herbes fourragères étrangères.** — Ce n'est pas, quoi qu'on puisse en penser, la méthode la plus normale, mais c'est souvent la plus simple. Elle a aussi l'avantage d'être, en général, peu coûteuse surtout si l'État intervient avec efficacité pour diffuser les graines.

Dans une grande partie du Nord de l'Amérique du Sud, en climat chaud, ce problème de la transformation des pâturages par introduction d'espèces nouvelles peut être estimé comme résolu. L'emploi de l'herbe yaraqua (*Hyparrhenia rufa*), de celle de Para (*Panicum Bardinode*), de celle de Guinée (*Panicum altissimum*), pour ne citer que les plus communes, ont abouti à la transformation de beaucoup d'haciendas.

Le cas le plus frappant de l'amélioration profonde

d'une végétation locale par l'apport d'une flore exogène est certainement celui de la pampa d'Argentine. Initialement, cette immense étendue plate, au sol riche, se présentait comme une prairie dense et naturelle. Au cours du temps et à la suite des travaux des colons, de l'invasion du bétail, de la mécanisation agricole, il se produisit une substitution des plantes autochtones par d'autres originaires d'Europe (Trèfles, Ray, Grass). Ce changement est, actuellement, complet en maints endroits. Toutefois, on ne saurait insister sur un tel exemple, car la plus grande partie de l'Argentine n'est pas sous un climat tropical, mais au contraire, dans des conditions climatiques tempérées (température moyenne entre 12° et 18°).

Quelles que soient les possibilités d'introduction des plantes fourragères, il semble qu'on ait atteint maintenant le point suivant. On connaît suffisamment d'espèces cosmopolites et de bonne valeur nutritive et il y a surtout intérêt à approfondir les formes d'adaptation pour chacune d'elles selon le milieu. En d'autres termes, il paraît plus avantageux d'étudier le comportement de ces plantes selon les aspects des climats que de multiplier les tentatives d'acclimatement sur le plus grand nombre possible d'espèces.

#### c) Constitution de fourrages de réserve. —

Si complète que puisse être la réussite de l'amélioration d'un pâturage, qu'elle vienne à la suite de la sélection ou qu'elle soit le fait d'une introduction bien effectuée, il n'en persistera pas moins en milieu tropical une séparation annuelle en deux saisons. A l'exception de quelques régions de hautes montagnes, où la période sèche peut être très réduite, la caractéristique essentielle du climat des tropiques est cette alternative d'une époque de pluies violentes et d'une autre de sécheresse absolue. La présence de cette dernière crée partout la nécessité de constituer des réserves de fourrages pour le bétail. On ne saurait considérer le système de transhumance, qui est celui des éleveurs indigènes, comme une solution rationnelle. Il n'est qu'un pis aller qu'on doit s'efforcer d'atténuer et de faire disparaître, autant qu'on le peut.

Deux moyens se prêtent à la conservation des herbes fourragères : la préparation du foin et celle de l'ensilage.



Zébu « Gir », pur (3 ans), (Venezuela).

Dans les pays sud-américains, des comparaisons ont été établies afin de déterminer quel était celui des deux procédés qui est le plus économique. Les résultats ont invariablement donné l'avantage à l'ensilage. Des travaux faits au département de zootechnie de Maracay ont montré que l'écart pouvait atteindre 50 % lorsqu'on se servait de silo-tranchées.

Mais il n'existe pas un type unique d'ensilage. Les formes peuvent être variées, allant depuis l'usage de la tour métallique jusqu'à celui de meules en plein air, en grillagées et chargées de terre. Le prix de revient suit le mode choisi et l'espèce végétale employée. On ne saurait, surtout sous les tropiques, se dispenser d'étudier ces diverses formes de conservation en fonction des ressources fourragères et du climat aussi bien que des dépenses totales et de la valeur nutritive. Il y a donc là des récoltes comparatives et des analyses de laboratoire qui s'imposent.

#### d) Production d'un aliment concentré local. —

C'est là le point le plus compliqué de l'alimentation des animaux dans les pays neufs.

