

Encyclopédie agricole

P. DIFFLOTH

ZOOTECHE



PRODUCTION & ALIMENTATION

DU BÉTAIL

CHEVAL, ANE, MULET



PARIS

J. B. BAILLIÈRE & FILS

ENCYCLOPÉDIE AGRICOLE

PUBLIÉE SOUS LA DIRECTION DE

G. WERY

Sous-directeur de l'Institut national agronomique

Introduction par le D^r P. REGNARD

Directeur de l'Institut national agronomique

Environ 35 volumes in-18 de chacun 400 à 500 pages, illustrés de nombreuses figures.

Chaque volume : broché, 5 fr. ; cartonné, 6 fr.

Les volumes parus sont soulignés d'un trait noir.

- Agriculture générale M. P. DIFFLOTH, professeur spécial d'agriculture.
- Drainage et irrigations { M. RISLER, directeur hon. de l'Institut agronomique.
M. WERY, s.-directeur de l'Institut agronomique.
- Engrais { M. GAROLA, professeur départemental d'agriculture
Plantes fourragères { à Chartres.
- Plantes industrielles M. HITIER, maître de conférences à l'Institut agronomique.
- Céréales..... M. LAVALLÉE, ancien chef des travaux de la Station agricole de Cappelle.
- Culture potagère { M. LÉON BUSSARD, chef des travaux à l'Institut
Arboriculture { agronomique, professeur à l'École d'horticulture
de Versailles.
- Sylviculture M. FRON, professeur à l'École forestière des Barres.
- Viticulture..... { M. PACOTTET, chef de laboratoire à l'Institut ag-
Vinification (Vin, Vinaigre, }
Eau-de-Vie) {
Entomologie et parasitologie }
agricoles..... { M. G. GUÉNAUX, répétiteur à l'Institut agronomique.
- Zoologie agricole {
- Zootéchnie générale et Zootech- }
nie du Cheval..... {
- Zootéchnie des Bovidés..... M. P. DIFFLOTH, professeur spécial d'agriculture.
- Zootéchnie des Moutons, Chèvres, }
Porcs..... {
- Machines agricoles..... M. COUPAN, répétiteur à l'Institut agronomique.
- Moteurs agricoles..... {
- Constructions rurales M. DANGUY, directeur des études à l'École d'agri-
culture de Grignon.
- Economie rurale { M. JOUZIER, professeur à l'École d'agriculture de
Législation rurale..... { Rennes.
- Comptabilité agricole..... M. CONVERT, professeur à l'Institut agronomique.
- Technologie agricole (Sucrierie, }
meunerie, boulangerie, fécu- }
lerie, amidonnerie, glucoiserie). }
Industries agricoles de ferment- }
tation (Cidrerie, Brasserie, }
Hydromels, Distillerie) { M. BOULLANGER, chef de Laboratoire à l'Institut
Pasteur de Lille.
- Laiterie..... M. MARTIN, ancien directeur de l'École d'industrie
laitière de Mamirolle.
- Aquiculture..... M. DELONGLE, inspecteur général de la pisciculture.
- Apiculture M. HOMMEL, professeur régional d'apiculture.
- Aviculture M. VOITELLIER, profes. départemental d'agriculture.
- Sériciculture M. VEIL, directeur de la Station séricicole du Rousset.
- Hygiène de la ferme..... { M. P. REGNARD, directeur de l'Institut agronomique.
M. PORTIER, répétiteur à l'Institut agronomique.
- Cultures méridionales..... { M. LECQ, inspecteur général d'agriculture à Alger.
M. RIVIÈRE, directeur du Jardin d'essais, Alger.

Souscription à forfait à 30 volumes, Brochés : 135 fr. Cartonnés : 160 fr.

LIBRAIRIE J.-B. BAILLIÈRE ET FILS

Rue Hautefeuille, 19, près du Boulevard Saint-Germain, PARIS

Bibliothèque des Connaissances Utiles

à 4 francs le volume cartonné

Collection de volumes in-16 illustrés d'environ 400 pages

- Auscher. *L'art de découvrir les sources.*
Aygalliers (P. d'). *L'olivier et l'huile d'olive.*
Barré. *Manuel de génie sanitaire, 2 vol.*
Baudoïn (A.). *Les eaux-de-vie et le cognac.*
Bachelet. *Conseils aux mères.*
Beauvisage. *Les matières grasses.*
Bel (J.). *Les maladies de la vigne.*
Bellair (G.). *Les arbres fruitiers.*
Berger (E.). *Les plantes potagères.*
Blanchon. *Canards, oies, cygnes.*
— *L'art de détruire les animaux nuisibles.*
— *L'industrie des fleurs artificielles.*
Bois (D.). *Les orchidées.*
— *Les plantes d'appartements et de serres.*
— *Le petit jardin.*
Bourrier. *Les industries des abattoirs.*
Bréans (de). *La fabrication des liqueurs.*
— *Les conserves alimentaires.*
— *Les légumes et les fruits.*
— *Le pain et la viande.*
Brunel. *Les nouveautés photographiques.*
— *Carnet-Agenda du Photographe.*
Buchard (J.). *Le matériel agricole.*
— *Les constructions agricoles.*
Cambon (V.). *Le vin et l'art de la vinification.*
Capus-Bohn. *Guide du naturaliste.*
Champetier. *Les maladies du jeune cheval.*
Coupin (H.). *L'aquarium d'eau douce.*
— *L'amateur des coléoptères.*
— *L'amateur de papillons.*
Couvreur. *Les exercices du corps.*
Cuyer. *Le dessin et la peinture.*
Dalton. *Physiologie et hygiène des écoles.*
Denaffe. *La culture fourragère.*
Donné. *Conseils aux mères.*
Dujardin. *L'essai commercial des vins.*
Dumont. *Alimentation du bétail.*
Dupont. *L'âge du cheval.*
Durand (E.). *Manuel de viticulture.*
Dussuc (E.). *Les ennemis de la vigne.*
Espanet (A.). *La pratique de l'homœopathie.*
Ferrand (E.). *Premiers secours.*
Ferville (E.). *L'industrie laitière.*
Pontan. *La santé des animaux.*
Fitz-James. *La pratique de la viticulture.*
Gallier. *Le cheval anglo-normand.*
Girard. *Manuel d'apiculture.*
Gobin (A.). *La pisciculture en eaux douces.*
— *La pisciculture en eaux salées.*
Gourret. *Les pêcheries de la Méditerranée.*
Graffigny. *Ballons dirigeables.*
Graffigny (H. de). *Les industries d'amateurs.*
Guénaux. *L'élevage en Normandie.*
Gunther. *Médecine vétérinaire homœopathique.*
Guyot (E.). *Les animaux de la ferme.*
Halphen (G.). *Essais commerciaux, 2 vol.*
Héraud. *Les secrets de la science et de l'industrie.*
— *Les secrets de l'alimentation.*
— *Les secrets de l'économie domestique.*
— *Jeux et récréations scientifiques, 2 v.*
Lacroix-Danliard. *La plume des oiseaux.*
— *Le poil des animaux et fourrures.*
Larbalétrier (A.). *Les engrais.*
Leblond et Bouvier. *La gymnastique.*
Lefèvre (J.). *Les nouveautés électriques.*
— *Le chauffage.*
— *Les moteurs.*
Locart. *Manuel d'ostréiculture.*
— *La pêche et les poissons d'eau douce.*
Londe. *Aide-mémoire de Photographie.*
Méglin. *Nos chiens.*
Montillot (L.). *L'éclairage électrique.*
— *L'amateur d'insectes.*
— *Les insectes nuisibles.*
Montpellier. *L'électricité à la maison.*
Montserrat et Brissac. *Le gaz.*
Moreau (H.). *Les oiseaux de volière.*
Moquin-Tandon. *Botanique médicale.*
Piesse (L.). *Histoire des parfums.*
— *Chimie des parfums et essences.*
Pertus (J.). *Le Chien.*
Poutiers. *La menuiserie.*
Relier (L.). *Guide de l'élevage du cheval.*
Riche (A.). *L'art de l'essayeur.*
— *Monnaies, médailles et bijoux.*
Rémy Saint-Loup. *Les oiseaux de parcs.*
— *Les oiseaux de basse-cour.*
Rouvier. *Hygiène de la première enfance.*
Sauvaigo (E.). *Les cultures méditerranéennes.*
Saint-Vincent (Dr de). *Médecine des familles.*
Tassart. *L'industrie de la teinture.*
— *Les matières colorantes.*
Thierry. *Les vaches laitières.*
Vignon (L.). *La soie.*
Vilmorin (Ph. de). *Manuel de floriculture.*

ENVOI FRANCO CONTRE UN MANDAT POSTAL.

Encyclopédie Vétérinaire

Publiée sous la direction de C. CADÉAC

PROFESSEUR DE CLINIQUE A L'ÉCOLE VÉTÉRINAIRE DE LYON

Collection nouvelle de 30 volumes de 500 pages in-18 illustrés

Chaque volume, cartonné..... 5 fr.

Les 22 premiers volumes sont en vente :

- Pathologie générale et Anatomie pathologique générale des Animaux domestiques**, par C. CADÉAC. 1 vol. in-18 de 478 pages, avec fig. cartonné..... 5 fr
- Sémiologie, diagnostic et traitement des Maladies des Animaux domestiques**, par C. CADÉAC. 2 vol. in-18, de 400 pages chacun, avec 116 figures, cartonnés..... 10 fr
- Hygiène des Animaux domestiques**, par H. BOUCHER, professeur à l'École vétérinaire de Lyon. 1 vol. in-18 de 504 pages, avec 70 fig. cartonné. 2^e édition 1903..... 5 fr
- Médecine légale vétérinaire**, par GALLIER, vétérinaire sanitaire de la ville de Caen. 1 vol. in-18 de 400 pages, cartonné..... 5 fr
- Police sanitaire**, par CONTE, professeur à l'École vétérinaire de Toulouse. 1 vol. in-18 de 518 pages, cartonné..... 5 fr
- Maréchalerie**, par THARY, vétérinaire de l'armée. 1 vol. in-18 de 45 pages, avec 200 figures, cartonné..... 5 fr
- Pathologie interne**, par C. CADÉAC. 8 vol. in-18 de 500 pages chacun avec figures, cartonnés..... 40 fr
- I. Bronches et estomac. — II. Intestin. — III. Foie, péritoine, fosses nasales, sinus. — IV. Larynx, trachée, bronches, poumons. — V. Plèvres péricarde, cœur, endocarde, artères. — VI. Maladies du sang. Maladies générales. Maladies de l'appareil urinaire. — VII. Maladies de l'appareil urinaire (fin). Maladies de la peau et maladies parasitaires des muscles. — VIII. Maladies du système nerveux.
- Chaque volume se vend séparément..... 5 fr
- Thérapeutique vétérinaire**, par GUINARD, chef des travaux à l'École de Lyon. 2 vol. in-18 de 500 pages chacun, cartonnés..... 10 fr
- En vente : Tome I. — Le tome II paraîtra en 1903*
- Obstétrique vétérinaire**, par BOURNAY, professeur à l'École vétérinaire de Toulouse. 1 vol. in-18 de 524 pages, avec fig., cart. 5 fr
- Pharmacie et Toxicologie vétérinaires**, par DELAUD et STOURBE, chefs de travaux aux Ecoles de Toulouse et d'Alfort. 1 vol. in-18 de 496 pages, avec figures, cartonné..... 5 fr
- Jurisprudence vétérinaire**, par A. CONTE, professeur à l'École vétérinaire de Toulouse. 1 vol. in-18 de 553 pages, cartonné... 5 fr
- Pathologie chirurgicale générale**, par P. LEBLANC, C. CADÉAC, C. CAROL GEAU. 1 vol. in-18 de 432 pages, avec 82 fig., cartonné... 5 fr
- Chirurgie du pied**, par BOURNAY et SENDRAIL. 1 vol. in-18 avec figures..... 5 fr
- L'Extérieur du Cheval, et des Animaux domestiques**, par M. MONTAN, professeur à l'École vétérinaire de Toulouse. 2 vol. in-18 avec figures..... 10 fr

ENCYCLOPÉDIE AGRICOLE
Publiée sous la direction de G. WERY

PAUL DIFFLOTH

ZOOTECHE



ZOOTECHE GÉNÉRALE
PRODUCTION ET ALIMENTATION DU BÉTAIL

ZOOTECHE SPÉCIALE
CHEVAL, ANE, MULET

ENCYCLOPÉDIE AGRICOLE

Publiée par une réunion d'Ingénieurs agronomes

SOUS LA DIRECTION DE

G. WERY

Ingénieur agronome

Sous-Directeur de l'Institut National Agronomique

Introduction par le D^r P. REGNARD

Directeur de l'Institut National Agronomique

Membre de la Société Nationale d'Agriculture de France.

22 volumes in-16 de chacun 400 à 500 pages, illustrés de nombreuses figures.

Chaque volume : broché, 5 fr. ; cartonné, 6 fr.

- Agriculture générale*..... M. P. DIFLOTH, ingénieur agronome, professeur spécial d'agriculture.
- Industries agricoles de fermentation (Cidrierie, Brasserie, Hydromels, Distillerie)*..... } M. BOULLANGER, ingénieur agronome, chef de Laboratoire à l'Institut Pasteur de Lille.
- Engrais*..... } M. GAROLA, ingénieur agronome, professeur départemental d'agriculture à Chartres.
- Plantes fourragères*..... } M. RISLER, directeur honoraire de l'Institut national agronomique, Membre de la Société nationale d'agriculture de France.
- Drainage et Irrigations*..... } M. G. WERY, ingénieur agronome, sous-directeur de l'Institut national agronomique.
- Plantes industrielles*..... M. DUCLOUX, ingénieur agronome, professeur départemental d'agriculture à Lille.
- Céréales*..... M. LAVALLÉE, ingénieur agronome, ancien chef des travaux de la Station expérimentale agricole de Cappelle.
- Cultures potagères*..... } M. LEON BUSSARD, ingénieur agronome, chef des travaux de la Station d'essais de semences à l'Institut national agronomique, professeur à l'École nationale d'horticulture.
- Arboriculture*..... } M. FRON, ingénieur agronome, professeur à l'École forestière des Barres (Loiret).
- Sylviculture*..... M. PACOTTET, ingénieur agronome, répétiteur à l'Institut national agronomique.
- Viticulture*..... M. PACOTTET, ingénieur agronome.
- Vinification (Vin, Vinaigre, Eau-de-Vie)*..... M. PACOTTET, ingénieur agronome.
- Zoologie agricole*..... M. Georges GUÉNAUX, ingénieur agronome, répétiteur à l'Institut national agronomique.
- Zootéchnie générale*..... } M. P. DIFLOTH, ingénieur agronome, professeur spécial d'agriculture.
- Zootéchnie spéciale (Races)*.... } M. COUPAN, ingénieur agronome, répétiteur à l'Institut national agronomique.
- Machines agricoles*..... M. DANGUY, ingénieur agronome, directeur des études à l'École nationale d'agriculture de Grignon.
- Constructions rurales*..... M. JOUZIER, ingénieur agronome, professeur à l'École nationale d'agriculture de Rennes.
- Économie rurale*..... } M. SAILLARD, ingénieur agronome, professeur à l'École nationale des industries agricoles de Douai.
- Législation rurale*..... } M. SAILLARD, ingénieur agronome, professeur à l'École nationale des industries agricoles de Douai.
- Technologie agricole (Sucrerie, féculerie, meunerie, boulangerie)*..... M. SAILLARD, ingénieur agronome, professeur à l'École nationale des industries agricoles de Douai.
- Laiterie*..... M. MARTIN, ingénieur agronome, ancien directeur de l'École nationale d'industrie laitière de Mamirolle.
- Aquiculture*..... M. DELONCLE, ingénieur agronome, inspecteur général de la pisciculture.

42.919
16.

ENCYCLOPÉDIE AGRICOLE

Publiée par une réunion d'Ingénieurs agronomes

SOUS LA DIRECTION DE G. WERY

ZOOTECHE



ZOOTECHE GÉNÉRALE

PRODUCTION ET ALIMENTATION DU BÉTAIL

ZOOTECHE SPÉCIALE

CHEVAL, ANE, MULET

PAR

Paul DIFFLOTH

INGÉNIEUR AGRONOME

PROFESSEUR SPÉCIAL D'AGRICULTURE

Introduction par le Dr P. REGNARD

DIRECTEUR DE L'INSTITUT NATIONAL AGRONOMIQUE



PARIS

LIBRAIRIE J.-B. BAILLIÈRE ET FILS

49, rue Hautefeuille, près du Boulevard Saint-Germain

1904

Tous droits réservés.

DU MÊME AUTEUR

Agriculture générale. 1903, 1 volume.

Zootchnie spéciale : BŒUF, VACHE, MOUTON, PORC. 1904.
1 volume.

ENCYCLOPÉDIE AGRICOLE

INTRODUCTION

Si les choses se passaient en toute justice, ce n'est pas moi qui devrais signer cette préface.

L'honneur en reviendrait bien plus naturellement à l'un de mes deux éminents prédécesseurs.

A Eugène TISSERAND, que nous devons considérer comme le véritable créateur en France de l'enseignement supérieur de l'Agriculture : n'est-ce pas lui qui, pendant de longues années, a pesé de toute sa valeur scientifique sur nos gouvernements, et obtenu qu'il fût créé à Paris un Institut agronomique comparable à ceux dont nos voisins se montraient fiers depuis déjà longtemps ?

Eugène RISLER, lui aussi, aurait dû plutôt que moi présenter au public agricole ses anciens élèves devenus des maîtres. Près de douze cents Ingénieurs Agronomes, répandus sur le territoire français, ont été façonnés par lui : il est aujourd'hui notre vénéré doyen, et je me souviens toujours avec une douce reconnaissance du jour où j'ai débuté sous ses ordres et de celui,

proche encore, où il m'a désigné pour être son successeur.

Mais, puisque les éditeurs de cette collection ont voulu que ce fût le directeur en exercice de l'Institut agronomique qui présentât aux lecteurs la nouvelle *Encyclopédie*, je vais tâcher de dire brièvement dans quel esprit elle a été conçue.

Des Ingénieurs Agronomes, presque tous professeurs d'agriculture, tous anciens élèves de l'Institut national agronomique, se sont donné la mission de résumer, dans une série de volumes, les connaissances pratiques absolument nécessaires aujourd'hui pour la culture rationnelle du sol. Ils ont choisi pour distribuer, régler et diriger la besogne de chacun, Georges WERY, que j'ai le plaisir et la chance d'avoir pour collaborateur et pour ami.

L'idée directrice de l'œuvre commune a été celle-ci : extraire de notre enseignement supérieur la partie immédiatement utilisable par l'exploitant du domaine rural et faire connaître du même coup à celui-ci les données scientifiques définitivement acquises sur lesquelles la pratique actuelle est basée.

Ce ne sont donc pas de simples Manuels, des Formulaires irraisonnés que nous offrons aux cultivateurs; ce sont de brefs Traités, dans lesquels les résultats incontestables sont mis en évidence, à côté des bases scientifiques qui ont permis de les assurer.

Je voudrais qu'on puisse dire qu'ils représentent le véritable esprit de notre Institut, avec cette restriction qu'ils ne doivent ni ne peuvent contenir les discussions, les erreurs de route, les rectifications qui ont fini par établir la vérité telle qu'elle est, toutes choses que l'on développe longuement dans notre enseigne-

ment, puisque nous ne devons pas seulement faire des praticiens, mais former aussi des intelligences élevées, capables de faire avancer la science au laboratoire et sur le domaine.

Je conseille donc la lecture de ces petits volumes à nos anciens élèves, qui y retrouveront la trace de leur première éducation agricole.

Je la conseille aussi à leurs jeunes camarades actuels, qui trouveront là, condensées en un court espace, bien des notions qui pourront leur servir dans leurs études.

J'imagine que les élèves de nos Écoles nationales d'Agriculture pourront y trouver quelque profit, et que ceux des Écoles pratiques devront aussi les consulter utilement.

Enfin, c'est au grand public agricole, aux cultivateurs que je les offre avec confiance. Ils nous diront, après les avoir parcourus, si, comme on l'a quelquefois prétendu, l'enseignement supérieur agronomique est exclusif de tout esprit pratique. Cette critique, usée, disparaîtra définitivement, je l'espère. Elle n'a d'ailleurs jamais été accueillie par nos rivaux d'Allemagne et d'Angleterre, qui ont si magnifiquement développé chez eux l'enseignement supérieur de l'Agriculture.

Successivement, nous mettons sous les yeux du lecteur des volumes qui traitent du sol et des façons qu'il doit subir, de sa nature chimique, de la manière de la corriger ou de la compléter, des plantes comestibles ou industrielles qu'on peut lui faire produire, des animaux qu'il peut nourrir, de ceux qui lui nuisent.

Nous étudions les manipulations et les transformations que subissent, par notre industrie, les produits de la terre : la vinification, la distillerie, la panifica-

tion, la fabrication des sucres, des beurres, des fromages.

Nous terminons en nous occupant des lois sociales qui régissent la possession et l'exploitation de la propriété rurale.