Tant qu'on fait de l'élevage extensif, particulièrement en vue de la production de la viande, on peut éviter d'utiliser les aliments concentrés. On peut même avancer que, presque partout sous les tropiques, leur emploi serait trop coûteux. Mais dès qu'on s'occupe d'exploitation laitière, les choses changent complètement. Il est impossible d'atteindre des rendements élevés avec la seule ressource des pâturages tropicaux. En supposant même que les

prairies d'une ferme fussent toutes composées d'herbes sélectionnées ou introduites, la quantité qu'une vache devrait en absorber pour arriver à une forte lactation constituerait un volume trop exagéré.

Il a été calculé, au Département de zootechnie de Maracay, que dans de bonnes conditions de vie aux pâturages, ceux-ci étant formés d'herbes de Para ou de Guinée, il était indispensable de fournir un complément azoté à toutes les laitières dépassant 8 à 9 litres.

D'autre part, il est économiquement bien établi qu'il est toujours plus favorable de nourrir convenablement une vache laitière et d'en obtenir une forte production que de réduire les frais d'alimentation et de provoquer une baisse corrélative du rendement. On estime, par exemple, aux U.S.A. que la rentabilité d'une exploitation laitière nécessite, pour être véritablement fructueuse, un minimum de 2.700 litres de lait par an et par vache. Mais ceci implique un apport correspondant d'aliments concentrés. Si l'on réduit la proportion de ceux-ci, la chute de production laitière rend l'opération économiquement nulle ou onéreuse.

Mais ces règles indiscutables posent le problème de la fabrication ou de l'achat de tels suppléments concentrés. Dans beaucoup de pays neufs, on ne les prépare pas sur place et, si on les importe, les prix d'achat et de transport grèvent le coût de revient, en interdisant souvent l'emploi.

C'est ainsi qu'en certaines régions d'Amérique du Sud, éloignées des ports, il est moins cher d'acquérir du lait en boîte ou en poudre venant des U.S.A., que d'acheter du lait frais sur place. C'est là une situation paradoxale mais aisément explicable. Cependant, quelles que soient les causes, les éleveurs et le gouvernement ne peuvent demeurer indifférents, car ceci entraîne une régression des progrès et renforce des dépendances économiques défavorables.

Le seul moyen logique de s'y opposer est de créer des industries locales de transformation ou d'utilisation des sous-produits, qui permettent d'obtenir des tourteaux et des farines à meilleur marché. Toutefois, si l'exposé théorique de la solution est simple, il n'en va pas de même de la réalisation pratique. Celle-ci exige une prospection de l'agriculture et des possibilités industrielles (arachide, cocos, palmistes, soja, pêcheries, abat-toirs...).

On peut aussi supposer qu'au lieu d'avoir recours à des industries locales d'aliments concentrés, il y aurait à inciter les éleveurs à produire eux-mêmes, sous forme de cultures et chacun pour soi, les compléments azotés qui sont indispensables au bétail laitier. À ce titre, ils pourraient récolter du mil, de

l'orge, des pois fourragers. Ceci est exact et les calculs de prix de revient font que ce système reste économique à condition que soient mis en jeu le machinisme et un carburant à bon marché. Mais, dans beaucoup de cas, on se heurte à des insuffisances de main-d'œuvre ou à des obstacles traditionnels, qui sont puissants.

De toute façon le développement normal de l'élevage bovin doit amener dans chaque pays à une production laitière à peu près en harmonie avec les besoins. Or, ceci n'est réalisable qu'avec l'aide d'aliments azotés concentrés. Il y a donc là un problème d'équipement industriel ou de cultures complémentaires qui est du ressort du Service de l'Élevage.

La sélection des plantes autochtones ne peut être abordée qu'en suivant les associations végétales qui caractérisent les différents régimes climatiques. Elle relève de la botanique et de l'écologie.

L'introduction d'herbes d'origine étrangère et destinées à améliorer les pâturages est également sous la dépendance des climats et de l'écologie.

Ces deux moyens primordiaux pour l'avenir de l'élevage seraient facilités s'ils étaient entrepris dans des stations de recherches qui correspondent à chacun des principaux types de climat et de milieu.

Les méthodes de conservation, telle que l'ensilage, ne sont pas sous les tropiques aussi simples qu'en Europe. Elles doivent se baser sur les conditions d'ensoleillement, de ventilation, de rayonnement..., qui varient selon les climats et tenir compte aussi des espèces végétales. Elles exigent des analyses chimiques tout au moins dans leur phase expérimentale. La vulgarisation d'un type d'ensilage sans étude approfondie ne peut correspondre qu'à un progrès souvent faible et parfois dangereux. Pour effectuer des enquêtes valables, un laboratoire est indispensable.