Nous avons le ferme espoir que les agriculteurs feront un bon accueil à l'œuvre que nous leur offrons.

D^r PAUL REGNARD,

Membre de la Société nationale
d'Agriculture de France,
Directeur de l'Institut national
agronomique.

PRÉFACE

Comparée aux sciences agricoles voisines, l'agriculture, la sylviculture, la viticulture, etc., la zootechnie se caractérise par la date récente de l'établissement de ses principes fondamentaux. C'est en effet une science nouvelle dont la création remonte au milieu du siècle dernier. Longtemps elle fut confondue avec l'économie rurale, la zoologie, etc.; longtemps son importance et son utilité même furent contestées.

Le bétail apparaissait aux praticiens d'autrefois comme une nécessité dispendieuse, un mal nécessaire, nulle source de profit ne pouvant naître de son exploitation. Ces théories semblent paradoxales et étranges à notre époque, où l'élevage et l'exploitation des animaux domestiques se placent au premier rang des opérations agricoles.

C'est grâce au dévouement et aux travaux persévérants des premiers zootechniciens que ce changement d'opinion put lentement se produire et qu'ainsi put s'affirmer l'importance de la production animale. Aussi bien était-ce une condition primordiale de réussite que de rencontrer parmi les promoteurs de ce mouvement, des esprits éclairés comme le comte de Gasparin, des intelligences fécondes et créatrices comme Baudement et tous les dévouements actifs et laborieux de savants tels que : Magne, Alibert, Tisserand, Moll, Gayot, Cornevin (1), Colin et Sanson, en France; Kuhn, Hennebert et Stohmann, Maercker, Soxhlet, Züntz, Lehmann, etc., en Allemagne.

(1) Nous devons une mention spéciale aux ouvrages de zootechnie de Cornevin résumant ses travaux personnels et ses voyages scientifiques, et au livre très personnel de Colin, professeur à l'École vétérinaire d'Alfort.

La zootechnie a acquis aujourd'hui définitivement son titre de science précise et distincte; par l'affirmation précise de ses méthodes et la netteté de ses enseignements, elle s'est placée rapidement au niveau des sciences techniques agricoles.

La complexité et l'étendue des matières traitées dans les deux tomes de zootechnie nous ont déterminé à modifier légèrement l'ordre adopté généralement pour l'étude de ces questions. Nous avons réuni, en effet, dans le premier volume l'étude spéciale des équidés aux méthodes de production et d'alimentation du bétail constituant la zootechnie générale. Le second tome comprendra la zootechnie spéciale des bovidés, des ovidés et des suidés.

Les premiers chapitres du présent ouvrage traitent de la définition et de l'étude générale des animaux domestiques, quelques brefs développements signalent les phases différentes qui les ont successivement amenés de l'état sauvage à l'état domestique. Il importait dès lors de montrer l'importance capitale de la production animale et d'établir la progression constante de l'industrie zootechnique.

Des tableaux succincts indiquent l'état actuel de la production du bétail en France et à l'étranger; les considérations économiques prenant un intérêt considérable dans ces questions, l'éleveur doit connaître l'état du marché mondial et les débouchés offerts. Dérogeant pour la première fois à notre habitude de ne pas placer de chiffres dans le texte, mais de réserver ces évaluations numériques pour des notes que le lecteur consulte à son gré, s'il veut compléter sa documentation, nous avons montré, dans une suite de courts tableaux, le nombre de têtes de bétail de chaque nation et l'orientation de son commerce général indiqué par la comparaison des exportations et des importations.

La définition et l'étude des fonctions économiques conduisent à l'examen de l'individualité et des causes pouvant l'influencer : sexe, âge, etc.

Les caractères de l'individualité pouvant être masqués par l'apparition de variations, il importait d'examiner les manifestations des variations, soit indépendantes de l'intervention humaine (causes indéterminées, milieu, climat, etc.), soit

occasionnées par l'action de l'homme (méthodes de reproduction, gymnastique fonctionnelle).

L'application des méthodes de gymnastique fonctionnelle retient longtemps notre attention, et son influence sur les divers appareils met en relief des conséquences d'un intérêt considérable.

La gymnastique fonctionnelle de l'appareil digestif conduit normalement aux chapitres de l'alimentation.

Cette partie de l'ouvrage a été l'objet de toute notre sollicitude; il s'agissait, en effet, d'exposer et de commenter des travaux originaux des physiologistes et d'en tirer les conséquences pratiques les plus importantes.

L'établissement de ces principes nécessite la connaissance étendue des données de la chimie, de la biologie et de la physiologie; l'originalité des expériences tentées, les difficultés d'interprétation ont quelque peu gêné notre exposition, que la nécessité d'estimer par des données numériques rend parfois abstraite.

Nous avons néanmoins donné à cette étude délicate tout le développement que comportait son importance; les questions d'alimentation rationnelle du bétail sont, en effet, la raison même et l'avenir de l'industrie zootechnique.

Les animaux domestiques n'ont d'autre utilité que de transformer les aliments en produits échangeables de plus haute valeur; la zootechnie ne progressera rapidement que du jour où seront connus parfaitement et définitivement les phénomènes qui président à ces transformations intimes et les méthodes capables d'en modifier la marche et l'orientation.

L'application des méthodes de gymnastique fonctionnelle aux appareils locomoteurs, de la lactation, nerveux, etc., termine ces chapitres.

L'éleveur doit assurer la fixation des variations ainsi produites, et la connaissance précise des modalités de l'hérédité sous ses formes diverses: individuelle, atavique, indirecte, etc., l'étude de l'hérédité des tares et mutilations, de l'hérédité du sexe, de l'hérédité de la couleur, lui permettent de diriger à son avantage ces forces naturelles.

Nous distinguerons parmi les conséquences et effets de

l'hérédité : l'isolement, l'amixie et la sélection aidée par la consanguinité, pour parvenir rapidement à la définition des termes *espèce, race, variété*, utiles à l'étude des diverses méthodes de reproduction : sélection, croisement, métissage, hybridation

Le praticien ayant déterminé la méthode de reproduction qui convenait le mieux au système de culture adopté, il importe de choisir parmi les diverses méthodes d'exploitation qui s'offrent à son activité, en s'appuyant sur les conditions du milieu, la connaissance des débouchés et les aptitudes personnelles, qui assurent seules une réussite complète.

Le chapitre suivant traite des méthodes d'encouragement et des procédés de défense contre les maladies contagieuses.

L'éleveur doit en effet connaître les prescriptions légales qui s'appliquent en cette occurrence, et les notions exposées sur les inoculations, les vaccinations, etc., lui permettront d'appliquer lui-même ces mesures préventives ou d'aider dans la plus large mesure à leur efficacité en secondant d'une manière intelligente et éclairée les efforts du vétérinaire.

La seconde partie du tome I traite de l'étude spéciale des ÉQUINÉS (cheval, âne, mulet). Avant de commencer l'examen des diverses races équinés, nous avons dû résumer brièvement les données les plus courantes sur l'extérieur du cheval, les aplombs, les allures, les robes, etc., afin de rendre compréhensibles les descriptions des caractères spécifiques des populations chevalines.

Ces études sont forcément succinctes et nous devons, pour la connaissance détaillée de l'extérieur, de la ferrure, de l'achat des chevaux, renvoyer aux livres documentés de Montané, professeur à l'École vétérinaire de Toulouse, Thary, vétérinaire à l'École de cavalerie de Saumur, et J. Pertus.

L'étude des races chevalines comprend une importante partie de ces chapitres ; nous avons tenté de définir clairement les procédés d'élevage mis en œuvre, afin d'en faire ressortir toute la valeur et toute l'importance.

Des photographies, provenant de collections personnelles ou gracieusement mises à notre disposition par le *Sport universel*

illustré, servent à documenter d'une façon précise et nette cette exposition.

Ce premier volume se termine enfin par l'étude des méthodes de reproduction, des procédés d'exploitation des équidés : dressage et utilisation, alimentation, logement, etc.

Les haras occupent les derniers chapitres, ainsi que l'étude des races asines et des mulets.

Le mulet a trouvé en M. Guenin, vétérinaire militaire, un défenseur aussi adroit qu'éloquent ; nous avons été heureux de nous inspirer de ses travaux.

Ces indications générales montrent le plan adopté pour le développement du premier tome de zootechnie, qui, sous cette forme, pourra rendre quelques services, non seulement aux techniciens, mais aux éleveurs, aux engraisseurs, aux entrepreneurs des industries de transport, et saura plaire, nous l'espérons, au public agricole.

Septembre 1903.

PAUL DIFFLOTH.

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION de M. le Dr P. Regnard.....	V
PRÉFACE de l'auteur.....	IX

ZOOTECHEMIE GÉNÉRALE

I. Domestication	5	XII. RATIONNEMENT ET COMPOSITION DES RATIONS , 113.	
II. Importance de la production animale	10	VIII. Précocité	122
III. Fonctions économiques ..	27	IX. Gymnastique de l'appareil locomoteur	130
IV. Individualité	32	Gymnastique fonctionnelle de l'appareil de la lactation, 136. — Gymnastique du système nerveux, 140.	
V. Variations	44	X. Transmission des aptitudes et des variations	141
Variations indépendantes, 45. — Variations occasionnées par l'intervention humaine, 51.		Hérédité, 141.	
VI. Gymnastique fonctionnelle de l'appareil digestif	54	XI. Conséquences et effets de l'hérédité	171
VII. Alimentation	56	XII. Espèce, race, variété	180
I. PHÉNOMÈNES GÉNÉRAUX DE LA NUTRITION, 56.		XIII. Méthodes de reproduction	183
II. MUTATIONS MATÉRIELLES, 58.		I. Sélection, 183. — II. Croisement, 188. — III. Métissage, 202. — IV. Hybridation, 206.	
III. MUTATIONS DYNAMIQUES, 64.		XIV. Méthodes d'exploitation	212
IV. MUTATIONS NUTRITIVES PENDANT LE JEÛNE, 69.		XV. Méthodes d'encouragement	219
V. MUTATIONS NUTRITIVES CHEZ L'ANIMAL ADULTE A L'ENTRETIEN, 71.		I. Encouragement à la production du bétail, 219. — II. Défense contre les maladies contagieuses, 222.	
VI. VALEUR NUTRITIVE DES ALIMENTS, 74.			
VII. MUTATIONS NUTRITIVES CHEZ L'ANIMAL EN PÉRIODE D'ENGRAISSEMENT, 81.			
VIII. MUTATIONS NUTRITIVES CHEZ L'ANIMAL AU TRAVAIL, 84.			
IX. NUTRITION INORGANIQUE, 87.			
X. COMPOSITION CHIMIQUE DES ALIMENTS, 91.			
XI. PRÉPARATION DES ALIMENTS, 103.			

ZOOTECHEMIE SPÉCIALE

I. Généralités	232	de la Hesbaye et du Gondroz, 374 ; v. du Hainaut et de la province de Namur, 375 ; v. norique, 378 ; v. cré- monaise, 378.	
II. Extérieur	236	VIII. Race séquanaise, 378. Variété percheronne, 379.	
I. Région du corps, 236. — II. Pied, 263. — Ferrure, 267. — III. Des aplombs, 270. — IV. Robes et signalement, 274. — V. Des allures, 281.			
III. Races chevalines	286	IV. Populations chevalines métisses	385
I. Race asiatique, 288. Variété persane, 290 ; v. arabe, 290 ; v. anglaise de course, 300 ; v. des landes de Bretagne, 305 ; v. limousine, 307 ; v. auvergnate, 308 ; v. des landes de Gascogne, 309 ; v. de la Navarre, 309 ; v. de la Camargue et de l'Aude, 310 ; v. de la Corse et de la Sardaigne, 314 ; v. du Morvan, d'Alsace-Lorraine, andalouse, 315 ; v. du Frioul, 316 ; v. de Trakehnen et de la Prusse orien- tale, 316 ; v. du Wurtemberg, 318 ; v. hongroises, 319 ; v. polonaise, 320 ; v. russes, 321 ; v. des trotteurs amé- ricains, 334.	I. Anglo-normands, 385. II. Métis anglais, 395. — Hunter, 395. — Cheval de chasse irlandais, 397. — Cob, hack, roadster, 398. — Carrossiers, 399. — Trotteurs de Norfolk, 400.		
II. Race africaine, 337. Variété nubienne, 339 ; v. barbe ou ber- bère, 340.		III. Métis divers, 401.	
III. Race irlandaise, 343. Variétés des poneys shetlandais, islandais, norvégiens et suédois, 344 ; v. des poneys des îles Britanniques, 344 ; v. bretonnes, 346.		V. Production des jeunes équidés	403
IV. Race britannique, 349. Variétés boulonnaises, 350 ; v. cauchoise, 354 ; v. de Suffolk, Norfolk, Cambridge et Lincoln, 357.		I. Méthodes de reproduction, 403. II. De l'accouplement, 414. III. Gestation, 423. IV. Parturition, 426. V. Allaitement et sevrage, 433. VI. Régime du poulain, du sevrage à l'âge de dix-huit mois, 437.	
V. Race germanique, 357. Variété normande, 359 ; v. comtoise, 361 ; v. allemandes, 361 ; v. marem- mane, 365.		VI. Production du travail moteur	442
VI. Race frisonne, 365. Variété flamande, 366 ; v. picarde, 367 ; v. poitevine, 367 ; v. hollandaise, 368 ; v. clydesdale, 368 ; v. de Pinzgau, 370.		VII. Alimentation des che- vaux	464
VII. Race belge, 371. Variété ardennaise, 371 ; v. du Brabant,		Logement des équidés, 469. — Hygiène générale, 474. — Examen du cheval en vente, 476. — Détermination de l'âge du cheval, 478.	
		VIII. Haras	481
		I. Haras français, 481. — II. Haras étran- gers, 488.	
		IX. Races asines	490
		Race africaine, 491. — Race d'Europe 493. — Exploitation des ânes, 496.	
		X. Mulets et Bardots	497
		Exploitation des mulets, 502.	

ZOOTECHE

ZOOTECHE GÉNÉRALE

La zootechnie est la science appliquée qui s'occupe de la production et de l'exploitation de nos animaux domestiques. Tout en s'appuyant sur la zoologie, l'anatomie, la physiologie, etc., la zootechnie emprunte à l'économie rurale ses théories et ses préceptes, et c'est précisément l'intervention de ces considérations économiques qui caractérise le mieux la zootechnie.

L'économie rurale s'occupe de la formation, de la distribution et de la consommation des richesses agricoles; le bétail constituant un capital et la vie de nos animaux domestiques représentant une valeur, leur exploitation devait, logiquement, être soumise aux lois économiques (1).

L'intelligence et l'activité humaine interviennent ainsi dans le fonctionnement physiologique des êtres animés et la zootechnie atteindra son plus grand état de prospérité lorsque l'homme, par la connaissance exacte de la constitution des organes et la détermination précise des phénomènes de la nutrition, pourra modifier largement à son profit le jeu des fonctions vitales.

Historique. — Les peuples primitifs, les Aryens, les Sémites, les Mongols, les Égyptiens utilisaient déjà les ani-

(1) Voy. le volume de l'ENCYCLOPÉDIE AGRICOLE : *Économie rurale*, par E. JOUZIER.

maux domestiques, et il est probable que les Gaulois et les Celtes avaient des notions sur l'élevage; dans l'antiquité historique, certaines régions étaient célèbres par la beauté de leurs troupeaux et Epicarnus, qui naquit en Sicile 540 ans avant notre ère, écrivit le premier *Traité de Médecine vétérinaire et d'Hygiène du bétail*.

Hérodote, Xénophon, Aristote étudient avec soin les règles rationnelles de l'élevage et, dans le groupe des agronomes latins, Porcius Caton, Varron, Columelle parlent longuement des animaux de la ferme.

Pendant la période qui s'écoule du VIII^e au XII^e siècle, la civilisation arabe brille de toute sa splendeur et la science du bétail, principalement l'élevage du cheval, y était fort en honneur.

La première publication française qui s'attache à ces intéressantes questions date de 1565; l'*Agriculture de la Maison Rustique*, de Ch. Estienne et Jean Liébault, traite en effet de l'élevage et de l'exploitation des animaux domestiques; en 1600 parut le *Théâtre de l'Agriculture* d'Olivier de Serres qui consacre quelques chapitres à la production du bétail.

Pendant les XVII^e et XVIII^e siècles, l'art de l'équitation arrive à un haut degré de perfection et des académies sont instituées en Italie, en Angleterre, en France, en Allemagne, pour étudier avec précision le dressage des chevaux, la création des haras et les méthodes de reproduction. La tradition a transmis jusqu'à nous le nom des hippiâtres les plus renommés: Solleysel (1664), la Guérinière (1730), Gaspard le Saulnier (1734), Garsault (1741), etc.

Les progrès des méthodes scientifiques, le développement de l'élevage en France allaient bientôt imprimer à la production du bétail un nouvel essor.

Les travaux de Buffon, de Camper, de Pallas, de Daubenton, les recherches de Tessier et de Gilbert permettent de concevoir les premiers préceptes rationnels de l'exploitation du bétail.

En 1770 paraît le *Traité des bêtes à laine* de l'abbé Carlier, et en 1781 une traduction de l'ouvrage de Brugogne: *Trattato delle razze de Cavalli* est publiée à Paris.

L'enseignement vétérinaire avait été créé en France par Bourgelat (1762), mais l'étude de l'élevage du cheval, de ses maladies et de ses tares laissait peu de place à l'examen des autres races de bétail.

Son successeur immédiat à l'école vétérinaire de Lyon, l'abbé Rozier, réussit à développer l'enseignement de l'agriculture, et Gilbert, à l'école d'Alfort, se consacre à l'étude de la production du bétail.

La loi du 29 germinal an III, en désignant les écoles vétérinaires sous le titre d'*écoles d'économie rurale vétérinaire*, allait préciser cette orientation nouvelle; une bergerie et une porcherie expérimentales s'établissaient à Alfort; un haras d'expériences (1806) et une chèvrerie modèle étaient créés à Lyon (1820).

De cette période datent d'importants travaux: le *Dictionnaire d'agriculture* de l'abbé Rozier et les ouvrages de Morel de Vindé, de Mortemart, de Terneaux, Tessier, J.-B. Huzard, etc.; à la même époque s'illustraient les éleveurs anglais qui ont laissé dans l'histoire agricole de leur pays une trace si brillante, les frères Colling, Bakewell, Ellmann, Jonas Webb, etc.

Malgré ces études et ces recherches, l'importance de la production animale ne peut s'établir nettement; le bétail est regardé partout comme *un mal nécessaire*. Les animaux de la ferme, considérés uniquement comme les moteurs nécessaires à labourer le sol, à transporter ses produits, à fournir le fumier, constituent une des charges de l'agriculture, et les agronomes les plus célèbres, Mathieu de Roville, Thaër, appuient ces doctrines de leur autorité. Les ouvrages spéciaux publiés en Europe sous les titres de *Cours de multiplication et de perfectionnement des animaux domestiques, d'Hygiène vétérinaire appliquée, d'Économie du bétail*, etc., ne s'occupent que des procédés les plus aptes à obtenir les plus beaux animaux d'après une esthétique convenue, et l'on eût considéré à cette époque comme un véritable progrès de se passer de bétail dans l'industrie agricole.

Établissement des premiers principes de la science zootechnique. — La création de l'Institut agronomique de Versailles (1848) allait contribuer à l'établissement d'une

doctrine nouvelle de la production animale basée sur la science expérimentale. Sous l'inspiration du comte de Gasparin, l'enseignement de la zootechnie est définitivement séparé de l'agriculture, et Baudement démontra que, dans les conditions économiques actuelles, loin d'être un mal nécessaire, l'exploitation intelligente du bétail pouvait être une opération des plus fructueuses (1).

Les doctrines professées par Magne, Allibert, Tisserant, Baillet, Moll, Gayot, Richard, Villeroy, Lefour, Cornevin, Sanson, établirent définitivement les fondements de la zootechnie et montrèrent ses rapports avec les sciences naturelles et l'économie rurale.

But de la zootechnie. — Baudement, le premier, a posé avec netteté les données et le but de la zootechnie. « Les animaux domestiques sont des machines, non pas dans l'acception figurée du mot, mais dans son acception la plus rigoureuse telle que l'admettent la mécanique et l'industrie. Les animaux mangent : ce sont des machines qui consomment, qui brûlent une certaine quantité de combustible d'une nature déterminée ; ils se meuvent : ce sont des machines en mouvement obéissant aux lois de la mécanique ; ils donnent du lait, de la viande, de la force : ce sont des machines fournissant un rendement pour une certaine dépense.

« Ces machines animales sont construites sur un certain plan ; elles sont composées d'éléments déterminés, d'organes, comme le disent ensemble l'anatomie et la mécanique ; toutes leurs parties ont un certain agencement, conservent entre elles certains rapports et fonctionnent en vertu de certaines lois pour donner un certain travail utile. Mais ces admirables machines ont été créées par des mains plus puissantes que les nôtres, nous n'avons pas été appelés à régler les conditions de leur existence et de leur marche ; pour les conduire, les multiplier, les modifier, nous devons les connaître, sous peine de les détruire et de laisser prendre dans le jeu fatal de leurs engrenages nos peines, notre temps, nos capitaux.