L'utilisation des concentrés peut faire l'objet d'un travail d'ordre général, mais son rendement économique est finalement subordonné aux grandes zones naturelles.

### 3° REPRODUCTION

La zootechnie descriptive avec les nomenclatures des détails corporels ou de robe, conserve une valeur, mais dont l'importance s'est réduite. La génétique appliquée, par contre, s'est très développée. Des lois générales peuvent déjà s'esquisser en ce qui a trait aux croisements et aux métissages en milieu tropical. L'intérêt de ces méthodes de génétique appliquée et de celles de sélections basées sur la biométrie, qui y sont jointes, est fondamental. Il est facile de s'en rendre compte car, avec les mêmes conditions d'entretien, les résultats

obtenus peuvent varier économiquement dans d'énormes proportions suivant que la reproduction est bien dirigée ou non.

Il n'est pas exagéré de prétendre que les méthodes de sélection ou de croisement ont au moins autant d'influence que celles de l'alimentation sur les destinées d'une exploitation. Fréquemment, il existe une tendance à considérer que l'amélioration du bétail est uniquement fonction de l'état des prairies ou de l'alimenta-

tion. C'est là une opinion qui est, en général, rapidement formulée par des spécialistes pourvus de connaissances sommaires. En réalité, les progrès ne peuvent venir que de l'association simultanée d'une nutrition convenable et d'une reproduction bien conduite.

Sous les tropiques, on peut avoir recours à la sélection, à l'introduction de races nouvelles, aux croisements.

**La sélection.** — Les meilleurs exemples de sélection que l'on puisse trouver sont ceux des races de zébus introduites et élevées dans les parties chaudes du continent américain.

Les premières importations des Indes aux U.S.A. se firent en 1822, puis en 1882. Elles étaient faibles et n'eurent aucun effet. Celles qui aboutirent aux réalisations actuelles commencèrent en 1906, au Texas. Toutefois, ce fut en 1924 que se fonda le « American Brahman Breeder's Association » dont les registres généalogiques eurent un rôle décisif. Actuellement, on rencontre les types raciaux suivants :

**Gir.** — Poids moyen : taureaux 550 kilos — vaches 450 (certains taureaux atteignent 800 kilos).

**Nellore.** — Poids moyen : taureaux 600 kilos — vaches 500 (certains taureaux atteignent 800-850 kilos).

**Guzerat.** — Poids moyen : taureaux 650 kilos — vache 550 (certains taureaux atteignent 850-900-950 kilos).

**Induberaba ou Indu-Brasil.** — Poids moyen : taureaux 700-750 kilos — vaches 600.

C'est le produit du croisement entre elles des variétés précédentes et la confirmation en est loin d'être bien fixée.

Si l'on remarque que l'arrivée du zébu au sud



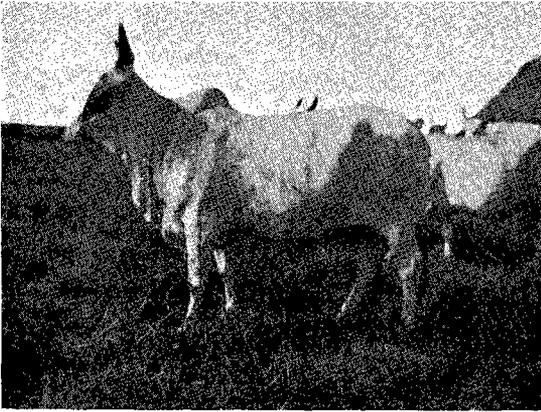
*Avant-main et croupe du toro Gir (820 kilos) Champion brésilien acheté par le Venezuela.*

des U.S.A. et au Brésil date d'environ cinquante ans et qu'en de nombreuses régions de Minas Geraes et du nord de Sao-Paulo, où s'élèvent les Induberabas, les conditions sont restées à peu près naturelles, on ne peut qu'être frappé par ces progrès dus à la sélection. On est bien loin des troupeaux africains et hindous et cependant il s'agit des animaux de même souche et toujours élevés en milieu tropical.