« Mieux nous connaissons la construction de ces machines,

(1) BAUDEMONT, *Principes de zootechnie*. Paris, 1869.

les lois de leur fonctionnement, leurs exigences et leurs ressources, plus nous pouvons nous engager avec sécurité et avantage dans leur exploitation. »

C'est ainsi qu'apparaît cette nouvelle conception de la production du bétail : les animaux de la ferme créent directement des valeurs par la transformation des matières végétales en produits facilement échangeables ; ce sont des machines à transformation obéissant aux règles de la mécanique générale, de la physique, de la chimie, et soumises aux lois économiques.

Le problème zootechnique consiste donc, en définitive, à bien diriger la construction des machines animales, à les approprier exactement aux conditions physiques et économiques dans lesquelles s'entreprennent leur exploitation et à les alimenter de façon que leurs produits de transformation atteignent la plus grande valeur possible. L'éleveur doit chercher à exploiter toujours et partout les machines les plus aptes ou les plus puissantes, dont les produits rencontrent les débouchés les plus faciles et les plus avantageux, condition indispensable du bénéfice et du profit (Sanson).

I. — DOMESTICATION.

On désigne sous le nom de *bétail* l'ensemble des animaux domestiques : les bœufs, les chevaux, classés parfois sous la dénomination de *gros bétail* ; les chèvres, les moutons, les porcs, ou *petit bétail*, auxquels il faut joindre les oiseaux de basse-cour et les lapins.

Les animaux domestiques sont parfois divisés en *auxiliaires alimentaires* et *industriels*, suivant leur utilisation ; cette classification est tout artificielle, car la plupart de nos animaux ont des aptitudes mixtes et la nature de leur production peut varier avec le milieu. Il est préférable de les grouper, suivant les principes de la zoologie, en équidés, bovidés, ovidés, suidés, et animaux de basse-cour.

Nos animaux domestiques proviennent d'espèces sauvages dont l'asservissement a été une des grandes préoccupations de l'humanité durant le cours des civilisations successives,

Parfois ces animaux domestiques reviennent à l'état sauvage et la rapidité du retour à ces conditions primitives montre bien la persistance de l'état originel. On rencontre en effet des animaux *marrons* dans tous les groupes de nos animaux de la ferme. L'âne et la chèvre vivent à l'état de liberté dans l'île de Socotora; le cheval existe à l'état sauvage dans l'Amérique du Sud (Mustangs), en Asie (Tarpans), etc.; le cygne domestique est issu du *Cygnus olor* ou du *Cygnus Mansuetus*, qui se reproduit encore à l'état naturel en Suède et en Norvège; enfin nos oies domestiques se joignent parfois aux bandes d'oies sauvages. Le dindon est d'origine récente en Europe et provient du *Meleagris gallopavo* ou du *M. Kentuckii* qui vit encore à l'état de liberté dans les forêts du Canada et du Mexique; les nombreuses variétés de faisans que nous élevons dérivent d'espèces ayant leurs représentants sauvages en Asie; la pintade domestique est identique à la *Numida meleagris* qu'on rencontre dans les forêts de l'Afrique équatoriale et septentrionale.

Le paon sauvage existe encore dans les forêts de Java et Sumatra, et nos races gallines descendent du *Gallus Bankiva* ou *G. ferrugineus* qui vit en liberté dans l'Extrême-Orient.

En Afrique, les bandes de lapins sauvages sont bien connues par les déprédations qu'elles exercent; quant au bœuf sauvage, il a vécu en Europe à côté de l'aurochs et n'a disparu, comme le cheval sauvage, que devant l'augmentation de la population humaine.

Domestication. — Les tentatives de domestication ont dû être multiples et un nombre élevé d'espèces a été sans aucun doute soumis à ces tentatives; la domestication de certains animaux a été, en effet, essayée, puis abandonnée.

Les Grecs élevaient la fouine pour détruire les rats; les anciens Égyptiens avaient domestiqué le loup peint ou chien hyénoïde, et ne l'ont abandonné que pour le chien courant; ils avaient dressé pour la chasse le chacal, le lion, et élevaient dans leurs fermes des animaux du genre antilope, aujourd'hui retournés à l'état sauvage (oryx, bubale) (fig. 1). Nous avons dans le faucon l'exemple d'une domestication qui n'a pu être achevée de nos jours, et, dans les temps modernes, le dindon

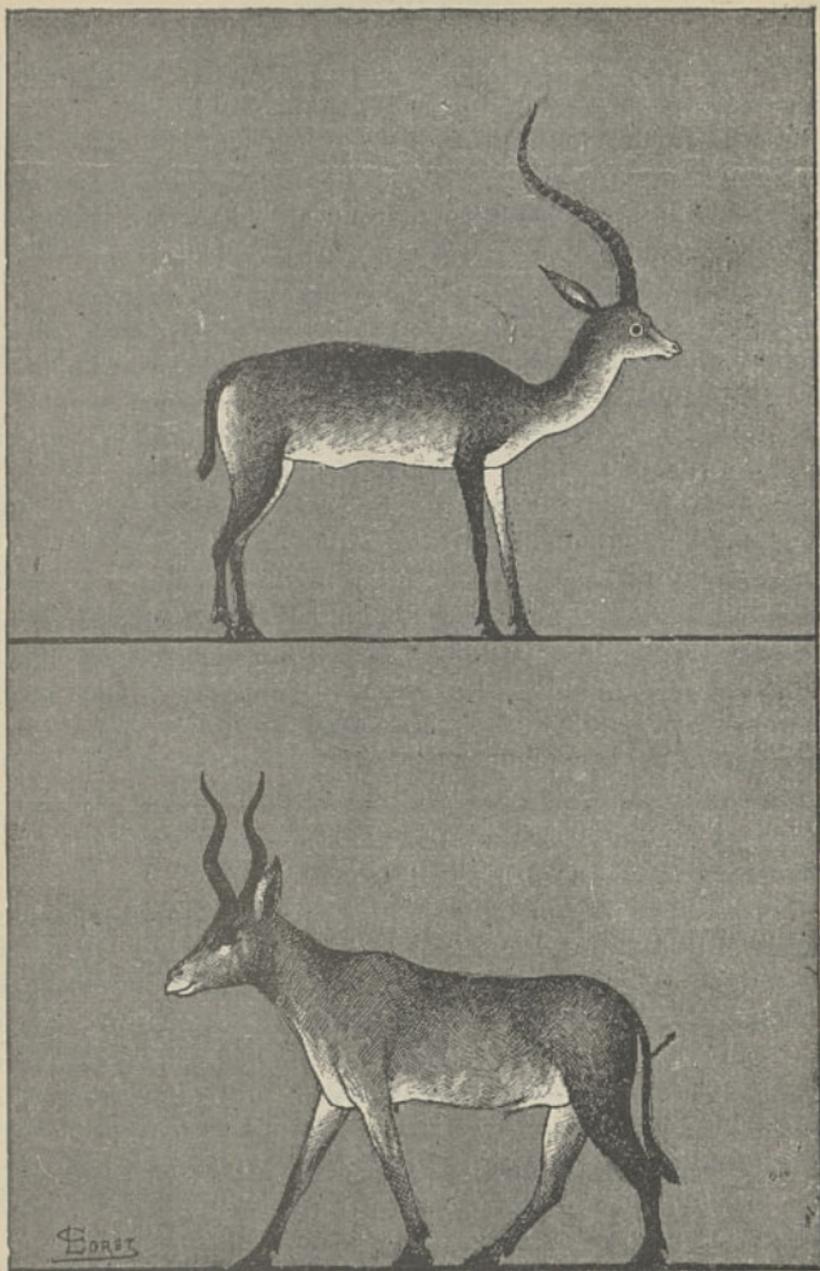


Fig. 1. — Oryx et bubale, d'après des peintures égyptiennes copiées dans une sépulture de la XII^e dynastie.

Figure empruntée au livre de Victor LORET, *L'Égypte au temps des Pharaons*.

et l'autruche sont les deux seules espèces qui aient donné lieu à des essais de domestication intéressants.

Conditions de domestication. — Pour que ces opérations puissent être tentées avec quelque succès, il est nécessaire que les animaux possèdent l'instinct de sociabilité, puissent être apprivoisés, conservent en captivité leur fécondité et transmettent à leur descendance les qualités acquises.

Sociabilité. — Tous les animaux domestiques, sauf le chat, recherchent la compagnie de leurs semblables et aiment à vivre en bande. Il a donc fallu s'adresser aux espèces sociables. Les animaux dépourvus de cet instinct de sociabilité resteront toujours rebelles à toute tentative de domestication.

Apprivoisement. — Ayant choisi une espèce d'animaux sociables, il a fallu soumettre un individu isolé, choisi parmi ce groupe, à la puissance de l'homme. Cette action est purement individuelle, et des sujets apprivoisés dans leur jeunesse peuvent redevenir sauvages ou donner naissance à des individus qui reprennent les instincts indépendants de leur race, comme le prouve l'exemple des marçassins, des jeunes chalcals, des perdreaux, etc. (Cornevin).

Les moyens employés ont dû varier suivant les cas ; l'adresse, la douceur, la violence, le jeûne, aidèrent efficacement l'action de l'homme.

Conservation de la fécondité. — L'apprivoisement entraîne parfois une diminution de la fécondité naturelle ou même la stérilité absolue, surtout lorsque l'animal change de milieu et de climat. Ces circonstances défavorables ont dû sans doute contrarier longtemps les tentatives de domestication. Les animaux capturés très jeunes conservent mieux leur fécondité que les individus pris à l'état adulte et l'apprivoisement simultané de deux sujets mâle et femelle permet d'assurer leur reproduction en captivité ; l'individualité paraît enfin jouer un rôle important dans ces phénomènes.

En principe, la domestication diminue la fécondité, et ces conditions particulières durent entraver les essais de domestication qui supposent le maintien de la fécondité.

Transmission des qualités acquises. — Cette dernière condition conduit à l'état parfait de domestication. Lorsqu'un

animal apprivoisé conserve sa fécondité et transmet les qualités acquises, on peut considérer la domestication comme définitivement établie. Si les modifications individuelles ne sont pas transmissibles aux descendants, les tentatives doivent être, en effet, renouvelées à chaque génération. On désigne sous le nom de *semi-domestication* l'état intermédiaire entre l'apprivoisement et la domestication parfaite; le buffle, le lama, le renne, le lapin, l'oie, le canard, la pintade offrent des exemples de ces cas : des individus de ces groupes quittent parfois les fermes pour aller rejoindre leurs congénères restés libres. Cet état de semi-domestication montre la résistance opposée par certaines espèces aux tentatives de l'homme; par contre, certains animaux, le bœuf, le mouton, l'âne, sont si complètement asservis qu'on peut supposer que l'apprivoisement n'a pas été nécessaire pour ces races.

Époques de la domestication des principales espèces domestiques. — La plupart des animaux ont été domestiqués aux temps préhistoriques.

L'homme, vivant du produit de sa chasse, poursuivait, durant la période paléolithique (époque de la pierre taillée), le renne, le cheval, l'aurochs pour en faire sa nourriture; c'est seulement à la période néolithique (époque de la pierre polie) qu'a commencé la domestication de quelques animaux.

Il est probable que les premières tentatives d'apprivoisement ont eu pour but de domestiquer le chien, dont les services devaient être appréciés comme auxiliaire dans la poursuite du gibier. La domestication du zébu et du chameau, due aux peuples orientaux, date également de l'époque de la pierre polie.

Les chèvres et les moutons furent utilisés pendant la même période; à cette époque, le bœuf était déjà asservi, et il est présumable que le porc était également domestiqué, tout au moins chez les peuples de l'Europe méridionale.

A la période suivante, à l'âge du bronze, tous ces animaux étaient employés aux travaux de la vie agricole qui commence à se développer à côté de la vie pastorale.

C'est à cette époque que se place la domestication du cheval, entreprise par les peuples asiatiques de souche aryenne. L'âne a été utilisé par les peuples de l'Occident plus tard que

le cheval, et sa domestication fut l'œuvre des Nubiens ancêtres des anciens Égyptiens.

Le lapin est d'une domestication relativement récente en Occident; la poule n'a pas été domestiquée primitivement en Europe : ce sont les Chinois ou les Persans qui auraient les premiers songé à élever ces oiseaux. Le pigeon a été domestiqué en Orient à des époques très reculées, ainsi que le paon, le faisán; la pintade a tout d'abord été utilisée en Afrique.

La domestication de l'oie doit être attribuée aux Aryens. On ignore l'époque de la domestication du canard; quant au cygne, c'est seulement au moyen âge que les premières tentatives de domestication eurent lieu.

II. — IMPORTANCE DE LA PRODUCTION ANIMALE.

Pour apprécier avec justesse l'importance de la production animale, il convient d'examiner, à l'aide des statistiques, le chiffre des populations animales domestiques répandues sur le territoire de la France.

L'étude comparative des recensements donne une indication précieuse sur la progression constante de la production et le développement considérable pris par l'exploitation du bétail.

La statistique agricole de 1882 indique les chiffres suivants :

Statistique du bétail existant en France (1882).

ESPÈCES.	NOMBRE d'animaux.	VALEUR DES ANIMAUX.	
		Total en milliers de francs.	Par tête.
Chevaline	2.827.952	1.361.372	francs. 479
Mulassière	250.073	107.161	427
Asine	395.833	47.766	113
Bovine	12.996.954	3.080.285	237
Ovine	23.809.433	571.924	24
Porcine	7.146.996	573.015	80
Caprine	1.851.134	30.760	25

Nous trouvons dans les statistiques de 1892 les évaluations suivantes :

(1892.)

ESPÈCES.	NOMBRE d'animaux.	VALEUR DES ANIMAUX.	
		Total en mil- liers de francs.	Par tête.
Chevaline	2.794.529	1.166.171	francs. 417
Mulassière	217.083	79.467	364
Asine	368.695	33.695	91
Bovine	13.708.997	2.928.926	213
Ovine	21.115.713	465.904	22
Porcine	7 421.073	500.407	68
Caprine	1.845.088	28.384	15

Enfin, pour l'année 1900, les recensements des animaux de la ferme donnent :

(1900.)

ESPÈCES.	NOMBRE d'animaux.
Chevaline	2.903.063
Mulassière	205.002
Asine	356.239
Bovine	14.520.832
Ovine	20.179.561
Porcine	6.740.405
Caprine	1.557.925

L'examen de ces tableaux montre nettement l'état stationnaire ou, mieux, légèrement progressif de notre population chevaline ; les mulets sont, par contre, en sensible dépression, ainsi que la population asine.

L'espèce bovine accroît son importance et le nombre de têtes s'élève de 12 millions environ à plus de 14 millions ; les races ovines diminuent, par contre, rapidement, passant

de 23 millions à 20 millions de têtes. L'espèce caprine reste à peu près stationnaire; le nombre des porcs n'a subi aucune fluctuation appréciable.

La valeur des animaux domestiques de la France s'élève actuellement à près de 6 milliards (5 202 656 000 francs), et chaque kilomètre du territoire français nourrit, à côté des 71 habitants qui y vivent, 12 083 kilogrammes de matière animale domestique (Cornevin).

L'évaluation des produits livrés par les animaux domestiques peut être résumée dans les tableaux ci-contre.

Le total des produits obtenus par l'élevage et l'exploitation du bétail s'élève à 7 milliards 400 millions; l'alimentation de ce bétail a nécessité, d'après les statistiques, une somme de 3 milliards 850 millions de francs (en 1882); on peut donc considérer que les animaux domestiques ont créé un capital qui peut s'évaluer à (7 400 000 000 — 3 850 000 000) 3 milliards 550 millions de francs.

Importations et exportations. — Les chevaux que nous importons proviennent principalement de la Belgique et de la Hollande pour les chevaux de trait; de l'Autriche-Hongrie, de l'Angleterre, de l'Algérie pour les sujets plus fins. Par contre, nos haras envoient leurs meilleurs produits en Angleterre, en Suisse, en Belgique, en Allemagne, dans l'Amérique du Sud, aux États-Unis (1).

(1) Voici quelques chiffres à ce sujet pour l'année 1900 :

Chevaux (importations).

Chevaux entiers..	{	Algérie.....	7.050	
		Autres pays..	319	
		Angleterre.....	1.786	
		Autriche.....	1.606	
Chevaux hongres.	{	Belgique.....	1.078	
		Russie.....	762	
		Italie.....	215	
		Autres pays.....	923	
Juments.....	{	Autriche.....	1.135	} 2.541
		Angleterre....	680	
		Belgique.....	247	
		Autres pays...	479	

correspondant à une valeur de 2.795.400 francs,

Évaluation des produits fournis par les animaux domestiques de la France.

SORTES D'ANIMAUX.	FUMIER.		TRAVAIL.		VIANDE.	
	Produit par an.	Valeur.	Journées de travail par an.	Valeur du travail.	Kilogr. de viande fournie.	Valeur de la viande.
Chevaux.....	en tonnes de 1 000 kilogr. 12.982.119	francs. 129 821.190	545.707.500	francs. 1 637.122.500		francs.
Mulets.....	928.740	9.287.400	47 772.000	105.098.400	3.175.115	1.587.557
Anes.....	910.211	9.102.110	69.547.200	83.456.610	(1)	
Bêtes bovines.....	48.478.271	484.782.710	649.625.000	1.191.250.000	674.491.036	1.011.286.554
Moutons.....	12.354.827	123.548.270	»	»	123.751.609	181.226.910
Chèvres.....	653 587	6.533.870	»	»	2.338.895	2.453.340
Porcs.....	7.523.815	75.238.150	»	»	386.217.678	461.811.914
Lapins.....	»	»	»	»	16.089.847	22.525.785
Poules.....	»	»	»	»	35.700.963	30.345.818
Pigeons.....	»	»	»	»	4.791.371	12.422.074
Dindons.....	»	»	»	»	5.134.437	11.002.372
Pinfades.....	»	»	»	»	452.112	456.336
Oies.....	»	»	»	»	9.924.708	13.894.675
Canards.....	»	»	»	»	1.908.737	3.817.474
Totaux.....	»	838.315.700	»	3.016.927.510	»	4.752.811.809

(1) Ces chiffres ne sont qu'approximatifs; on ne possède pas de renseignements sur les boucheries chevalines de plusieurs villes.

Évaluation des produits fournis par les animaux domestiques de la France (Suite).

SORTES D'ANIMAUX.	LAIT (1).		LAINE, POIL, DUVET.		PEAUX. — Valeur.	ŒUFS. — Valeur.	PRODUITS DIVERS. — SUIF.
	Hectolitres produits (2).	Valeur (3).	Kilogr. (en suint).	Valeur.			
Chevaux.....	hectol.	francs.			francs.		
Mulets.....	»	»	»	»	480.000	»	»
Anes.....	»	»	»	»	45.600	»	»
Bêtes bovines.....	68.205,965	1.364.119,360	»	»	45.000	»	»
Moutons.....	»	»	43.806,300	83.272,543	85.668.378	»	219.464
Chèvres.....	5.555,500	100.000,000	»	»	11.477,532	»	quintaux
Porcs.....	»	»	»	»	»	»	valant fr.
Lapins.....	»	»	»	»	1.600.000	»	18.274,495
Poules.....	»	»	»	»	»	120.000,000	»
Pigeons.....	»	»	»	»	»	»	»
Dindons.....	»	»	»	»	»	»	»
Pintades.....	»	»	»	»	»	»	»
Oies.....	»	»	»	»	»	»	»
Canards.....	»	»	»	»	»	»	»
Totaux.....	»	1.464.419,300	»	88.318,781	98.956,510	120.000,000	18.274,495

(1) Sur la quantité de lait produite, on n'a point détalqué ce qui est transformé en beurre et en fromage.

(2) Abstraction faite de la quantité utilisée par les jeunes pour l'allaitement naturel.

(3) Le lait a été estimé à 20 centimes le litre.

L'Espagne est le marché le plus important pour l'exportation de nos mulets (5 899 têtes en 1900), avec l'Italie (1 004 têtes en 1900) et l'Algérie.

Relativement aux espèces bovines, l'Allemagne, l'Italie, les États Danubiens, les Pays-Bas, le Danemark nous offrent leurs animaux de boucherie; les moutons que nous importons proviennent de l'Allemagne, de l'Algérie, de l'Italie, de l'Autriche, des Pays-Bas. Les porcs sont importés en moindre quantité et viennent d'Italie, des États Danubiens.

Si nous envisageons maintenant l'importance du mouvement commercial et son orientation depuis vingt ans, nous voyons que pour un seul groupe, celui des mulets, il y a nettement excédent dans les exportations; pour tous les autres, les importations tendent cependant à diminuer, depuis vingt ans pour l'espèce chevaline, depuis dix ans pour l'espèce porcine; elles augmentent, au contraire, depuis dix ans pour l'espèce asine et depuis quarante ans pour les moutons et les bœufs.

L'élevage du cheval s'est trouvé en France, après la guerre de 1870, dans une situation particulièrement pénible, qui a nécessité l'intervention directe des pays producteurs; mais, depuis lors, notre élevage est en situation prospère.

L'augmentation des importations des moutons tient à la fois à l'accroissement de la consommation et à la diminution du nombre de têtes en France; celle des bœufs résulte uniquement de l'augmentation de la consommation de la

Chevaux (exportations).

Chevaux entiers		4.488	
Chevaux hongres. {	Belgique.....	4.239	}
	Allemagne.....	3.884	
	Suisse.....	1.239	
	Italie.....	469	
	États-Unis.....	910	
Juments..... {	Belgique.....	2.482	}
	Allemagne....	2.166	
	Suisse.....	660	
	États-Unis et autres pays.	563	

correspondant à une valeur de 4.990.350 francs.

viande, car le nombre de têtes n'a cessé de s'accroître ; la réduction de l'importation des porcs est la conséquence de l'extension prise par leur élevage en France.

État de la production du bétail en France. — D'après les évaluations les plus récentes, il est facile de constater que, pendant les quarante dernières années, les populations bovine et porcine ont considérablement augmenté ; la production chevaline s'accroît légèrement, celle de l'âne a légèrement fléchi ; le nombre des moutons a diminué dans une proportion considérable.

Il importe de considérer maintenant les variations du poids moyen des animaux de boucherie et de la durée moyenne de leur vie. Le poids vif des animaux a progressé depuis 1800 d'une manière constante, mais suivant une marche qui paraît actuellement se ralentir ; il semble que les espèces soient arrivées à un degré de développement qu'elles dépasseront peu ; il y a même un léger recul pour la vache et un état presque stationnaire pour le mouton (Cornevin).

La durée de la vie des animaux de boucherie est plus courte qu'autrefois. Les sujets, plus précoces, parviennent rapidement à leur maximum de valeur ; il en résulte un renouvellement plus fréquent des troupeaux, qui concourt, en résumé, à accroître le poids vif entretenu sur notre territoire.

Importance de la production du bétail dans les pays étrangers. — L'étude des conditions économiques de la production du bétail doit être complétée par un rapide examen de l'état de prospérité de l'élevage parmi les principales nations. Le producteur doit, en effet, avoir une connaissance exacte des débouchés offerts et de la situation du marché, non seulement en France, mais dans le monde entier. Ainsi son activité pourra s'exercer dans les conditions les plus favorables, et suivant l'orientation la plus avantageuse.

Nous résumons, dans les tableaux suivants, l'effectif des principaux États en espèces domestiques et la caractéristique du mouvement commercial déterminé par la comparaison des importations et des exportations. Il suffira de consulter ces indications pour en tirer les conséquences les plus importantes au point de vue du commerce du bétail,

I. — *Grande-Bretagne*
(*Angleterre, Écosse, Pays de Galles*).

ANIMAUX VIVANTS.	1900
Chevaux	1.500.143 têtes.
Vaches	2.620.901 —
Moutons	26.592.226 —
Porcs	2.381.932 —
Autres bestiaux	4.184.269 —

II. — *Irlande*.

ANIMAUX VIVANTS.	1900
Chevaux	491.156 têtes.
Vaches	1.458.074 —
Moutons	4.386.876 —
Porcs	1.268.521 —
Autres bestiaux	3.150.476 —

Mouvement commercial (Angleterre et Irlande, 1900).

ARTICLES.	IMPORTATIONS.		EXPORTATIONS.	
	Quantités.	Valeurs.	Quantités.	Valeurs.
	têtes.	francs.	têtes.	francs.
Chevaux et poulains . .	51.076	31.909.125	30.038	17.048.175
Bœufs et taureaux . . .	490.331	222.983.850		
Vaches	5.057	2.284.400	2.742	2.958.425
Veaux	239	29.475		
Moutons, agneaux . . .	382.833	15.253.125	4.934	1.332.650
Porcs	»	»	436	75.800

III. — *Danemark.*

ANIMAUX VIVANTS.	1898
Chevaux.....	449.264 têtes.
Anes.....	139 —
Bovidés.....	1.683.440 —
Moutons.....	1.074.413 —
Chèvres.....	31.803 —
Porcs.....	1.178.514 —

Mouvement commercial (Danemark, 1900).

ARTICLES.	IMPORTATIONS.		EXPORTATIONS.	
	Quantités.	Valeurs.	Quantités.	Valeurs.
	têtes.	francs.	têtes.	francs.
Chevaux et poulains.	5.982	2.974.300	20.452	18.718.000
Bœufs, vaches, veaux.	1.887	453.920	40.578	11.733.420
Moutons et chèvres..	1.747	42.000	2.095	84.000
Porcs.....	22	2.520	6	700

IV. — *Norvège.*

ANNÉE.	BOVIDÉS.	MOUTONS et AGNEAUX.	PORCS.	CHEVAUX.	CHÈVRES.	RENNES.
	têtes.	têtes.	têtes.	têtes.	têtes.	têtes.
1890.....	1.006.499	1.417.524	121.057	150.898	272.458	170.130

V. — *Suède.*

ANNÉE.	BOVIDÉS.	MOUTONS et AGNEAUX.	PORCS.	CHEVAUX.	CHÈVRES.
	têtes.	têtes.	têtes.	têtes.	têtes.
1899.....	2.583.065	1.283.786	810.839	525.256	81.496

Mouvement commercial (Norvège, 1900).

ARTICLES.	DROITS de douane à l'entrée.	IMPORTATIONS.		EXPORTATIONS.	
		Quantités.	Valeurs.	Quantités	Valeurs.
	fr. c.	têtes.	fr.	têtes.	fr.
Chevaux { âgés de 6 m. et plus....	69 50	256	283.004	688	502.068
{ moins âgés.	Exempts.	7	1.946		
Gros bestiaux { âgés de 6 m. et plus....	16 68	13.611	2.837.963	9	1.946
{ moins âgés.	10 43	282	27.383		
Moutons.....	2 78	2.753	57.407	13	278
Porcs.....	4 17	4	139	67	4.726

Mouvement commercial (Suède, 1899).

ARTICLES.	DROITS de douane à l'entrée.	IMPORTATIONS		EXPORTATIONS.	
		Quantités	Valeurs.	Quantités.	Valeurs.
	fr. c.	têtes.	fr.	têtes.	fr.
Chevaux { Poulains (moins d'un an)..	Exempts.	177	24.603	»	»
{ Étalons....	69 50	87	181.395	17	11.815
{ Autres....	69 50	1.745	940.613	1.484	1.016.090
Gros bétail { Bœufs.....	13 90	16	4.448	115	31.970
{ Taureaux..	13 90	328	182.368	1.031	429.927
{ Vaches....	13 90	1.608	223.512	1.899	290.753
{ Génisses...	13 90	24	3.002	422	29.329
Moutons.. { Béliers... ..	1 39	20	695	6	208
{ Autres.....	1 39	76	1.901	2.949	73.783
Porcs.....	13 90	122	7.565	13	788

VI. — *Russie d'Europe.*

ANNÉE.	CHEVAUX.	GROS BÉTAIL.	BREBIS, MOUTONS, CHÈVRES.	PORCS.	AUTRE BÉTAIL.
	têtes.	têtes.	têtes.	têtes.	têtes.
1900....	25.961.706	43.586.897	70.647.322	13.924.454	369.079

Mouvement commercial (Russie d'Europe, 1900).

ARTICLES.	DROITS DE DOUANE à l'entrée.		IMPORTATIONS.		EXPORTATIONS.	
	Tarif maximum.	Tarif minimum.	Quantités.	Valeurs.	Quantités.	Valeurs.
	par tête.		têtes.	francs.	têtes.	francs.
Chevaux et poulains	Exempts.		2.000	1.014.950	57.700	13.687.250
Bœufs, vaches et taureaux ..	Exempts.		»	»	8.000	1.327.650
Moutons	Exempts.		»	»	38.000	500.850
Porcs	Exempts.		11.000	103.350	66.000	7.838.700

VII. — *Belgique.*

ANNÉE.	BOVIDÉS.	MOUTONS et AGNEAUX.	PORCS.	CHEVAUX.	MULETS et ANES.	BOUCS et CHÈVRES.
	têtes.	têtes.	têtes.	têtes.	têtes.	têtes.
1895...	1.420.978	235.722	1.163.113	271.527	6.915	241.045

VIII. — *Hollande.*

ANNÉE.	GROS BÉTAIL.	MOUTONS et AGNEAUX.	PORCS.	CHEVAUX.	MULETS.	ANES.	CHÈVRES.
	têtes.	têtes.	têtes.	têtes.	têtes.	têtes.	têtes.
1899...	1.647.870	755.410	737.597	284.955	1.547		179.400

Mouvement commercial (Belgique, 1900).

ARTICLES.	DROITS DE DOUANE à l'entrée.	IMPORTATIONS.		EXPORTATIONS.	
		Quantités.	Valeurs.	Quantités.	Valeurs.
		têtes.	francs.	têtes.	francs.
Chevaux.....	Exempts.	38.773	17.445.218	23.015	28.262.420
Poulains.....	Exempts.	1.690	596.570	1.733	1.098.722
Génisses.....	3 ^e le quintal.	14.982	4.532.064	10	1.876
Taureaux.....	4 ^e le quintal.	6.328	2.078.615	8	2.117
Taurillons.....	4 ^e le quintal.	33	4.816	6	903
Bœufs.....	5 ^e le quintal.	13.520	5.731.478	»	»
Bouvillons....	5 ^e le quintal.	41	10.727	4	78
Veaux et vèles	5 ^e le quintal.	7.454	785.496	12	572
Vaches.....	3 ^e le quintal.	18.273	6.993.473	47	15.374
Béliers, brebis et moutons...	2 ^e par tête.	107.516	3.459.508	5	109
Agneaux.....	1 ^e par tête.	59.943	1.512.826	»	»
Porcs.....	Exempts.	36	1.116	952	35.224

Mouvement commercial (Hollande, 1900).

ARTICLES.	DROITS de douane à l'entrée. — Tarif général.	UNITÉ.	IMPORTATIONS.		EXPORTATIONS.	
			Quantités.	Valeurs.	Quantités.	Valeurs.
				fr.		fr.
Chevaux et poulains...	Exempts	Têtes.	»	6.375.600	»	6.270.600
Gros bestiaux.	—	—	1.429	240.072	49.367	8.293.656
Veaux.....	—	—	54	3.402	5.593	352.359
Moutons.....	—	—	59.805	1.255.905	48.515	1.018.815
Agneaux.....	—	—	2.383	25.021	20.960	214.830
Porcs.....	—	—	986	41.412	3.450	148.680

IX. — *Allemagne.*

ANNÉE.	GROS BÉTAIL.	MOUTONS et AGNEAUX.	PORCS.	CHEVAUX.	MULETS.	ANES.	CHÈVRES.
	têtes.	têtes.	têtes.	têtes.	têtes.	têtes.	têtes.
1897.	18.490.772	10.866.772	14.274.557	4.038.485	383	6.320	3.091.287

Mouvement commercial (Allemagne, 1900).

ARTICLES.	DROITS DE DOUANE à l'entrée.		IMPORTATIONS.		EXPORTATIONS.	
	Tarif général.	Tarif convention- nel.	Quantités.	Valeurs.	Quantités.	Valeurs.
	fr. c.	fr. c.	têtes.	francs.	têtes.	francs.
Chevaux.....	25 00	12 50	111.336	96.945.000	10.912	12.908.750
Poulains.....	Exempts.	Exempts.	70.683	26.976.000	1.119	616.250
Vaches.....	11 25	»	6.158	2.503.000	154	150.000
Taureaux.....	37 50	»				
Bœufs.....	et 25 00	31 875	64.947	33.737.000	2.888	1.713.750
Jeunes bestiaux de moins de deux ans et demi.....	7 50	6 25	58.484	14.771.000	2.425	860.000
Veaux de moins de six semaines.	3 75	»	14.137	628.000	471	32.500
Moutons, brebis et bœliers.....	1 25	»	1.038	148.750	147.247	5.610.000
Agneaux.....	0 625	»	60	1.250	16.645	587.500
Porcs.....	7 50	6 25	68.563	6.360.000	3.462	413.750
Porcelets (de moins de 10 kilo- grammes).....	1 25	»	1.150	22.500	1.573	51.250

X. — Suisse.

ANNÉE.	BOIDÉS.	MOUTONS et AGNEAUX.	PORCS.	CHE- VAUX.	MULETS.	ANES.	CHÈ- VRES.
	têtes.	têtes.	têtes.	têtes.	têtes.	têtes.	têtes.
1896..	1.304.788	271.432	565.781	108.529	3.416	1.735	444.968

Mouvement commercial (Suisse, 1898).

ARTICLES.	DROITS DE DOUANE à l'entrée. — Tarif conventionnel.	IMPORTATIONS.		EXPORTATIONS.	
		Quan- tités.	Valeurs.	Quan- tités.	Valeurs.
		têtes.	francs.	têtes.	francs.
	par tête. fr. c.	têtes.	francs.	têtes.	francs.
Chevaux.....	3 »	10.348	7.507.413	2.163	1.828.935
Mulets.....	3 »	158	53.405	80	29.020
Anes.....	1 »	338	37.875	80	7.195
Poulains.....	1 »	1.964	1.079.565	180	64.405
Bœufs.....	15 »	44.495	22.028.118	145	53.845
Taureaux.....	25 »	3.874	1.485.400	2.490	1.431.994
Vaches.....	18 »	2.487	892.688	7.925	4.342.943
Génisses.....	18 »	396	148.105	3.269	1.220.721
Veaux { gras... { autres	10 »	9.826	864.700	270	27.287
	5 »	1.039	50.184	1.053	37.761
Jeunes bêtes....	12 »	959	230.291	5.223	1.054.189
Moutons.....	0 50	81.411	2.686.028	979	24.747
Porcs { pesant plus de { 60 kilogr.... { pesant moins { de 60 kilogr.	5 »	92.908	9.949.623	410	38.153
	4 »	4.525	191.895	2.629	47.777

XI. — Autriche.

ANNÉE.	BOIDÉS.	MOUTONS et AGNEAUX.	PORCS.	CHEVAUX.	MU- LETS.	ANES.	CHÈVRES.
	têtes.	têtes.	têtes.	têtes.	têtes.	têtes.	têtes.
1891	8.633.936	3.186.787	3.549.900	1.548.197	14.525	40.561	1.035.832

XII. — Hongrie (y compris la Croatie et la Slavonie).

ANNÉE.	BOIDÉS.	MOUTONS et AGNEAUX.	PORCS.	CHEVAUX.	CHÈVRES.
	têtes.	têtes.	têtes.	têtes.	têtes.
1895....	4.806.276	8.122.681	7.330.091	2.282.028	308.810

Mouvement commercial (Autriche-Hongrie, 1899).

ARTICLES.	DROITS DE DOUANE à l'entrée.		IMPORTATIONS.		EXPORTATIONS.	
	Tarif général.	Tarif conven- tionnel.	Quan- tités.	Valeurs.	Quan- tités.	Valeurs.
	p. tête. fr. c.	p. tête. fr. s.	têtes.	francs.	têtes.	francs.
Chevaux.	Au-dessus de 2 ans.....	25 » 25 »	4.023	6.702.150	68.774	58.795.800
	Jusqu'à 2 ans.	25 » 12 50				
Gros bestiaux.	Poulains suiv. leur mère...	Exempt. Exempt.	74.036	14.416.500	156.327	64.855.350
	Bœufs.....	37 50 31 87				
	Taureaux....	10 » »				
	Vaches.....	7 50 »				
	Bouvillons, taurillons et génisses....	7 50 6 25				
	Veaux.....	3 75 »				
	Brebis, moutons et boucs.....	1 25 »				
	Agneaux.....	0 62 0 62				
	Chèvres, bœliers.	1 25 »				
	Chevreaux.....	0 62 »				
Porcs.	Au-dessus de 10 kilogr....	7 50 3 75	88.062	8.012.550	7.423	599.550
	Au-dessous de 10 kilogr....	0 75 »				

XIII. — *Espagne.*

ANNÉE.	BOVIDÉS.	PORCS.	CHEVAUX.	MULETS.	ANES.	CHÈVRES.
	têtes.	têtes.	têtes.	têtes.	têtes.	têtes.
1895..	2.217.659	1.927.864	397.172	767.928	753.914	1.534.219

 Mouvement commercial (*Espagne, 1896*).

ARTICLES.	DROITS DE DOUANE à l'entrée.				IMPORTATIONS.		EXPORTATIONS.	
	Tarif général.		Tarif conventionnel.		Quantités.	Valeurs.	Quantités.	Valeurs.
	fr.	c.	fr.	c.	têtes.	francs.	têtes.	francs.
Chevaux et poulains.....	180	»	180	»	4.015	1.015.000	6.214	2.174.900
Autres chevaux et juments.....	135	»	135	»	4.975	3.233.750		
Mulets.....	80	»	80	»	9.773	4.348.985	18.216	7.286.400
Anes.....	12	»	12	»	18.380	1.102.800	21.923	1.315.380
Tauraux et bœufs.....	40	»	40	»	6.691	1.333.200	28.059	5.611.800
Vaches.....	35	»	35	»	8.903	2.893.475		
Génisses et veaux	25	»	25	»	1.672	167.200	13.092	1.296.440
Porcs.....	20	»	20	»	19.282	1.928.200		
Moutons et autres.....	2	40	2	40	301.238	4.518.570	68.280	1.024.200
Volailles et gibier.....	100	»	80	»	25.299	5.059.540	3.040	607.928

 XIV. — *Italie.*

ANNÉE.	BOVIDÉS.	MOUTONS et AGNEAUX.	PORCS.	CHEVAUX.	MULETS.	ANES.	CHÈVRES.
	têtes.	têtes.	têtes.	têtes.	têtes.	têtes.	têtes.
1894	5.000.000	6.900.000	800.000	702.390	327.615	1.000.000	1.800.000

Mouvement commercial (Italie, 1898).

ARTICLES.	DROITS DE DOUANE à l'entrée. — Tarif général.	TARIF CONVEN- TIONNEL.	IMPORTATIONS.		EXPORTATIONS.	
			Quantités.	Valeurs.	Quantités.	Valeurs.
	par tête. fr. c.	par tête. fr. c. Exempts.	têtes.	francs.	têtes.	francs.
Chevaux et poulains.....	40 00	—	36 606	29.284.880	1.898	1.043.900
Mulets.....	15 00	—	1 253	751.800	501	300.600
Anes.....	5 00	—	1.149	114.900	1.835	183.500
Bœufs.....	38 00	—	143	42.900	38.508	45.403.200
Vaches.....	12 00	—	4.752	1.568.160	2.113	443.730
Taureaux.....	18 00	—	11	4.400	566	169.800
Génisses et bouvillons.	8 00	—	3.139	721.970	332	76.360
Veaux.....	8 00	—	6.550	655.000	5.034	503.400
Porcs.....	3 00	0 75	1.297	19.182	1.943	41.690
Moutons, bœliers, brebis et agneaux.....	10 00	3 75	1.118	49.570	50.829	3.936 920
Chèvres et boucs.....	3 00	—	3.153	44.142	41.471	622.065
	3 00	—	2.480	34.720	925	12.950

XV. — États-Unis.

ANNÉE.	BOVIDÉS.	MOUTONS et AGNEAUX.	PORCS.	CHEVAUX.	MULETS.
	têtes.	têtes.	têtes.	têtes.	têtes.
1900	43.902.414	41.883.065	»	13.537.524	2.086.027

Mouvement commercial (États-Unis, 1900).

ARTICLES.	IMPORTATIONS.		EXPORTATIONS.	
	Quantités.	Valeurs.	Quantités.	Valeurs.
	têtes.	francs.	têtes.	francs.
Bestiaux	181 006	11.288.470	397 286	153.175.765
Chevaux	3.102	2.982.960	64 722	38.063.080
Mulets	»	»	43.369	19.597.390
Moutons	381.792	6.825 330	125.772	3.667.385
Porcs	»	»	51.180	1.974.065
Autres (y compris les volailles) . . .	»	1.558.190	»	1.447.470

III. — FONCTIONS ÉCONOMIQUES.

Lorsque les organes des machines animales travaillent ou agissent pour assurer les conditions de l'existence, ils exercent des *fonctions physiologiques*. Mais, dès que l'organisme animal produit en outre des valeurs ou des utilités donnant lieu à des échanges, il remplit des *fonctions économiques*. La respiration, la digestion sont des fonctions physiologiques; la production du travail, de la viande, du lait, etc., sont des fonctions économiques.

Classification des fonctions économiques. — On peut tirer de nos animaux domestiques diverses sortes de produits ou de valeurs :

1° La chair, le lait, la graisse, les viscères, ces substances étant utilisées pour l'alimentation de l'homme ;

2° La force motrice, utilisée dans l'agriculture, le commerce ou l'industrie ;

3° Les dépouilles : laine, poils, peaux, corne, qui fournissent les matières premières de nos manufactures ;

4° Les excréments et les débris, qui contribuent, à l'état d'engrais, au maintien de la fertilité du sol.