**L'introduction.** — Il est étonnant de constater que jamais n'a été tenté en Afrique tropicale, du moins à une échelle appréciable, l'introduction et l'adaptation de Buffles domestiques. Ce sont cependant des bêtes rustiques, dociles, aptes aux diverses productions et au travail. Elles sont d'une exploitation courante et avantageuse aux Indes, en Turquie, en Macédoine, en Égypte, en Italie. Dans le sud de ce dernier pays, à l'Institut zootechnique de Naples, elles paraissent avoir donné des résultats très supérieurs à celui des autres bovins (Hollandais, Normands, Shorthorn) du point de vue de l'acclimatement.

En Amérique tropicale, au Brésil, il en existe quelques milliers répartis dans l'île de Marajo et dans la région côtière. Les boeufs atteignent communément 700 kilogs avec un rendement de 50 %. La viande est dure, mais de saveur agréable. Leur adaptation au milieu tropical est rapide et parfaite pourvu qu'il y ait un fort degré d'humidité et qu'on prenne certaines précautions particulières.

Des essais d'élevage de Buffles ont été décidés sur la côte du Pacifique, en Colombie, là où les terrains marécageux et l'extrême humidité ont jusqu'ici interdit l'entretien de races bovines américaines.



Zébu Guzerat pur (Venezuela).

**Les croisements.** — La sélection possède une valeur indéniable, mais, lorsqu'elle est employée seule, elle offre l'inconvénient d'exiger beaucoup de temps.

L'introduction a le même désavantage et, de plus, elle est coûteuse.

Si l'on tient compte des facteurs de durée et de prix, il est incontestable que dans les pays neufs, c'est au croisement qu'il convient de faire appel.

En Amérique centrale et méridionale, des quantités de types de croisements ont été essayés entre les zébus et les bovins criollos aussi bien qu'entre ceux-ci et les races améliorées d'Europe.

On peut en déduire certaines lois générales.

Pour ce qui est de la production de boucherie, le type économiquement le plus intéressant est toujours le 1/2 sang, l'animal de première génération. Ceci vient du fait de l'Heterosis et est surtout marqué entre zébu et bovins. Mais, dans la pratique de l'élevage, il est difficile de se maintenir à ce stade puisqu'il naît à la fois des mâles et des femelles de 1/2 sang et qu'il serait absurde de sacrifier toutes ces dernières. C'est pourquoi on constate de multiples tentatives de fixation qui ont pour objet d'utiliser ces femelles de 1/2 sang et de ne pas trop s'éloigner de cette forme de première génération.

Parmi ces variétés nouvelles, on peut citer la Santa Gertrudis, dont le type comprend 3/8 de zébu et 5/8 de Shorthorn, le Brangus (Angus × zébu), le Charbrays (Charolais × zébu), le Brahford (Hereford × zébu)...

En ce qui a trait à la production laitière, le problème est plus complexe. Les principaux essais ont été effectués entre Hollandais × zébu, Hollandais × criollo, Pardo Suiza × criollo...

Presque partout, on observe que le 1/2 sang est aussi le meilleur sujet en tant que rendement laitier et résistance au milieu.

Les 3/4 se maintiennent souvent en excellent état. Ceci dépend de la manière dont l'élevage est conduit.

Les 7/8 offrent, en général, à la fois une diminution de lait et une baisse d'adaptation. Ces défauts s'accroissent si l'on poursuit l'opération.

Il est donc préférable, là encore, d'obtenir une stabilisation à un stade de bons rendements, c'est-à-dire entre 1/2 sang × 1/2 sang, ou entre 1/2 sang × 3/4 sang, ou entre 3/4 sang × 3/4 sang.

Les deux principales fixations semblent être celles de la variété Ocampo au Venezuela et la forme 7/8 Hollandais 1/8 zébu de la Trinidad.

Ces résultats, qu'ils concernent la production de la viande ou celle du lait, entraînent deux remarques.

a) Il est nécessaire qu'il y ait un degré de sang zébu suffisant pour que la résistance soit conservée, mais, si ce taux est trop haut, il aboutit à une diminution nette du rendement de viande ou de lait. On a prétendu qu'il y avait des races zébus laitières. Cela ne semble pas confirmé ni dans les données publiées par les Services officiels des Indes, ni surtout par les faits d'expérience en Amérique. Dès qu'on atteint 1/4 de sang zébu, on arrive régulièrement à une baisse de la sécrétion lactée et à une préjudiciable indocilité des vaches à la traite.

b) Le second point est de génétique et peut permettre des conclusions importantes. Il a trait à l'hérédité laitière et à l'hérédité morphologique d'aptitude à la production de la viande.