A chacune de ces productions correspond une fonction économique spéciale. Certains animaux domestiques n'exercent qu'une seule fonction économique pendant leur existence ; par exemple, le cheval exploité uniquement comme moteur animé ; d'autres en remplissent plusieurs à la fois ou successivement, comme la vache, qui, tout en allaitant son veau, est employée au labour avant d'être engraisée pour la boucherie, ou comme le mouton, qui fournit sa laine avant d'être utilisé à l'alimentation de l'homme.

Modes d'exploitation des fonctions économiques. — Nous avons établi précédemment qu'il convenait de considérer les animaux domestiques comme des machines susceptibles de produire des objets échangeables : lait, viande, force motrice, etc. Il importe d'examiner maintenant les méthodes permettant d'utiliser, dans les meilleures conditions, la puissance formatrice des animaux et d'obtenir le plus fort rendement des machines animales.

Doctrine de la spécialisation. — L'homme pouvant exercer une action réelle sur le développement ou l'orientation des fonctions économiques, devait naturellement songer à spécialiser les animaux domestiques de manière à ne tirer de chacun d'eux qu'un seul produit : viande, travail, lait ou laine.

On appliquait ainsi le principe de la *division du travail*, qui a donné dans l'industrie tant de résultats féconds. La méthode zootechnique la plus avantageuse aurait donc résidé dans la spécialisation des aptitudes, c'est-à-dire dans l'appropriation de chaque individu à un genre unique d'emploi, seul moyen d'obtenir pour chaque aptitude le maximum de perfection et de constituer ainsi la machine animale à son plus fort rendement.

En principe, toute race porte en elle une aptitude spéciale qui se perfectionne lorsque les circonstances sont favorables à son développement ; la doctrine de la *spécialisation* consistait à découvrir cette aptitude et à l'utiliser au maximum,

Les Anglais paraissent avoir été les promoteurs de ces méthodes appliquées par les Colling, les Bakewell, les Ellmann, etc. Baudement, le premier, institua les premières règles de la doctrine de la spécialisation.

Ces méthodes se justifient, dans l'esprit de leurs auteurs, par l'analogie complète qu'ils ont cru pouvoir établir entre la machine industrielle et la machine animale.

Un examen attentif des faits nous révèle cependant, entre la machine brute et la machine animale, des caractères différentiels au point de vue physiologique et au point de vue économique.

Au point de vue physiologique, les différences s'établissent nettement. Alors qu'il est nécessaire, pour comprendre le fonctionnement d'une machine, de connaître les détails de sa construction, il est également impossible d'arriver à une connaissance complète d'une fonction vitale sans étude préalable de la structure anatomique des organes; mais une distinction frappante s'établit de suite entre le mécanisme d'un animal vivant et celui d'une machine industrielle. On peut conduire parfaitement une machine brute sans avoir besoin de connaissances *chimiques*. Pour remettre en ordre un mécanisme dérangé, les seules notions nécessaires sont d'ordre *anatomique*; les parties dont se compose une machine sont stables, l'huile qui lubrifie les organes, le combustible qui les anime, ne font jamais partie intégrante de la machine. Il en est tout autrement dans le cas de la machine vivante: les éléments dont elle est formée s'assimilent le combustible pour donner naissance à de nouvelles substances vivantes qui remplacent celle qui a été détruite par l'activité vitale. Cette condition d'*équilibre chimique instable*, dénommé *métabolisme*, est l'attribut essentiel de la machine animale comparée aux machines brutes. Pour exploiter rationnellement ces organismes délicats que représentent nos animaux domestiques, il faut donc connaître aussi bien la *structure chimique* que la *structure anatomique* des parties constituantes de leur corps.

Au point de vue économique, nous constatons aisément les faits suivants: la machine brute est construite par l'homme avec des matériaux appropriés; elle s'alimente avec des

matières premières nettement définies et ne peut fonctionner que lorsque sa construction est *totalment achevée*.

Dès que cette machine fonctionne, elle s'use, se détruit, consommant ainsi le capital qu'elle représente; on est obligé de porter chaque année à son compte une somme dite *prime d'amortissement*, destinée à pourvoir au remplacement de la machine au bout d'un nombre d'années déterminé à l'avance.

La machine animale, qui s'est constituée elle-même, avec ses propres matières alimentaires, est capable de travailler et de donner des produits *avant son complet achèvement*; de plus, en poursuivant sa croissance, elle *crée* du capital en même temps qu'elle donne du revenu et du profit.

A mesure que le sujet avance en âge, sa valeur s'élève; cette valeur maximum reste stationnaire pendant un court intervalle; il arrive enfin une époque où, par suite de sa décrépitude naturelle, la machine animale consomme du capital et diminue progressivement de valeur, comme la machine brute (1); mais l'exposé de ces faits montre nettement entre les deux sortes de machines une différence capitale: c'est qu'il existe pour les machines animales une période où elles peuvent être exploitées sans qu'il soit nécessaire d'amortir leur valeur et *même en augmentant leur valeur*; l'exploitation du bétail peut avoir pour conséquence non seulement une *création de revenu* comme dans le cas des machines brutes, mais en outre une *création de capital*.

La doctrine de la spécialisation doit donc être remplacée par celle de l'exploitation d'aptitudes multiples également développées et sur lesquelles domine la fonction créatrice du capital. On recueille ainsi comme profit, non seulement les

(1) Le cheval et le bœuf croissent jusqu'à 5 ans et conservent leur valeur maximum jusqu'à 7 ans.

Le mouton croît jusqu'à 4 ans et conserve sa valeur maximum jusqu'à 6 ans.

Le porc croît jusqu'à 2 ans et conserve sa valeur maximum jusqu'à 3 ans.

Le lapin croît jusqu'à 1 an et conserve sa valeur maximum jusqu'à 2 ans 1/2.

Le coq croît jusqu'à 1 an et conserve sa valeur maximum jusqu'à 2 ans 1/2.

produits livrés par les animaux : lait, viande, travail, mais encore la plus-value qu'ils ont acquis par suite de leur développement.

Ces pratiques sont d'ailleurs suivies depuis longtemps déjà dans certaines régions agricoles. Les cultivateurs de la Saintonge et du Poitou achètent de jeunes taurillons venant de l'Auvergne et, après les avoir castrés, les vendent, par paire, dressés au joug, à de petits agriculteurs qui les font travailler un an et les revendent ensuite à d'autres fermiers ayant besoin d'attelages plus puissants. Les divers propriétaires successifs trouvent donc comme bénéfice, non seulement le travail de ces animaux, mais encore la différence entre le prix d'achat et le prix de vente.

On démontrerait de même que la vache la plus forte laitière, donnant le plus fort rendement, par conséquent la *plus spécialisée*, ne donnera pas nécessairement le plus grand profit.

Considérons une vache arrivée à son maximum d'aptitude, c'est-à-dire à son troisième veau, sa croissance étant complètement terminée.

En admettant un rendement annuel de 3 600 litres de lait, la valeur commerciale de la vache peut être évaluée à 700 francs. A la fin de son année de lactation, cette valeur aura diminué d'au moins 50 francs, et le produit réalisé par son exploitation s'obtiendra en estimant la vente du lait (à 0 fr. 20 le litre, soit $3\,600 \times 0 \text{ fr. } 20$) à 720 francs et en retranchant les 50 francs de moins-value. Le produit net ($720 - 50$) sera donc 670 francs.

Si nous avons exploité cette vache après la naissance de son second veau, le rendement annuel du lait n'aurait été que de 3 000 litres pour une valeur commerciale de 600 francs, mais la vache laitière aurait acquis pendant l'année une plus-value estimée à 100 francs, de sorte que le produit total de son exploitation s'obtiendrait en ajoutant au prix de vente du lait (3 000 litres à 0 fr. 20 = 600 francs) l'augmentation du capital (100 francs); on parviendrait ainsi au total de 700 francs, soit 30 francs de plus que dans le premier cas.

Les méthodes les plus parfaites ne doivent donc pas s'appuyer sur la doctrine de la spécialisation, mais plutôt sur

l'exacte appropriation des aptitudes aux fonctions économiques et sur l'exploitation des animaux en période de croissance.

IV. — INDIVIDUALITÉ.

Le but de la zootechnie étant d'obtenir des animaux domestiques le maximum de produits utiles, nous devons rechercher, parmi les populations équine, bovine, ovine ou porcine, les individus qui paraissent le plus susceptibles d'accroître le profit que peut fournir leur exploitation.

L'utilisation économique des animaux domestiques nous impose l'obligation de choisir les sujets présentant les caractères d'individualité les plus favorables à la production envisagée.

L'individualité existe parmi toutes les races; la condition sauvage et l'état de liberté n'en affranchissent pas les animaux qui présentent dans un même groupe des différences caractéristiques (1). Les variations individuelles existent à des degrés différents suivant les espèces; elles sont passablement accentuées sur les chevaux, davantage sur les bœufs; les moutons et les chèvres forment des groupes très homogènes, mais l'individualité s'y manifeste néanmoins (2).

L'importance des fonctions économiques varie également d'un individu à l'autre. Parmi les familles de vaches laitières, on rencontre des femelles particulièrement douées sous le rapport de la lactation; dans un troupeau de moutons mérinos, les toisons du même âge n'ont ni le même poids, ni la même finesse de brin, etc.

Caractères de l'individualité (3). — Les variations individuelles peuvent porter sur les caractères *morphologiques* ou les caractères *physiologiques*.

(1) Pour n'en citer que quelques exemples, l'alouette offre de telles variations dans son plumage qu'il est difficile de dire quelle est sa nuance spécifique; on rencontre de grandes différences dans les caractères extérieurs des écureuils, des campagnols, des singes, etc.

(2) Les bergers sont en effet capables, la plupart du temps, de reconnaître individuellement les moutons de leurs troupeaux.

(3) Le lecteur pourra, pour plus de détails sur l'anatomie des animaux, se reporter au livre de MM. Chauveau, Arloing et Lesbre, *Anatomie comparée des animaux domestiques*,

Caractères morphologiques. — Les tissus et les organes des animaux présentent des différences de constitution sensibles. La peau varie beaucoup par son épaisseur, sa souplesse, son onctuosité; les plumes et les poils montrent des nuances de coloration et des modifications de distribution purement individuelles (1). Dans les races bovines, les sujets peuvent offrir des cornages différents du type normal.

Les muscles, les os sont soumis aux mêmes lois de variation; les chevaux d'une même race sont long-jointés ou court-jointés, l'élevation du garrot est un caractère nettement individuel, etc.

Caractères physiologiques. — Lorsqu'on envisage les animaux relativement à leurs fonctions physiologiques, les diversités individuelles apparaissent également. Le système nerveux offre les caractères de l'individualité et tient sous sa dépendance les différences de température qu'on peut constater sur des sujets de même race, de même âge, soumis au même régime alimentaire (2). Les sécrétions, celle du lait en particulier, présentent des inégalités remarquables portant sur la quantité et la qualité; la puissance digestive et la faculté d'assimilation ont aussi des écarts individuels considérables. Dans tous les groupes on rencontre des individus stériles et d'autres doués d'une grande fécondité; enfin la résistance aux maladies contagieuses porte nettement le cachet de l'individualité.

Détermination de l'individualité. — La détermination des caractères spéciaux qui marquent l'individualité peut présenter quelque difficulté; les variations individuelles sont marquées, en effet, par les différences sexuelles, les différences dues à la race et les différences dues à l'âge.

Différences sexuelles. — *Couple sexuel.* — Les espèces inférieures assurent la propagation de leurs races par de simples

(1) L'apparition des poils longs et soyeux qui caractérisent le lapin angora est une particularité liée à l'individu et non un caractère de race, puisqu'on peut constater ce phénomène chez les races les plus diverses.

(2) Ces écarts de température peuvent atteindre chez les moutons 4 degré et 1 degré et demi,

phénomènes de multiplication cellulaire (reproduction asexuelle); à mesure que les êtres se perfectionnent, la reproduction se complique et exige bientôt le concours de deux éléments, l'un mâle, l'autre femelle (reproduction sexuelle).

Dans les espèces à sexes séparés, le mâle et la femelle constituent le *couple sexuel*; à côté existe parfois une troisième sorte d'individu, le *neutre*, dépourvu de la faculté de produire les éléments mâles ou femelles (1). Parmi les animaux domestiques, on ne rencontre normalement pas de neutres, sauf le cas d'accidents ou d'anomalies; mais, à la suite de l'intervention de l'homme, on exploite les facultés d'un certain nombre d'entre eux, surtout les mâles. Nous devons donc, en zootechnie, considérer les caractères individuels du *mâle*, de la *femelle* et du *neutre*.

Différences sexuelles proprement dites. — Les sujets constituant le couple sexuel diffèrent non seulement par leurs organes génitaux, mais encore par une organisation dissemblable de leur structure intime ou de leurs caractères extérieurs.

Différences morphologiques. — Ces différences portent sur la taille, le poids, la conformation, etc.

Poids et taille. — Le mâle, dans les espèces domestiques qui nous occupent, atteint toujours une plus grande taille; cette supériorité dans la hauteur entraîne une augmentation de poids vif variant de 5 kilogrammes à 20 kilogrammes pour l'étalon cheval, de 85 kilogrammes à 140 kilogrammes pour le taureau, de 8 kilogrammes à 25 kilogrammes pour le bélier, de 10 kilogrammes environ pour le verdat; ces variations diamétriques et pondérables sont d'autant plus sensibles que la race envisagée est de grande taille.

Conformation. — La conformation elle-même diffère : le mâle a des formes plus anguleuses, moins arrondies, les saillies musculaires sont plus accentuées (2); les tissus sont d'ailleurs plus denses chez le mâle et contiennent une moindre proportion d'eau.

(1) Les insectes offrent l'exemple de neutres parfaitement définis avec les abeilles dites *ouvrières*.

(2) Les apophyses des os sont également plus développées.

Le mâle a la tête forte, la nuque large, l'encolure puissante, le poitrail bien développé, les membres forts (fig. 2), mais son bassin est relativement étroit; la femelle possède une



Fig. 2. — Taureau d'Hereford.

tête proportionnellement légère, une encolure peu musclée, des membres fins; la poitrine est également large (1), mais le train postérieur est très développé, les hanches saillantes; le bassin des femelles présente une ampleur particulière mon-

(1) Dans l'espèce chevaline, le diamètre thoracique de la jument est souvent supérieur à celui de l'étalon.

trant leur adaptation parfaite à la fonction créatrice qui

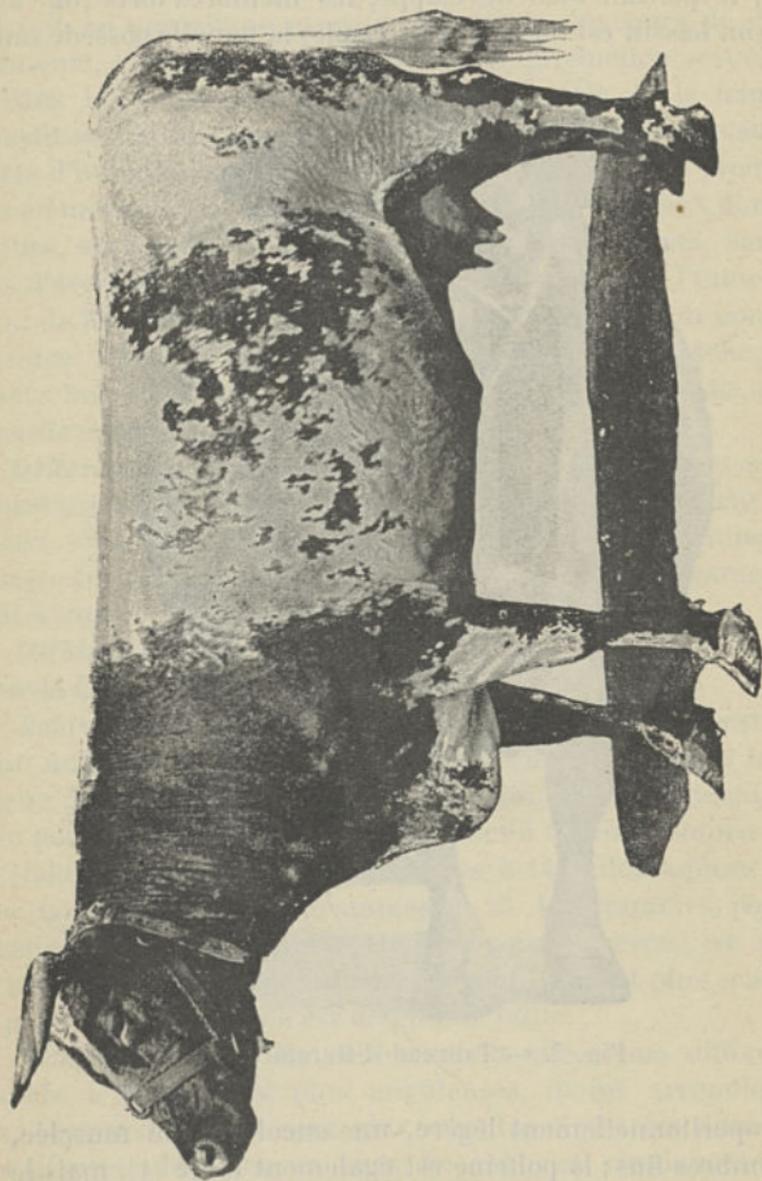


Fig. 3. — Vache Durham.

leur a été assignée par la nature (1).

(1) La gracilité reparait, cependant, dans la cuisse, qui a proportionnellement moins d'ampleur que celle du mâle; dans les espèces

En résumé, l'avant-train est plus développé chez le mâle et l'arrière-train a plus d'importance chez la femelle. Ordinaire-

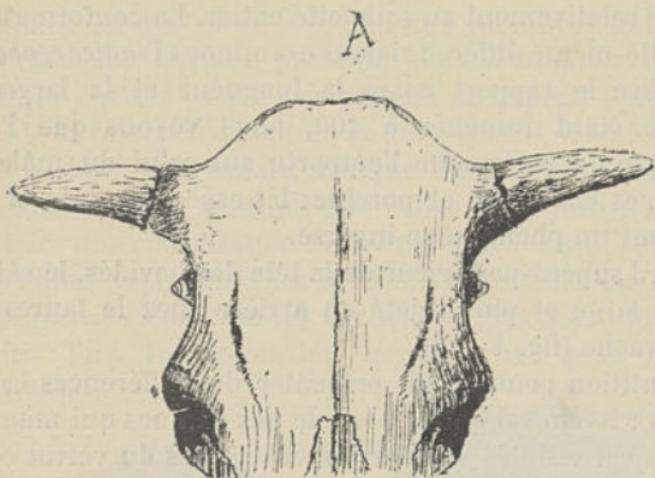


Fig. 4. — Partie supérieure de la tête osseuse du taureau Durham.

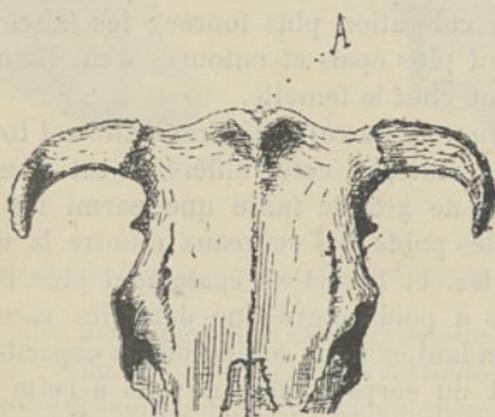


Fig. 5. — Partie supérieure de la tête osseuse de la vache Durham.

ment, le train antérieur est constamment supérieur au train postérieur dans les deux sexes, mais la différence, qui n'est que de 30 à 70 kilogrammes pour les vaches adultes, s'élève à 100 et 150 kilogrammes pour les taureaux.

bien sexuées, elle est moins rebondie en arrière et ne forme pas une aussi belle culotte (Cornevin, *Zootéchnie générale*).

Le squelette du mâle est plus développé et plus lourd que celui de la femelle (1); la tête, chez les premiers, a plus d'importance relativement au squelette entier. La conformation de la tête elle-même diffère; si nous examinons l'*indice céphalique*, c'est-à-dire le rapport entre la longueur et la largeur, la première étant ramenée à 100, nous voyons que l'indice céphalique de la femelle l'emporte sur celui du mâle chez les espèces chevaline et porcine; les espèces bovine et ovine présentent un phénomène inverse.

Le bord supéro-postérieur de la tête des bovidés, le *chignon*, est plus large et plus rejeté en arrière chez le taureau que chez la vache (fig. 4 et 5).

La dentition peut parfois présenter des différences caractéristiques: le cheval entier possède des canines qui manquent ou sont peu visibles chez la jument; celles du verrat constituent de véritables défenses, tandis qu'elles avortent chez la femelle.

Muscles. — Les muscles du mâle sont plus développés, plus pesants, d'une coloration plus foncée; les faisceaux qui les constituent sont plus épais et entourés d'un tissu conjonctif moins lâche que chez la femelle.

Centres nerveux. — La capacité crânienne est toujours plus grande chez le mâle, et cette différence est plus accentuée dans les races de grande taille que parmi les petites. La comparaison des poids des cerveaux montre la même supériorité des mâles, et l'écart est également plus considérable dans les races à poids élevé que dans les races de faible poids (2). Cependant, si nous comparons la capacité crânienne au poids total du corps, nous arrivons à cette conclusion inverse que, dans toutes les espèces domestiques, la femelle a, proportionnellement à sa masse, une capacité crânienne supérieure à celle du mâle.