Lorsqu'on étudie les conséquences des croisements, il est rapidement évident qu'on ne rencontre pas les ségrégations mendéliennes ordinaires du monohybridisme, mais que les caractères de productivité sont sous la dépendance de facteurs multiples et que ceux-ci sont cumulatifs. Ces constatations confirment les hypothèses successives des Danois Nilsson et Ehle, des Américains Pearl, Gowen et Turner et de l'Allemand von Patow. Ces facteurs cumulatifs ne paraissent nullement dominants, quoi qu'on en ait dit, mais il est très facile de les retrouver dès qu'on opère une sélection standardisée avec des procédés biométriques. Il en résulte que si l'on joint la sélection à la génétique appliquée, il devient possible de modifier les techniques jusqu'ici employées des croisements de substitution.

On peut, dans beaucoup de cas, unir entre eux les 1/2 sang et sortir de leurs produits des individus qui aient une valeur de géniteurs égale ou approchant celle des purs. Il y a ainsi une énorme économie de temps et d'argent. Dans certaines circonstances, il y a lieu d'atteindre les 3/4 sang.

Ce genre de métissage peut surprendre les généticiens purs et habitués du laboratoire, mais bien des exemples le confirment.

Il est à l'origine de la formation de la race Santa Gertrudis à l'époque où étaient croisés entre eux

les 1/2 sang Nellore et Shorthorn. J'en ai moi-même provoqué et contrôlé les résultats entre Pardo Suiza et criollos dans la région de Carora, au Venezuela.

Il permet d'expliquer l'usage des taureaux métis qui a de bonnes conséquences, sous réserve d'une sélection exacte. Le Service de la Station expérimentale de l'Oklahoma, après une enquête faite sur 341 fermes, a pu démontrer que le pourcentage des taureaux métis atteignait selon les lieux 40 à 70 % et que l'amélioration consécutive était toujours nette.

Ces modes de croisement ont donc, dans les milieux tropicaux, où l'action est avant tout massive, un intérêt technique et économique indéniable.

\* \*

Le temps n'est plus où la sélection relevait d'appréciations purement personnelles, ce qui faisait de la zootechnie un art en définitive incertain. Des méthodes nouvelles de croisement, plus rapides et plus économiques, peuvent entrer en jeu qui sont sous le contrôle de la génétique et de la biométrie. Mais leur application suppose qu'on fasse appel à des spécialistes, à des vétérinaires qui aient complété leur formation professionnelle et leurs connaissances théoriques. Dans l'état actuel de la technique, on ne peut davantage s'improviser zootechniciens ou génétistes que bactériologistes ou entomologistes.

Dans tous les pays neufs, un programme de sélection et de croisements devrait être déterminé, qui soit basé selon les milieux naturels et les races de bétail adaptables et qui soit soumis à la direction ou tout au moins au contrôle de spécialistes.

#### 4° ÉCONOMIE RURALE ET STATISTIQUES

Sous les tropiques, comme ailleurs, l'élevage du bétail se fait à des fins lucratives et cette destination oblige d'être averti des données économiques. Or, il n'est plus de continent ou de territoires qui soient à l'abri des concurrences commerciales. Le progrès des moyens de conservation, la multiplication des procédés de transport et la complexité des échanges peuvent menacer des productions qui paraissent cependant bien en harmonie avec les besoins.

En 1947, on pouvait lire dans les périodiques d'Argentine, notamment dans la *Res*, le grand hebdomadaire des éleveurs, des articles optimistes sur l'avenir des exportations sud-américaines. En 1950, pour essayer de conserver le marché britannique des viandes et devant la rigueur de la concurrence australienne et néo-zélandaise, les Argentins ont dû dévaluer le peso national dans des conditions extrêmement pénibles. Quelles seront demain les offres que feront sur la côte africaine les exportateurs



Zébu Nellore pur, 15 mois (Venezuela).

d'Uruguay, du Brésil et d'Argentine, voilà un point d'importance.