Peau et appendices. — En règle générale, la peau du mâle

(1) La différence atteint 13 kilos pour la race bovine tarentaise, 3^{kg},40 pour la race ovine mérinos, 3^{kg},90 pour la race porcine craonnaise, etc.

(2) Cet écart varie de 12,6 à 5,9 p. 100 chez les chevaux, de 14,5 à 7,3 chez les bovins, de 16,3 à 0 chez les ovins, de 13,4 à 6,5 chez les suidés; pour la race humaine, la différence est de 10,67 p. 100 en faveur du cerveau de l'homme.

est plus pesante que celle de la femelle. Sa surface est, en effet, peu considérable, ainsi que son épaisseur et sa dureté. Le repli de la peau qui va de la gorge aux membres antérieurs (fanon) chez les bovidés présente plus d'ampleur chez le taureau que chez la vache. Les glandes de la peau sont également plus développées, comme en témoignent les sécrétions du bouc, du buffle, du canard musqué. La crinière et la queue de l'étalon sont plus fournies que celles de la jument. Il est aisé de faire une constatation du même ordre sur le poids des poils, toujours supérieur chez les béliers que chez les brebis, chez les taureaux que chez les vaches, etc. ; la laine du bélier est moins fine. La coloration générale est plus intense chez les mâles.



Fig. 6. — Vache de Jersey.

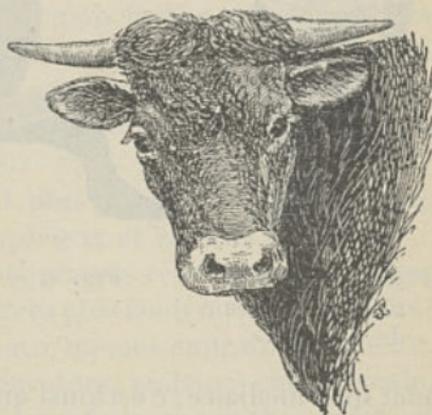


Fig. 7. — Taureau de Jersey.

Le cornage offre des différences caractéristiques et doit être placé au premier rang des manifestations sexuelles (fig. 6 et 7). Lorsque le nombre des cornes dépasse accidentellement le chiffre normal (espèces ovine et caprine), ces phénomènes se présentent toujours sur le mâle. Les dimensions varient dans les deux sexes; les cornes du taureau sont plus petites que celles de la vache; elles sont larges à la base, un peu aplaties, tandis que chez la femelle le diamètre est plus petit, le profil est arrondi et la longueur supérieure.

Il existe un grand nombre de races ovines dépourvues de cornes; chez celles qui en possèdent, les cornes font défaut sur la femelle et prennent un développement considérable sur le

mâle (fig. 8 et 9); cependant, la chèvre des races européennes possède un cornage aussi développé que le bouc; la différence est plus tranchée dans les races asiatiques.

La direction des cornes peut différer chez le mâle et la femelle d'une même race, par exemple la race bovine jersiaise, la race ovine du Monténégro, etc.

Neutres. — Il est intéressant d'examiner maintenant l'influence exercée par la castration sur les différences morphologiques sexuelles. En principe, les neutres abandonnent les caractères distinctifs du mâle pour tendre vers un



Fig. 8. — Brebis mérinos âgée de dix ans.

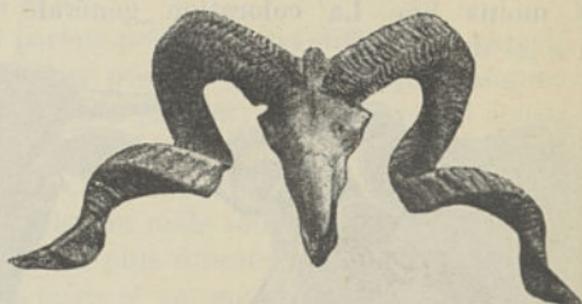


Fig. 9. — Béliet mérinos âgé de huit à neuf ans.

état intermédiaire; c'est ainsi que l'opposition des trains postérieurs et antérieurs disparaît; lorsqu'un taureau est castré tardivement, son encolure diminue par résorption.

La castration provoque une élongation des os, tout au moins chez les races bovines, ainsi qu'un allongement de la tête, mais le chignon est moins élevé que chez le taureau; la nuque est moins large, les poils ou les crins plus grossiers et moins abondants, la peau a moins d'épaisseur et se plisse plus facilement, la nuance de la robe est moins brillante.

L'émasculatation pratiquée sur l'étafon a pour résultat d'augmenter le poids du cervelet; relativement à la peau et aux phanères, on a pu constater que le mouton qui a été châtré jeune fournit une laine d'un poids intermédiaire entre celles du mâle et de la femelle; par ses qualités physiques, elle se rapproche de la laine de brebis.

Les effets de la castration sur le développement du cornage varient suivant l'espèce considérée : la corne du bouvillon s'accroît en longueur, d'une élongation triple de celle du jeune taureau, mais l'augmentation d'épaisseur cesse presque complètement.

Dans l'espèce ovine, la castration empêche l'apparition des cornes ou arrête leur développement au point où elles étaient arrivées au moment de l'opération.

Différences physiologiques. — Le mâle est d'un caractère moins souple, moins docile que la femelle, jouissant ordinairement d'un tempérament doux et pacifique.

La voix, forte et grave chez le mâle, est plus claire et plus perçante chez la femelle.

Les sécrétions, sauf la sécrétion lactée développée sous l'influence de conditions exceptionnelles, sont beaucoup plus actives chez le mâle; le suint est plus abondant sur le bélier. La circulation est plus rapide chez les femelles, la respiration est également plus fréquente.

La digestion est, en général, plus puissante chez le mâle, qui possède des besoins plus impérieux et élimine davantage; la femelle offrira donc une plus grande résistance à la faim et aux privations (1) et s'engraissera plus facilement. Les dépôts de graisse ne se formeront pas aux mêmes endroits : ils se localiseront au train antérieur (encolure, poitrine) chez le mâle, à la région lombaire, à la naissance de la queue chez la femelle.

La femelle est plus précoce que le mâle; les différentes phases de la vie s'écoulent pour elle plus rapidement. Ces faits expliquent la réduction de la taille des femelles, la soudure de la diaphyse avec les épiphyses des os étant produite plus hâtivement.

Neutres. — La castration des mâles, entraînant la disparition des instincts génésiques, rapproche le caractère du neutre de la femelle : la méchanceté ou l'indocilité disparaissent, le timbre de la voix est modifié, la circulation est activée, les déperditions sont réduites et l'engraissement marche plus rapidement.

(1) Le choix des Arabes, qui préfèrent toujours les juments pour les expéditions lointaines, confirme ces assertions.

Ces influences incontestables de la castration ne paraissent se faire sentir en aucune façon sur la femelle. L'opération pratiquée sur les truies n'entraîne que l'absence des manifestations périodiques de l'instinct génésique qui mettent obstacle à leur engraissement. La conformation générale n'est aucunement modifiée ou ne paraît s'accroître que vers la gracilité des formes; les vaches opérées peu de temps après la parturition ont une période de lactation beaucoup plus étendue et manifestent une tendance accentuée à l'engraissement. Les organes essentiels du sexe femelle n'ont qu'un fonctionnement intermittent; il est donc facile de comprendre que leur suppression ne doit pas occasionner un trouble fonctionnel aussi intense que l'ablation des organes génitaux du mâle, dont le fonctionnement est permanent.

Différences dues à l'âge. — La détermination de l'individualité doit encore écarter comme causes d'erreur les différences dues à l'âge; à mesure qu'il se développe, l'animal ne reste pas en effet géométriquement semblable à lui-même. On peut distinguer dans la vie d'un animal domestique trois périodes: celles de la jeunesse ou période de croissance, de l'âge adulte ou période de maturité, de la vieillesse ou période de décrépitude; la conformation de l'individu varie durant ces trois périodes.

Les lois générales de cette évolution n'ont pu être encore dégagées avec netteté; on sait cependant que les animaux naissent avec des membres longs en proportion de leur corps et qu'ils ne conservent pas au delà de la première année de leur vie les poils avec lesquels ils sont nés.

Quelques détails précis ont pu être établis sur la croissance des bovidés et ont permis de constater que la longueur du tronc, sa largeur et la hauteur au garrot, la hauteur des membres ne croissent pas avec la même vitesse. A la naissance, la hauteur du garrot est inférieure à la longueur du tronc (de la pointe de l'épaule à la pointe de la fesse); ces deux dimensions se développent rapidement pour ralentir ensuite leur accroissement; les courbes représentatives de ces augmentations seraient donc deux paraboles se croisant à un point particulier représentant l'âge de quatre mois où la

hauteur au garrot est égale à la longueur du corps. Au delà de quatre mois, la longueur du tronc se développe beaucoup plus rapidement que la hauteur au garrot, pour atteindre une période où les accroissements de ces deux dimensions ont lieu suivant deux courbes du même ordre. La hauteur de poitrine croît avec une vitesse parallèle à la longueur du tronc; le rectangle formé par le tronc vu de profil reste donc semblable

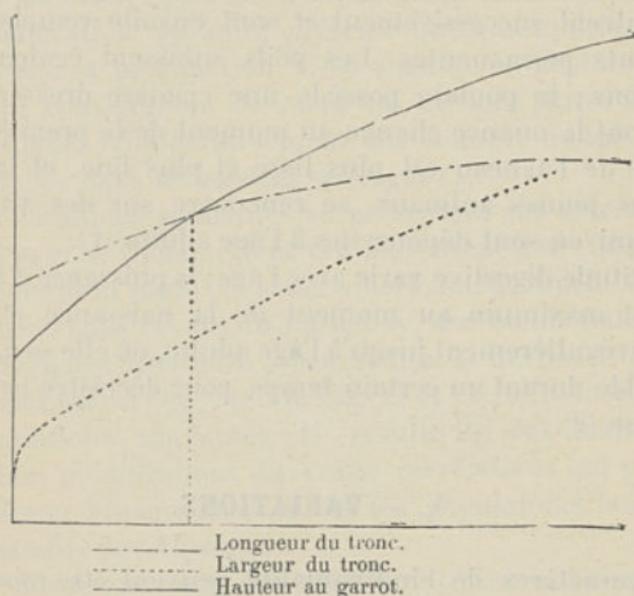


Fig. 10.

Représentation schématique du développement des jeunes bovidés pendant la première période de leur jeunesse.

à lui-même et les avantages d'une large poitrine se conserveront avec l'âge.

La croissance en largeur du tronc est régulière jusqu'à trente-quatre mois et doit être représentée par une ligne droite (sauf les quelques jours qui suivent la naissance) (fig. 10).

La largeur de la tête croît comme la hauteur des membres, c'est-à-dire se développe rapidement et arrête sa croissance plus tôt que la largeur du tronc; la longueur de la tête croît suivant une courbe parallèle à celle de la longueur du tronc.

La conformation générale varie donc beaucoup avec l'âge, et

les comparaisons, pour présenter quelque valeur, doivent s'adresser à des individus de même âge.

Les cornes apparaissent un certain temps après la naissance. Pour les races bovines, l'apparition a lieu vers deux mois et l'accroissement moyen pendant la première année est de 1 centimètre par mois ; au delà de ce terme, la conformation du cornage devient un caractère de race et de sexe. Les dents se montrent successivement et sont ensuite remplacées par des dents permanentes. Les poils subissent également des variations ; le poulain possède une crinière dressée et une robe dont la nuance change au moment de la première mue ; la laine de l'agneau est plus lisse et plus fine, et la toison, chez les jeunes animaux, se rencontre sur des parties du corps qui en sont dépourvues à l'âge adulte (1).

L'aptitude digestive varie avec l'âge ; la puissance d'assimilation est maximum au moment de la naissance et décroît ensuite régulièrement jusqu'à l'âge adulte, où elle se maintient invariable durant un certain temps, pour décroître pendant la vieillesse (2).

V. — VARIATIONS.

Les caractères de l'individualité peuvent être modifiés ou dénaturés par l'apparition de variations dont l'étude précise doit être ici entreprise.

Ces variations sont de deux ordres : indépendantes de l'intervention humaine ou produites par l'action de l'homme.

(1) Les changements de coloration dus à l'âge sont des plus fréquents : les jeunes veaux de la race Schwitz à la robe brun-ardoise naissent entièrement gris fauve ; les lapins russes naissent sans les extrémités noires qui les caractérisent ; certains agneaux mérinos viennent au monde avec des taches brunes qui disparaissent ; les moutons solognots à toison blanche et à membres et tête roux viennent d'agneaux uniformément colorés, de nuance fauve ; les chevaux gris proviennent de poulains alezans, noirs, bais, etc.

(2) Cette plus grande puissance d'assimilation chez les jeunes animaux se manifeste particulièrement pour les matières azotées et pour l'acide phosphorique, qui sont les éléments nécessaires à la constitution du squelette et des muscles,

I. — VARIATIONS INDÉPENDANTES.

Parmi les variations indépendantes, il en est qui apparaissent brusquement sous l'influence de causes inexplicables actuellement; les autres sont la résultante du milieu.

Variations de causes indéterminées. — Dans la plupart des cas la variation apparaît brusque et spontanée (Cornevin). Si la modification produite présente quelque intérêt, l'homme encourage sa propagation. C'est ainsi qu'on peut expliquer le nombre considérable de races qui existent parmi les espèces domestiques comparativement au nombre réduit de types spécifiques dans les espèces sauvages (1).

Ces variations soudaines se présentent sur diverses parties du corps et se transmettent ordinairement avec fidélité.

L'apparition parmi le bétail américain, de souche espagnole, des bœufs sans cornes du Paraguay, des bœufs nato du Chili, à la mâchoire inférieure proéminente, et des bœufs franqueiro du Brésil, au cornage spiralé (fig. 11 et 12), offre trois exemples de variations soudaines. Il résulte de ces malformations certaines modifications du crâne corrélatives qui peuvent se manifester brusquement dans les populations bovines de la Normandie, des Alpes, etc.

Le développement des cornes entraîne ordinairement un aplatissement caractéristique du chignon; au contraire, la suppression du cornage détermine la production d'un chignon proéminent.

Le nombre des vertèbres de la colonne vertébrale peut présenter quelques variations dans les races bovine, équine, ovine et porcine. Les équidés possèdent ordinairement 18 vertèbres dorsales et 6 vertèbres lombaires; de temps à autre on peut constater la présence de 19 dorsales et de 5 lombaires.

Normalement, les vertèbres dorsales du bœuf sont au nombre de 13, les vertèbres lombaires au nombre de 6; parfois on constate des variations soudaines portant le nombre des dor-

(1) Les variations produites spontanément sont en effet parfois désavantageuses à l'animal, qui est ainsi vaincu dans la lutte pour l'existence.

sales à 12 ou 14; pour les moutons, le nombre des dorsales varie de 13 à 14, celui des lombaires de 5 à 7; les porcs présentent des variations de 13 à 15 dorsales et de 4 à 7 lombaires.

Dans la race ovine, la variété des mérinos soyeux de Mau-



Fig. 11. — Tête osseuse du bœuf nato (Chili).

champ doit son origine à l'apparition d'un agneau à laine lisse et soyeuse qui fut utilisé comme reproducteur. Le pelage long du lapin angora peut se remarquer fortuitement sur des lapins communs, et le pigeon culbutant courte-face provient d'un oiseau qui se fit remarquer par la forme particulière de son bec.

Le géantisme et le nanisme sont également produits par des variations brusques dont il est difficile de pénétrer la

cause (1). On peut ranger dans ce même groupe les variations de couleur totales ou partielles des robes, la présence de colorations blanches dans les livrées (albinisme), etc.

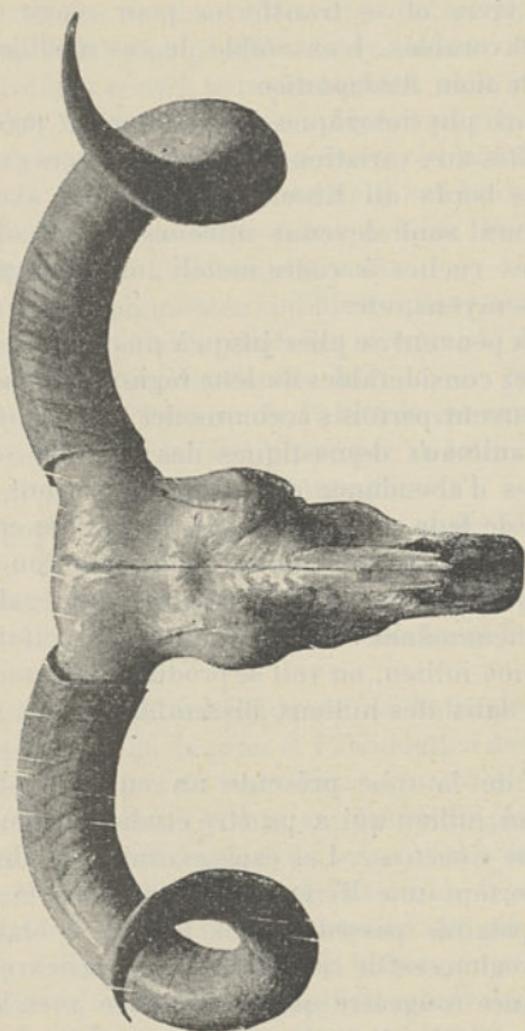


Fig. 12. — Tête osseuse du bœuf franqueiro.

Variations produites sous l'influence du milieu. — Les animaux sont placés sous l'influence du milieu qui exerce sur

(1) La plupart de ces variations ont leur point de départ dans la vie embryonnaire, et il y a lieu d'espérer que la tératogénie expérimentale en fera connaître les causes (Cornevin, *Zootechnie générale*).

leurs caractères morphologiques et physiologiques une action évidente. Placé dans des circonstances différentes de celles auxquelles l'hérédité l'avait préparé, l'organisme cherche avant tout à vivre et se transforme pour réagir contre ces influences défavorables. L'ensemble de ces modifications est désigné sous le nom d'*adaptation*.

Les fonctions physiologiques de relation se prêtent sans trop de difficultés aux variations des circonstances extérieures; les castors des bords du Rhône, pourchassés avec âpreté, de constructeurs sont devenus mineurs; les abeilles, après l'invention des ruches à cadre mobile, ont changé la disposition de leurs rayons, etc.

Les animaux peuvent se plier jusqu'à un certain point à des variations assez considérables de leur régime alimentaire: les carnassiers peuvent parfois s'accommoder d'une alimentation végétale; les animaux domestiques des contrées soumises à des alternances d'abondance et de disette portent sur différentes parties de leur corps des dépôts de graisse constituant de précieuses réserves (chameau, zébu, mouton d'Asie à large queue, etc.). L'appareil respiratoire peut également se prêter à des phénomènes d'adaptation bien caractérisés.

Dans un même milieu, on voit se produire des modifications différentes et dans des milieux dissemblables des variations identiques.

La couleur de la robe présente un curieux phénomène d'adaptation au milieu qui a pu être étudié particulièrement sous le nom de *mimétisme*. Les espèces animales des régions désertiques portent une livrée grise ou fauve; les animaux des régions polaires possèdent des fourrures blanches; le lièvre de nos régions est de couleur terreuse, le lièvre d'Afrique est d'une nuance rougeâtre qui s'harmonise avec la couleur du sol où il vit, etc. Il faut voir dans ces faits des circonstances destinées à protéger l'animal contre ses ennemis en lui permettant de se dissimuler; on a même pu étudier, à côté de ce mimétisme passif, un mimétisme actif qui permet à l'animal de changer à volonté la couleur de sa livrée (truite, papillons, etc.).

Dans l'influence exercée par le milieu, on peut distinguer

les effets des divers facteurs : le climat, l'altitude, la constitution du sol.

Climat. — Il est aisé de constater que les climats extrêmes présentent moins de races différentes que les climats tempérés, l'adaptation étant plus pénible. Les animaux de ces contrées se sont protégés contre le rayonnement et le refroidissement par des poils longs et abondants, blancs ou gris. Au contraire, sous les régions torrides, les fourrures, la laine disparaissent : les moutons du Niger, du Venezuela ont le corps couvert de jarre seulement ; le mérinos transporté au Brésil voit sa laine ondulée faire place à de simples poils.

La peau plus pigmentée semble conférer aux animaux une certaine résistance aux chaleurs extrêmes. L'humidité du climat favorise la production du lait.

Altitude. — L'influence de l'altitude est également importante ; le bétail des plaines diffère par sa taille, son pelage, sa conformation, du bétail des montagnes.

La proportion de l'acide carbonique et de l'ammoniaque de l'air étant la même à la surface du sol que dans les régions élevées de l'atmosphère, il faut chercher l'explication de ces faits dans l'intensité de la lumière solaire et la raréfaction de l'air.