Pour fixer l'intérêt que l'on accorde en Amérique aux Services d'informations économiques, il suffit de citer qu'à la suite du Congrès interaméricain de Bogota, qui eut lieu en Janvier 1950, il a été décidé qu'un enseignement de statistiques serait effectué dorénavant dans chaque Faculté.

Actuellement, un service administratif de l'agriculture, qui serait privé d'informations sur les rendements et les débouchés, ressemblerait assez à une usine dont la direction ne s'occuperait que de technique sans se soucier du négoce et des rentrées d'argent.

À quoi peut correspondre une organisation efficace?

Il semble qu'elle devrait fonctionner à deux échelons. D'abord à celui des territoires ou des groupes de territoires et ensuite au niveau de l'ensemble.

À l'échelle des territoires, les problèmes paraissent les suivants :

a) Déterminer les prix de revient.

Ceux-ci constituent les éléments de base pour l'économie rurale. *Exemple* : En 1949, il a été étudié et estimé au département de zootechnie de Maracay les différents prix de revient du kilogramme vif de porc dans les diverses zones du Venezuela.

b) Rechercher les caractéristiques commerciales et le conditionnement des produits d'origine animale. Ces données sont indispensables aux différentes industries. Elles visent la viande, le lait, les cuirs, les laines, les conserves...

c) Fixer les meilleurs types d'exploitation.

Une constatation générale et valable pour tous les pays neufs est qu'il y existe un excès de bétail qui ne correspond nullement à une richesse réelle. Ceci

est lié au mode d'élevage autant qu'à la répartition des marchés. *Exemple* : Il a été fixé dans les blancs vénézuéliens la forme la plus rentable d'hacienda en tenant compte de l'inversion de crédits, de l'amortisation, des nécessités de clôture et d'abreuvement, de l'emploi de la main-d'œuvre, etc. Les programmes d'élevage doivent s'inspirer de ces calculs pour la réalisation de leurs objectifs et pour organiser les associations, les coopératives, l'appui financier de l'État...

Dans presque tous les pays sud-américains, fonctionne un organisme nommé Fomento agropecuario dont le but est d'aider au développement de l'élevage ou de l'agriculture. Ce service dont les moyens financiers sont très puissants utilise des techniciens (agronomes, forestiers, vétérinaires) qui tracent les plans de crédits gouvernementaux. Ceux-ci se basent sur un ordre d'urgence nationale, sur les possibilités naturelles et régionales et, enfin, sur les meilleures formes d'exploitation.

Au niveau ministériel, la collection de ces travaux concernant les prix de revient, les caractéristiques commerciales et de conditionnement, les meilleurs types d'exploitation permettrait d'avoir le bilan des ressources de l'Élevage et de ses produits. L'établissement de statistiques mondiales et leur examen assureraient ensuite, dans la mesure du possible, la recherche des débouchés, les entreprises nouvelles, la prévision des concurrences.

Réalisé de la sorte, cet organisme aurait une valeur économique effective. Il éviterait que des territoires ne s'engagent dans des productions où ils risqueraient des échecs par suite des prix de revient ou des concurrences. Il ne s'agirait pas de reprendre les mêmes études que celles qui incombent aux Services des Affaires économiques, mais d'avoir une documentation propre à l'Élevage et qui serait à la disposition des autres directions administratives et des industriels.

Il serait faux également de voir dans une semblable mesure une tendance à gonfler les effectifs d'état-major au détriment de ceux d'exécution. Ces derniers ont aussi intérêt à être orientés avec précision et à ne pas agir à contre-sens. Or, les frontières territoriales qui leur sont attribuées ne peuvent les conduire à saisir les problèmes dans toute leur ampleur.

## CONCLUSIONS

L'étude qui précède ne vise pas à la présentation de toutes les questions d'élevage sous les tropiques. Elle n'a pour objet que d'essayer de dégager les principaux problèmes, ceux qui ont une valeur générale et applicable à tous les territoires.