On peut reconnaître l'influence de l'altitude sur les variations d'épaisseur de la peau et l'abondance des poils. La peau du bétail des plaines de l'Amérique équatoriale est plus légère que celle des animaux vivant sur les hauts plateaux (Roulin).

Constitution minéralogique du sol. — La constitution du sol régit la fertilité des terres et détermine la valeur nutritive des plantes qui vivent sur ces terrains. Le sol influe donc sur les animaux soit directement, soit indirectement. Si l'on admet la corrélation entre la composition minéralogique des terres et la nature de ses productions végétales et animales, il semble que la chaux et l'acide phosphorique soient les éléments dont l'influence soit la plus sensible en agissant sur le développement du squelette et sur la taille.

Taille. — Les variations de taille sont déterminées par divers facteurs, parmi lesquels on peut citer la race, l'alimentation, la nature du sol, etc. Les espèces domestiques sont

en général de poids et de taille supérieurs à leurs congénères sauvages, et cet accroissement est le résultat de diverses circonstances, notamment de l'alimentation.

La taille des animaux domestiques est en relation directe avec la fertilité du sol qui détermine la valeur des aliments qu'on y récolte ; petite dans les régions d'origine granitique, pauvres en calcaire, elle s'accroît à mesure que les terres deviennent plus riches en éléments fertilisants.

L'exercice, le mouvement semblent nécessaires au développement de la taille. Sur les limites extrêmes de l'aire d'extension d'une race, la taille diminue ordinairement ; le développement des espèces bovine et équine s'est arrêté en Islande aux Orcades, dans la Laponie, la Russie septentrionale ; un milieu très chaud et humide entraîne les mêmes conséquences (cheval cochinchinois, âne des Indes anglaises). La réduction de la taille, quand elle est due au développement moins lent ou à l'achèvement plus prompt du squelette, entraîne toujours un accroissement en volume des parties molles du corps, et en particulier des muscles qui entourent les os ; on réalise ainsi des variations de proportion et des changements de forme qui modifient l'aspect général.

Coloration. — L'influence du milieu sur la coloration résulte d'actions complexes où la lumière, la chaleur, la tension électrique, la teneur en ozone, l'état physique du sol, sa végétation, la transparence du ciel exercent des actions parallèles. La lumière est le principal excitant capable de provoquer le développement de la matière colorante ; la couleur des bêtes bovines pâlit par la stabulation ou le séjour dans la plaine, tandis qu'elle fonce à une certaine altitude ou par suite de l'existence à l'air libre (1). La pigmentation des moutons dishleys, blac-faced, écossais, etc., semble due au

(1) Nous avons pu constater un exemple curieux de l'influence de l'élevage à l'air libre sur la coloration du pelage. Le troupeau breton de la métairie de la Belle-Etoile, exploité à Alfort dans des conditions de liberté et de grand air absolues, a perdu la livrée pie-noire caractéristique de la race bretonne pour prendre un pelage presque complètement noir, et l'envahissement graduel et progressif du noir sur le blanc est visible de génération en génération sur les animaux nés à l'établissement.

voisinage de la mer. On attribue dans la coloration épidermique une action prépondérante au hâle (Pouchet).

L'action de la chaleur est difficilement séparée de celle de la lumière; pour les poils, il est probable que le froid provoque la rétraction, l'astringence de leur matière colorante, ce qui concourt partiellement à produire la coloration blanche (Cornevin).

Relativement à l'influence de l'électricité, on sait seulement qu'il est possible de faire varier la couleur et la disposition des ailes du papillon à l'aide de courants électriques (Wagner); l'ozone atmosphérique paraît être un des stimulants de la sécrétion pigmentaire (de Quatrefages).

Les terrains pauvres en chaux et surtout en fer poussent les animaux à l'albinisme (disparition du pigment), et peut-être cette influence doit-elle être mise sur le compte de l'alimentation, la production végétale étant sous la dépendance de la constitution minéralogique du sol. L'action de l'alimentation sur les variations de la coloration a pu se manifester par quelques exemples caractéristiques effectués sur les races gallines.

Le fer joue un rôle important dans la fixation des couleurs et donne aux plumages sombres des reflets métalliques d'une grande beauté; la graine de lin communique aux plumes du lustré et du brillant. Au moyen de certaines substances mélangées aux aliments, on peut faire prendre aux plumes une nuance désirée, et la couleur rouge notamment s'obtient facilement à l'aide de poivre de Cayenne, clous de girofle, rocou, bois de campêche, cochenille, écorce de quinquina, carottes, fleurs de souci, safran, etc.

II. — VARIATIONS OCCASIONNÉES PAR L'INTERVENTION HUMAINE.

En appliquant à l'exploitation des animaux domestiques les méthodes scientifiques, l'homme peut modifier leurs caractères essentiels suivant ses besoins ou ses goûts, développer leurs fonctions économiques ou créer de nouvelles variétés.

L'action de l'homme peut s'exercer par l'emploi des

méthodes de reproduction ou l'application des procédés de gymnastique fonctionnelle.

Méthodes de reproduction. — Il semble illogique, *a priori*, de chercher à produire des variations en utilisant les méthodes de reproduction, puisque le but proposé est de *reproduire* dans les descendants les caractères spécifiques des ascendants. Cependant, même lorsque les deux reproducteurs appartiennent à un même groupe, l'individualité se manifeste toujours dans une mesure plus ou moins large, parmi les sujets issus de ces alliances. S'il s'agit de deux races ou de deux espèces distinctes possédant des caractères morphologiques ou physiologiques différents, un certain nombre de variations peuvent aussi se manifester.

Nous étudierons plus loin, au chapitre de l'hérédité, les modes suivant lesquels se répartissent et se transmettent les caractères du père, de la mère et des ascendants, mais il est aisé de rapporter dès maintenant les faits qui semblent prouver que la fusion des caractères paternels et maternels peut produire quelques particularités relativement nouvelles. Les aviculteurs, imitant les expériences célèbres de Darwin sur les pigeons, ont pu obtenir des individus dont la nuance diffère complètement des colorations de plumage des ascendants.

En étudiant les variations du pelage du surmulot, Crampe réalisait à la deuxième génération sept variétés différentes de colorations. Le taureau brun de Schwitz uni à la vache charolaise de robe blanche donne des veaux cendrés; le taureau d'Ayr produit avec la vache brune de Schwitz des individus à la robe bringée.

Le canard blanc d'Aylesbury donne par son alliance avec la cane de Rouen des palmipèdes caractérisés par une tache blanche située à la partie inférieure du cou et nommée *bavette*.

Le croisement paraît donc être une méthode de reproduction susceptible de faire apparaître des particularités étrangères aux deux reproducteurs; en unissant des bovidés des races Durham et fribourgeoise, toutes deux munies de cornes, on peut obtenir des individus dépourvus de cornage.

Relativement aux variations physiologiques, on peut rappeler,

outre la stérilité caractéristique du mulot, son caractère vindicatif et l'irascibilité du canard mulard produit par le croisement du canard de Barbarie et de la cane commune.

Méthodes de gymnastique fonctionnelle. — Tout organe ou tout appareil qui fonctionne activement se développe, tandis qu'il s'atrophie s'il reste longtemps au repos; si l'exercice produit de telles modifications, on peut s'attendre à la production de variations caractéristiques par l'emploi de la gymnastique fonctionnelle, qui n'est autre que l'exercice méthodique, réglé, progressif, d'un organe ou d'un appareil.

Bien qu'un seul appareil soit particulièrement soumis à ces procédés, la gymnastique peut être *locale* ou *générale*. Elle est locale quand elle s'adresse à un organe ou un groupe d'organes, ou à une région dont le fonctionnement a peu de retentissement sur le reste de l'organisme; elle devient générale lorsque, en vertu de la solidarité organique, des appareils autres que celui sur lequel on agit spécialement participent à sa suractivité; c'est ainsi que la gymnastique de l'appareil locomoteur est générale parce que les organes de la respiration et de la circulation sont intéressés par l'application de ces méthodes.

La gymnastique fonctionnelle augmente le nombre d'éléments anatomiques dont le fonctionnement constitue l'activité d'un organe, mais elle ne saurait influencer ni sur leur forme propre, ni sur leur groupement; le volume varie, la forme non. Cette méthode ne saurait avoir d'autre objet que de développer les activités physiologiques de l'organisme vivant dans le sens de notre plus grande utilité en réalisant chez les individus soumis à ces méthodes des améliorations caractéristiques (Cornevin); en d'autres termes, elles créent réellement ces améliorations, que les méthodes de reproduction transmettent ensuite.

Les méthodes de gymnastique fonctionnelle se placent donc au premier rang des moyens de perfectionnement ou de progrès zootechniques.

Nous étudierons successivement l'application de ces méthodes de gymnastique fonctionnelle aux divers appareils; digestif, locomoteur, etc,

VI. — GYMNASTIQUE FONCTIONNELLE DE L'APPAREIL DIGESTIF.

L'influence de l'alimentation sur l'organisme ne saurait être contestée, et cette gymnastique particulière appliquée à l'appareil digestif a pu déterminer l'apparition de variations anatomiques et physiologiques importantes.

L'augmentation de la masse du corps est la première conséquence d'une alimentation intensive.

Au ^{xiv}^e siècle en Angleterre, un bœuf de quatre ans pesait environ 203 kilogrammes; cette moyenne est triplée aujourd'hui. Les statistiques parues en 1808 indiquent comme poids vif moyen des bœufs limousins 300 kilogrammes; il est aujourd'hui de 700 kilogrammes.

Le canard sauvage domestiqué augmente de poids dès la deuxième génération.

Il est curieux de constater que ce développement des masses musculaires intéresse plus particulièrement le tronc au détriment des membres, de la tête et de la queue. Les organes de nutrition prédominent sur les organes de relation. L'abdomen prend un accroissement sensible, le périmètre de la poitrine se développe, les côtes sont arquées, les hanches très écartées; par contre, les membres sont courts, l'encolure réduite, la tête de petite dimension.

Quant à l'action directe exercée par l'alimentation sur l'étendue, la masse et la disposition du tube digestif, on a pu constater des faits contradictoires; il est simplement possible de conclure que la masse intestinale se modifie suivant le genre d'alimentation.

Les glandes annexes du tube digestif, le foie varient peu sur des animaux de conditions semblables.

Les productions épithéliales se montrent très sensibles aux influences de l'alimentation; la paroi musculaire de l'estomac des oiseaux subit des épaisissements importants, par suite des modifications du régime alimentaire. L'évolution dentaire s'effectue plus hâtivement sous l'influence de l'alimentation intensive et les ruminants se montrent particulièrement

sensibles à ces effets. Sur les bœufs, le remplacement intégral des incisives s'effectue dans l'intervalle de trois ans; cette période peut être considérablement raccourcie; le mouton donne lieu à des observations de même nature, mais le porc et le cheval sont moins sensibles à ces influences. La peau se transforme également sous l'action de la gymnastique appliquée à l'appareil digestif : elle diminue d'épaisseur, les poils sont plus souples, plus brillants et ont une tendance à friser et à onduler.

Chez le mouton, quelle que soit la rapidité du développement, la finesse du brin reste la même, mais sa longueur augmente et accroît sa valeur commerciale.

Le cornage prend des dimensions réduites sous l'influence d'une alimentation intensive; les races bovines améliorées ont des cornes petites, les moutons dishley et southdown en sont totalement dépourvus, les races bovines des steppes d'Asie et de Russie, des pampas de l'Amérique du Sud, alimentées parcimonieusement, possèdent, au contraire, des cornes de grande envergure.

Une alimentation anormale, des abaissements ou des élévations extrêmes de température sont également des causes d'arrêt dans le développement du cornage.

Le plumage des oiseaux est sous la dépendance de l'alimentation; le bouvreuil subit le *mélanisme* (tendance à la production de colorations foncées) sous l'action de l'alimentation au chènevis.

Il convient d'étudier maintenant les modifications apparues sur le squelette. L'ossature se réduit en dimension, mais le poids spécifique des os augmente, de sorte que le poids du squelette s'élève; l'accroissement de la densité des animaux améliorés tient surtout à l'élévation de la teneur en matière minérale; la soudure des épiphyses des os avec la diaphyse s'effectue à une époque plus hâtive et entraîne une diminution de la taille (un cinquième environ).

L'examen des variations produites par la gymnastique de l'appareil digestif nous conduit logiquement à étudier en détail les phénomènes généraux de la nutrition et les principes fondamentaux de l'alimentation des animaux domestiques.

VII. — ALIMENTATION.

I. — Phénomènes généraux de la nutrition (1).

Le but de l'alimentation consiste à réparer les pertes constantes que subit l'organisme et à fournir en outre un excédent de principes nutritifs permettant à l'animal de poursuivre son développement ou de produire de la viande, du lait, de la force motrice, etc., selon le mode d'exploitation adopté.

Les pertes subies par l'organisme sont de diverses natures :

Par les poumons et la peau s'éliminent de l'acide carbonique et de la vapeur d'eau ;

Par les reins s'éliminent de l'eau, de l'urée, de l'acide urique, de l'acide hippurique, etc. ;

Par la voie rectale s'éliminent les excréments (aliments non digérés, bile, etc.).

Une étude rationnelle de l'alimentation doit établir tout d'abord la constitution chimique du corps de l'animal ; on pourra ensuite déterminer les principes fixes des aliments qui devront contribuer à réparer ou à réduire les pertes de l'organisme et fournir les matières premières nécessaires à l'élaboration des produits zootechniques.

Constitution chimique du corps de l'animal. — Parmi les principes immédiats constituant le corps de l'animal, les uns sont essentiellement composés de quatre éléments : carbone, hydrogène, azote, oxygène, et sont dénommés *matières quaternaires*, *matières azotées* ou *albuminoïdes*. Les autres sont constitués par le carbone, l'hydrogène, l'oxygène : ce sont les *matières grasses* ; on rencontre également des *matières minérales* et de l'eau.

Les autres substances sont toujours en faible proportion :

(1) Les différentes parties du chapitre de l'alimentation sont inspirées du cours de M. A. Mallèvre, professeur de zootechnie à l'Institut agronomique, et des remarquables travaux de M. Grandeau.

matières hydrocarbonées, matières sucrées dont la quotité ne dépasse pas 1/2 p. 100 du poids vif; produits de destruction des matières azotées : urée, acide urique, etc., n'atteignant jamais 1/2 p. 100 du poids total du corps de l'animal.

La composition du corps de l'animal peut donc se représenter schématiquement par le tableau suivant :

Constitution chimique du corps de l'animal.	}	Eau.
		Matières azotées.
		— grasses.
		— minérales.

Les matières azotées qui forment les tissus de l'animal ne sont pas toutes de même nature, mais elles offrent le caractère général d'avoir des compositions centésimales extrêmement voisines et de renfermer notamment 16 p. 100 d'azote environ. La même remarque s'applique aux matières grasses, différentes au point de vue de la consistance, de la couleur, etc., mais qui offrent des constitutions chimiques semblables, et particulièrement 76,5 p. 100 de carbone.

Les matières minérales sont très nombreuses. L'acide phosphorique et la chaux en constituent les quatre cinquièmes; le reste comprend divers éléments : potasse, soude, magnésie, chlore, soufre, etc.

La constitution chimique des corps des animaux varie avec l'âge et le degré d'engraissement.

Les tissus du jeune animal renferment 80 p. 100 d'eau et cette proportion décroît pour atteindre 50 p. 100 dans le cas d'un animal adulte.

La teneur de l'organisme en eau diminue également lorsque l'animal passe à l'état d'engraissement (de 60 p. 100 à 35 p. 100); la proportion de graisse peut varier de 18 p. 100 (à l'état maigre) à 45 p. 100 (fin gras) (expériences Lawes et Gilbert).

Il faut donc, dans l'étude des phénomènes de la nutrition, tenir compte de l'état d'engraissement et de l'âge des sujets en observation.

Relativement aux pertes subies par l'organisme, nous savons que les pertes azotées proviennent de la destruction des

matières albuminoïdes; les déperditions d'eau et d'acide carbonique auront pour origine la destruction des matières grasses et des matières azotées.

Connaissant la constitution chimique du corps de l'animal, nous allons déterminer maintenant la composition chimique des aliments.

Constitution chimique des aliments. — L'analyse chimique des aliments de nos animaux domestiques nous révèle une composition analogue à celle du corps de l'animal.

Le moyen le plus pratique pour déterminer la valeur nutritive d'un aliment consiste à déterminer la quantité d'eau qu'il contient et à doser la matière sèche.

Dans la matière sèche nous trouvons comme principes nutritifs : des matières azotées ou albuminoïdes ou protéiques; des matières grasses; des matières hydrocarbonées (sucres, amidon, fécule) constituées par les mêmes éléments que les corps gras : carbone, hydrogène, oxygène, mais en proportion différente; de la cellulose à l'état de fibre ou de ligneux, et des matières minérales.

Nous retrouvons donc dans les aliments les mêmes groupes de principes nettement caractérisés, comme l'attestent les tableaux comparatifs suivants :

Composition chimique des aliments.			Constitution chimique du corps de l'animal.	
	Eau.		Eau.	
Matières organiques.	Matières azotées.	Protéine brute.	Matières azotées.	
		Mat. grasses brutes.	Matières grasses.	
		Mat. hydrocarbonées brutes.		
	Matières non azotées.	Cellulose brute.		
	Matières minérales.		Matières minérales.	

II. — Mutations matérielles.

Pour étudier l'influence exercée par un principe nutritif déterminé sur l'organisme, nous établirons le *bilan des échanges nutritifs* en examinant les mutations ou les modifi-

cations qui s'effectuent dans le corps de l'animal par suite des phénomènes de la nutrition.

Mutations des matières azotées. — Bilan de l'azote. — Si nous dosons l'azote contenu dans un aliment absorbé par l'animal et si nous pouvons déterminer l'azote excrété, nous trouverons par différence l'azote absorbé; nous aurons ainsi établi le *bilan de l'azote*, et l'application de ces méthodes à la détermination du bilan des éléments nutritifs nous montrera si, pour chacun de ces principes, il y a gain, équilibre ou perte.

La méthode générale employée dans l'établissement du bilan des principes nutritifs consiste donc à déterminer les pertes subies par l'organisme et à les comparer aux quantités absorbées par suite de l'ingestion des aliments :

$$\text{Azote absorbé} - \text{Azote éliminé} = \text{Azote fixé.}$$

Appliquons ces procédés de recherche à la détermination du bilan de l'azote.

L'azote peut être excrété $\left\{ \begin{array}{l} \text{par la voie rectale,} \\ \text{par l'urine.} \end{array} \right.$

Quelques auteurs avaient admis l'hypothèse de l'excrétion de l'azote sous forme gazeuse.

La discussion de la possibilité de l'élimination de l'azote gazeux par la peau et par les poumons a donné lieu à des expériences précises et des recherches nombreuses.

Le procédé le plus généralement employé consistait à examiner un animal *en équilibre de poids vif* pendant les temps de l'expérience. L'organisme ne modifiant pas sa constitution chimique intérieure, on pouvait doser, d'une part, l'azote absorbé par les aliments et, d'autre part, l'azote excrété par les urines et les déjections; on devait trouver des quantités égales si l'azote n'était pas éliminé sous forme gazeuse.

Boussingault constata le premier un déficit d'azote et en conclut qu'une portion (25 p. 100 d'après cet auteur) s'éliminerait à l'état gazeux parmi les produits de la respiration.

Regnault et Reiset trouvèrent dans ces évaluations des chiffres différents; mais la question, reprise, fut résolue dans un sens opposé; les essais entrepris à nouveau montrèrent

l'équivalence parfaite entre l'azote absorbé et l'azote excrété, et établirent la non-existence des éliminations de l'azote par la voie respiratoire ou cutanée.

Voit, en 1860, effectua des expériences sur les carnivores (1).

En Allemagne, Henneberg et Stohmann, Wolff; en France, Grandeau et Leclercq confirmèrent les résultats, et ces études établirent nettement que les seules voies d'excrétion de l'azote étaient les excréments et l'urine.

En dosant l'azote de l'aliment ingéré et en retranchant de cette quantité le poids de l'azote trouvé dans les excréments et l'urine, on obtiendra la proportion d'azote fixé dans l'organisme. Il s'agit maintenant de déterminer d'après cette donnée la quantité de *matière azotée* correspondant au poids d'azote trouvé. Or, les différentes matières azotées ont à peu près la même composition chimique (2); sur 100 de matière azotée, on dose 16 d'azote; on déterminera donc la proportion de matière azotée (MA) en multipliant le poids d'azote trouvé par $\left(\frac{100}{16} =\right) 6,25$.

Mutations des matières grasses. — Bilan du carbone.

— Pour suivre dans l'organisme les variations subies par les matières grasses, il est nécessaire de connaître le bilan de l'azote; nous avons vu comment s'effectuait cette détermination; le bilan du carbone s'établira d'après les règles suivantes: Le carbone introduit dans l'organisme provient des aliments; cet élément s'élimine par les excréments

(1) Un chien fut alimenté dix-sept jours avec de la viande: sur les 368^{gr},53 d'azote absorbé, on put en retrouver 368^{gr},28.