Dans les régions chaudes d'Amérique et d'Afrique,

on peut constater une similitude dans l'évolution de l'élevage. Les mêmes défauts ont marqué les débuts et parfois continuent encore. Ce sont les suivants :

- Absence d'unité dans les recherches ;
- Renouvellement des mêmes erreurs en des lieux différents ;
- Tendance à utiliser les races et les méthodes d'Europe ;
- Méconnaissance des données économiques réelles et prédominance de systèmes conçus selon des plans purement administratifs, etc.

Cependant, on assiste déjà à une meilleure organisation des Services techniques, à l'intervention efficace de la génétique appliquée et de la documentation statistique. En tenant compte de ces progrès, on peut estimer qu'une amélioration encore plus effective résulterait si le mécanisme suivant pouvait être mis en jeu quant à l'organisation des recherches et au contrôle des grands problèmes.

1° Adopter un plan d'action en considérant les grandes zones climatiques (ex. : zone forestière — zone sahéenne...).

2° Établir dans chacune de celles-ci une station qui ait comme objectifs initiaux l'étude de la climatologie, de l'adaptation animale et de l'écologie végétale en vue de la sélection des fourrages.

3° Organiser dans ces stations des troupeaux de sélection et de croisements dont le plan technique devrait être déterminé et vérifié par un ou plusieurs généticiens.

4° Effectuer dans chaque territoire des enquêtes standardisées d'économie rurale.

Ces quatre perspectives entraînent deux obligations.

D'abord, il est indispensable d'avoir recours à des vétérinaires spécialisés en botanique, en éthologie, en génétique appliquée et il importe que leur formation ne soit pas uniquement de laboratoire, surtout en ce qui concerne la biométrie, la sélection et les croisements.

Ensuite, il est inévitable que ces spécialistes et que les résultats qu'ils obtiennent soient réunis dans un organisme central. Il en est de même des enquêtes d'économie rurale dont l'ensemble devrait être complété par une collection de statistiques mondiales.

Ce rôle de centralisation pourrait être dévolu à l'Institut d'élevage et de Médecine vétérinaire tropicale.

Cette supposition est susceptible de provoquer deux autres remarques tirées de ce qui se passe en Amérique.

La première tient à la vie des Facultés vétérinaires. Alors que celles-ci sont en Europe uniquement des lieux d'enseignement, elles ont là-bas, en plus de ce rôle, une activité pratique considérable et un contact permanent avec les éleveurs.

C'est ainsi qu'à Cornell, l'Université bien connue des U.S.A., le département de zootechnie de la Faculté vétérinaire collabore avec la fédération des coopératives d'insémination artificielle de l'État de New-York. Ce n'est pas une petite entreprise. Il est entretenu, auprès des services du département de zootechnie, 60 taureaux et le nombre des vaches inséminées, en 1947, dépassait déjà 100.000. La fédération groupe 32 coopératives et son rayon d'action dépasse 300 kilomètres.

En Argentine, c'est toujours le chef du département de zootechnie ou un des professeurs de ce département de l'une des deux Facultés vétérinaires, de Buenos-Ayres ou de La Plata, qui est nommé directeur de l'Élevage. A certaines périodes, le même technicien a exercé simultanément les deux fonctions. Ce fut le cas du Docteur Speroni, du Docteur Durieux, du Docteur Ezequiel Tagle... Il est à noter que la Direction de l'Élevage du Ministère de l'Agriculture est, en Argentine, sur les plans financier et technique, la plus importante qui soit.

A la Faculté vétérinaire de Maracay, au Venezuela,

dont l'organisation s'achève et qui sera probablement du point de vue des bâtiments et des aménagements la plus grande de l'Amérique entière, il est prévu pour le département de zootechnie une ferme expérimentale de 400 hectares. Un projet récent tend à confier au chef et aux professeurs du département l'orientation et le contrôle technique de toutes les stations d'élevage du gouvernement.

On pourrait citer d'autres exemples mais ceux-ci peuvent suffire.

Le deuxième point qu'il est utile de souligner se rapporte aux méthodes employées. En Amérique, la standardisation est une règle. Dès qu'une donnée technique est passée de l'expérimentation à la pratique, elle fait l'objet d'une transformation en série. Chacun peut en déduire ce qui lui plaît dans le domaine de la philosophie mais il est indéniable que les rendements agricoles et industriels y gagnent considérablement. Dans les techniques de l'élevage tropical il existe déjà des certitudes et il serait bon qu'elles fussent standardisées et imposées.