(2) Le tableau suivant confirme ces assertions:

	ALBUMINE.	FIBRINE.	GLOBULINE.	MOYENNE.
C	53,5	52,6	54,5	53,6
H	7,9	7,0	6,9	7,0
Az	15,5	17,4	16,5	16,0
O	22,4	21,8	21,9	21,7
S	1,6	1,2	1,2	1,33

gazeuses pulmonaires et cutanées et par l'intermédiaire des matières azotées des excréments et de l'urine qui renferment du carbone comme principe immédiat.

En dosant le carbone des aliments absorbés et le carbone des excréments (respiration, urine et excréments), nous aurons par différence, le carbone fixé :

$$\text{Carbone absorbé} - \text{Carbone excrété} = \text{Carbone fixé.}$$

Mais ce carbone n'a pas servi totalement à constituer des matières grasses : une certaine proportion a servi à constituer les matières azotées absorbées par l'organisme.

Cette proportion de carbone ainsi détournée de la fabrication des matières grasses est facile à déterminer : les matières azotées renferment en moyenne 53,6 p. 100 de carbone ; connaissant, par les recherches précédentes, les matières azotées fixées, nous aurons, en multipliant ce chiffre par $\frac{53,6}{100}$, le poids du carbone qui a servi à constituer la matière azotée fixée.

Retranchons du carbone total fixé le chiffre trouvé, nous obtiendrons le *carbone de la matière grasse fixée* ; comme, d'autre part, toutes les graisses animales renferment 76,5 p. 100 de carbone (1), nous déduirons de la quantité de carbone fixée le poids des matières grasses fixées en multipliant ce chiffre par $\frac{100}{76,5}$.

(1) Le tableau ci-dessous indique la composition chimique des principales matières grasses :

NATURE.	C.	O.	H.
Graisse de mouton...	76,5	12,0	11,4
— de bœuf.....	76,5	11,9	11,6
— de porc.....	76,5	11,9	11,6
Tripalmitine.....	75,9	12,6	11,9
Tristéarine.....	76,85	12,36	10,79
Trioléine.....	77,38	11,76	10,86

Les formules suivantes résument la suite des opérations à effectuer :

C. absorbé — C. éliminé = C. fixé = C.

C. fixé ayant servi à la constitution des matières azotées = $\frac{MA \times 53,6}{100}$.

Carbone des matières grasses fixées = $C - \frac{MA \times 53,6}{100}$.

Matières grasses fixées = $\left[C - \frac{MA \times 53,6}{100} \right] \times \frac{100}{76,5}$.

Bilan des matières minérales. — Les seules voies d'excrétion des matières minérales sont les excréments et l'urine ; en dosant les matières minérales absorbées et les matières minérales éliminées, on aura, par différence, le poids des matières minérales fixées.

Bilan de l'eau. — On pourrait déterminer suivant les mêmes procédés le bilan de l'eau en dosant l'eau des aliments et l'eau excrétée :

Eau absorbée — Eau éliminée = Eau fixée.

Il est très difficile, pratiquement, de doser exactement l'eau qui s'échappe du corps sous forme de vapeur ; aussi a-t-on dû employer une méthode indirecte.

Si nous connaissons le gain de poids vif de l'animal et si nous en retranchons la somme des matières azotées, matières grasses, matières minérales fixées, nous aurons déterminé la proportion d'eau retenue par l'organisme, en considérant comme constant le contenu du tube digestif.

En résumé, il suffit de doser d'une part l'azote, le carbone, les matières minérales des aliments, d'autre part l'azote, le carbone, les matières minérales des excréments (respiration, urine, excréments), pour obtenir, par une simple application des règles précédentes, les quatre termes du *bilan des mutations matérielles*, c'est-à-dire :

Le poids des matières azotées fixées.....	MA.
— des matières grasses fixées.....	MG.
— des matières minérales fixées.....	MM.
— de l'eau fixée.....	E.

EXEMPLE : Pour donner un exemple d'application de ces principes, considérons un jeune veau de trois semaines pesant 50 kilos et recevant journellement comme unique nourriture 8^{kg},093 de lait ; le gain de poids vif sera de 925 grammes par jour. Le tableau suivant montre quelles opérations nous ont permis de déterminer la proportion de matière azotée, matières grasses, matières minérales fixées et comprises dans cet accroissement total de 925 grammes (expérience de Soxhlet).

Gain de poids vif : 925 grammes.

	AZOTE.	CARBONE.	MATIÈRES MINÉRALES.
	gr.	gr.	gr.
Recettes (dans le lait)...	39,2	488	62,0
Dépenses. { Excréments.	2,2	9,0	1,6
{ Urine.....	10,2	41,6	27,4
{ Respiration .	»	257,6	»
Total des dépenses.	12,4	278,2	29,0
Balance	26,8	209,8	33,0

Azote fixé = 26^{gr},8.

Matière azotée fixée : $26^{\text{gr}},8 \times 6,25 = 167^{\text{gr}},50$

Carbone correspondant à la quantité de matière azotée fixée :

$$\frac{168 \times 53,6}{100} = 89^{\text{gr}},78.$$

Carbone fixé = 209^{gr},8.

Carbone des matières grasses fixées = $209^{\text{gr}},8 - 89^{\text{gr}},78 = 120^{\text{gr}},02$.

$$\text{Matière grasse fixée} = \frac{120,02 \times 100}{76,5} = 156^{\text{gr}},88.$$

Matières minérales fixées = 33 gr.

Eau fixée = $925 - (167,50 + 156,88 + 33) = 567^{\text{gr}},62$.

Le bilan des mutations matérielles pourra donc se résumer dans ce tableau :

Matière azotée fixée.....	167 ^{gr} ,50
— grasse fixée.....	156 ^{gr} ,88
— minérale fixée.....	33 grammes.
Eau fixée.....	567 ^{gr} ,62
Total..	<u>925 grammes.</u>

Il existe une autre méthode permettant de déterminer le bilan des mutations matérielles et de connaître l'influence d'une alimentation déterminée sur l'organisme (méthode Lawes et Gilbert).

On prend comme termes comparatifs deux animaux aussi semblables que possible; l'un est sacrifié et ses tissus sont analysés au début de l'expérience; le deuxième est tué à la fin de la période d'engraissement et l'on dose également les matières azotées, grasses, minérales de son organisme; par différence, on a le gain en matières azotée, grasse, etc.

Ces procédés permettent seulement de juger de l'ensemble des phénomènes de la nutrition à différentes époques; mais, en choisissant quatre animaux sacrifiés successivement à deux semaines, quatre semaines, six semaines, etc., on pourrait, par comparaison, obtenir de précieuses indications sur le bilan des mutations matérielles.

Selon les circonstances ou les conditions de l'expérience, on emploiera l'une ou l'autre de ces méthodes.

III. — Mutations dynamiques.

Les mutations matérielles ne sont pas les seules transformations utiles à connaître; nos animaux fournissent non seulement de la viande, du lait, de la laine, etc., mais encore des produits dynamiques: chaleur et travail mécanique. Le travail moteur et les déperditions de chaleur occasionnent des dépenses d'énergie dont la source ne peut se trouver que dans l'énergie chimique des aliments ou des parties constituantes de l'organisme,

Cette énergie ne se dégage qu'en raison d'une destruction qui aboutit à une oxydation plus ou moins complète des aliments.

Les principes immédiats d'une teneur élevée en carbone, hydrogène, et pauvres en oxygène (matières azotées, grasses et hydrocarbonées), c'est-à-dire très oxydables, seront donc riches en énergie chimique ; l'eau, l'acide carbonique, les déchets azotés, saturés plus ou moins d'oxygène, seront pauvres en énergie chimique.

La chaleur et l'énergie mécanique fournies par l'organisme animal proviendront donc de l'énergie chimique des aliments dont les principes immédiats se détruiront pour subvenir à ses besoins. Si la quantité de chaleur dégagée est faible (animal en période de repos), si le travail obtenu est peu abondant, une plus grande proportion de principes immédiats des aliments se fixera dans les tissus ; au contraire, si les dépenses de l'organisme en chaleur et en énergie mécanique sont élevées (animal en période de travail), une quantité plus considérable de principes immédiats, riches en énergie chimique (matières azotées, matières grasses, matières hydrocarbonées), devront s'oxyder pour satisfaire ces exigences et donner, par leur destruction, des déchets organiques privés de toute énergie chimique (eau des sécrétions, acide carbonique de la respiration), ou appauvris en énergie chimique (déchets azotés, urines, etc.).

La relation qui existe entre les mutations matérielles et les mutations dynamiques peut donc être définie par le tableau suivant :

ALIMENTS.	PRODUITS MATÉRIELS DE L'ORGANISME.		PRODUITS DYNAMIQUES.
Principes immédiats. Riches en C et H, pauvres en O. Riches en énergie chimique.	Matières azotées, graisses, sucres. Riches en C et H, pauvres en O. Riches en énergie chimique.	Eau, acide carbonique, déchets azotés. Pauvres en C et H, riches en O. Pauvres en énergie chimique.	Chaleur et travail mécanique.

Appréciation et mesure des mutations dynamiques. — L'énergie chimique contenue dans les principes immédiats des aliments, ce que nous appellerons l'énergie potentielle, peut ne pas donner lieu immédiatement et totalement à la production de chaleur ou de travail mécanique ; une certaine partie peut rester *latente* sous forme de réserves fixées dans l'organisme ; une autre portion sera rejetée de l'organisme sous forme d'excrétions pulmonaires cutanées, rénales, rectales, etc. ; enfin, la dernière partie servira à la manifestation actuelle du travail dynamique ou de la déperdition de chaleur ; nous pouvons donc établir la formule :

Énergie potentielle des aliments = Énergie potentielle fixée
dans l'organisme + Énergie potentielle rejetée de l'organisme +
énergie actuelle (chaleur et travail).

Ayant établi les mutations matérielles à l'aide des bilans des principes nutritifs, nous pourrions donc déterminer les mutations dynamiques, à la condition de connaître l'énergie potentielle des divers éléments.

Chaleurs de combustion. — *Puissances thermogènes.* — Pour continuer l'étude des mutations dynamiques, il importerait donc de déterminer la valeur de l'énergie chimique des composés organiques. Dans l'impossibilité où l'on se trouve d'établir directement la valeur de ces facteurs, on transforme cette énergie chimique en chaleur qui pourra être exactement mesurée à l'aide du calorimètre. Les matières grasses et sucrées, par exemple, donnent, en se détruisant dans l'organisme, comme produit final, de l'eau et de l'acide carbonique ; l'énergie chimique de ces matières pourra donc être représentée par la quantité de calories qui entrent en jeu pour brûler ces mêmes substances dans un calorimètre, puisque, dans ces évaluations, l'état initial et l'état final seuls influent (Loi de la conservation de l'énergie).

Il suffira donc de déterminer la chaleur de combustion des matières grasses, hydrocarbonées, azotées pour être renseigné sur l'énergie chimique des principes immédiats constituant les aliments.

Matières grasses (MG). — La recherche de la chaleur de combustion des matières grasses, entreprise par Frankland, Berthelot, Rübner, Stohmann, etc., a fourni les résultats suivants :

	Calories.
Graisse de porc	9,923
— de mouton	9,406
— de cheval	9,385
Huile d'olive	9,328
— de lin	9,393

Les graisses ont donc, en résumé, une chaleur de combustion presque constante et égale à $9^{\text{cal}},4$ (pour 1 gramme de matière grasse).

Matières hydrocarbonées (MH). — Les chaleurs de combustion des matières hydrocarbonées sont comprises dans le tableau ci-dessous :

	Calories.
Cellulose	4,126
Amidon	4,123
Saccharose	3,864
Glucose	3,652

ce que nous résumerons en disant que les chaleurs de combustion des matières hydrocarbonées sont comprises entre $3^{\text{cal}},7$ et 4 calories.

Matières azotées (MA). — La question présente quelque difficulté lorsqu'il s'agit des matières azotées. Dans le calorimètre, les produits de combustion de ces substances sont de l'azote, de l'eau, de l'acide carbonique, tandis que dans l'organisme on obtient des produits plus complexes : urée, acide urique, etc., la combustion, dans ce dernier cas, n'allant pas jusqu'aux termes extrêmes.

Par application du principe de l'état initial, nous savons que :

Chaleur de combustion incomplète = Chaleur de combustion complète — Chaleur de combustion des produits de transformation.

Nous pouvons donc, d'après ces règles, calculer les données

du problème; mais ces considérations nous obligent à distinguer, sous le nom de *puissance thermogène*, les chaleurs de combustion ainsi déterminées. La puissance thermogène est donc la différence de la chaleur de combustion d'une matière azotée et de la chaleur de combustion de la quantité d'urine qui en résulte, puisque ce produit est toujours le terme final.

La puissance thermogène, qui se confond avec les chaleurs de combustion dans le cas des matières grasses et hydrocarbonées subissant des oxydations totales, s'en distingue donc s'il s'agit des matières azotées :

$$\begin{aligned} \text{Pouvoir thermogène des MA} &= \text{Chaleur de combustion des MA} \\ &\quad - \text{Chaleur de combustion de l'urine.} \end{aligned}$$

En appliquant ces recherches aux principales matières azotées, on obtient des puissances thermogènes comprises entre $3^{\text{cal}},7$ et $4^{\text{cal}},1$, c'est-à-dire les mêmes valeurs que pour la puissance thermogène des matières hydrocarbonées.

Conclusion. — Si nous comparons les puissances thermogènes des matières azotées, hydrocarbonées, grasses, nous voyons que le quotient des valeurs trouvées donne pour résultat :

$$\begin{aligned} \frac{9^{\text{cal}},4}{3^{\text{cal}},7} &= 2^{\text{cal}},5, \\ \frac{9^{\text{cal}},4}{4^{\text{cal}},1} &= 2^{\text{cal}},3. \end{aligned}$$

En choisissant comme chiffre moyen $2,4$, nous arrivons à ces conclusions :

Les matières azotées et les matières hydrocarbonées ont la même puissance thermogène;

Les matières grasses ont une puissance thermogène 2,4 fois plus grande que celle des matières azotées et hydrocarbonées.

A l'aide de ces données, nous sommes maintenant en mesure de déterminer exactement le bilan des échanges dynamiques.

L'établissement du bilan des mutations matérielles et la connaissance des puissances thermogènes permettent, en effet,

de résoudre tous les problèmes relatifs à ces questions en s'appuyant sur les formules :

(I) Énergie potentielle des aliments = Énergie potentielle fixée dans l'organisme + Énergie potentielle rejetée de l'organisme + Énergie actuelle (chaleur et travail).

(II) Chaleur dégagée = Énergie potentielle des aliments — Énergie potentielle fixée — Énergie potentielle des déchets (1).

IV. — Mutations nutritives pendant le jeûne.

Relation entre les mutations matérielles et les mutations dynamiques pendant le jeûne. — Afin d'examiner les rapports qui existent entre les mutations matérielles et les mutations dynamiques, on a étudié un animal soumis au régime du jeûne, et l'examen de ces faits a permis de constater que, jusqu'aux derniers moments qui précèdent la mort, la température se maintenait constante.

Par l'établissement des bilans de l'azote et du carbone, on déterminait les matières qui supportent les pertes subies par l'organisme, et les règles suivantes ont pu ainsi être fixées :

1^o Les échanges matériels sont extrêmement réguliers pen-

(1) Ces équations s'appuient sur les théories précédentes, qui n'ont pu s'établir qu'à la condition de supposer l'application rigoureuse de la loi de la conservation de l'énergie aux êtres vivants et d'admettre que les matières azotées *vivantes* de l'organisme n'ont pas de chaleurs de combustion plus élevées que les matières azotées *mortes*.

La première supposition paraît une induction naturelle et a pu être confirmée par des expériences probantes dues à Rübner (1893). En même temps qu'on établit le bilan des échanges dynamiques, en évaluant le second nombre de l'équation (II) on fait vivre l'animal expérimenté dans un calorimètre qui permet de mesurer directement la chaleur dégagée; les résultats trouvés par ces deux procédés sont absolument concordants.

L'identification des chaleurs de combustion des matières azotées mortes et vivantes a pu être établie par le même expérimentateur, en mesurant la chaleur dégagée par un animal soumis au régime du jeûne, et en évaluant indirectement ces calories à l'aide des chiffres déterminés précédemment.

dant la plus grande partie du jeûne, les matières grasses et les matières azotées se détruisent régulièrement ; puis, brusquement, deux ou trois jours avant la mort, de nouveaux phénomènes se produisent ;

2° A ce moment, la quantité de graisse désassimilée diminue, la quantité de matière azotée désassimilée augmente, mais la température reste constante (fig. 13).

Au point critique, lorsque se produit cette brusque varia-

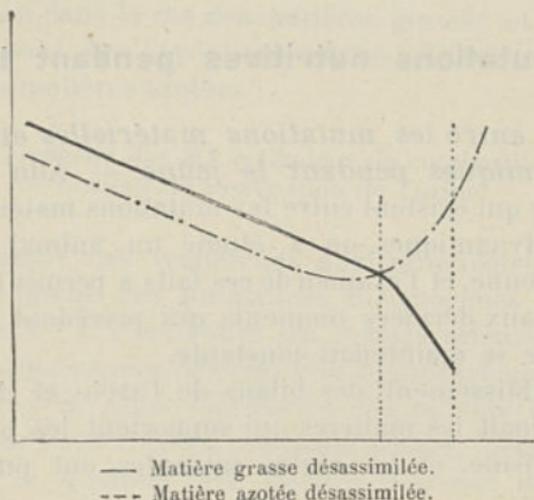


Fig. 13.

tion des éléments désassimilés, la quantité de chaleur dégagée provient donc d'une très forte quantité de matière azotée et d'une très faible quantité de matières grasses. L'animal a donc détruit presque la totalité de sa réserve de substance grasse ; pour satisfaire ses besoins de calorique, il est obligé de désassimiler des matières azotées, et les quantités de matière grasse et de matière azotée détruites sont précisément dans le même rapport que les chaleurs de combustion, la température restant constante ; pendant la période critique, l'animal devra donc détruire 2,4 fois plus de matière azotée que de matière grasse.

Les matières azotées et grasses peuvent donc se substituer pendant le jeûne suivant des quantités qui renferment une même somme d'énergie.

V. — Mutations nutritives chez l'animal adulte à l'entretien.

Examinons un organisme en fonctionnement régulier : pour compenser une dépense d'énergie correspondant à un dégagement de 1000 calories, par exemple, il faudrait faire absorber une quantité d'aliments représentant comme énergie potentielle la même somme de calories ; or, pratiquement, pour empêcher les pertes de chaleur représentées par ces 1000 calories, il faudra fournir à l'organisme 1200 ou 1400 calories sous forme de matières azotées, grasses, etc. Il faut donc tenir compte de phénomènes nouveaux afin d'établir l'existence de substitutions isodynamiques.

Lavoisier avait déjà remarqué que les animaux absorbaient après leur repas une quantité d'oxygène plus considérable que celle qu'ils assimilent pendant le jeûne. L'organisme dépense donc plus *alimenté* qu'à *jeun*. On en concluait à des oxydations plus énergiques déterminant un plus fort dégagement d'énergie ; il est évident qu'à toute absorption d'oxygène correspond une oxydation, mais l'oxygène absorbé peut être mis en réserve ; il faudrait établir que les quantités de chaleur développées sont proportionnelles à la quantité d'oxygène absorbé ; ces faits établis, pourrait-on en conclure logiquement que l'organisme est un foyer qui dépense d'autant plus qu'on l'alimente plus largement ? En réalité, ces phénomènes sont susceptibles d'une autre interprétation.

Speck (1874) remarqua que l'augmentation dans l'absorption de l'oxygène se constate dès que l'animal a absorbé des aliments et que l'accroissement n'est pas proportionnel à la quantité de matière ingérée ; il était donc peu probable que cette dépense d'énergie fût due à la plus grande proportion de principes alimentaires mis à la disposition de l'organisme, et l'expérimentateur eut l'idée d'attribuer cette plus grande dépense au travail de la digestion.

Cette absorption d'oxygène tient à ce que l'appareil digestif travaille activement et exige pour ce travail une dépense spéciale. La démonstration de cette hypothèse a pu être fournie

par Züntz et Von Méring. En introduisant dans l'organisme des principes nutritifs sans les faire passer par le tube digestif, en injectant, par exemple, des peptones de la saccharose du glucose, on ne constata aucune augmentation sensible d'absorption d'oxygène. En faisant agir sur l'organisme des substances laxatives, on provoqua un travail factice de l'appareil digestif et l'accroissement de l'oxygène absorbé (30 p. 100) put être constaté. L'augmentation des échanges gazeux est donc indépendant de l'excédent des aliments ingérés et tient seulement au travail de l'appareil digestif.

L'animal soumis au régime alimentaire dépense une certaine portion de l'énergie des aliments pour satisfaire au travail du tube digestif, rendre ainsi les principes nutritifs assimilables et les faire passer dans la circulation générale, où ils se *substituent* alors l'un à l'autre *suivant des poids isodynamiques*. Des expériences précises de Rübner ont pu confirmer ces assertions. En introduisant dans l'estomac des petites quantités d'aliments, on réduit au minimum le travail de la digestion, qui n'exerce plus qu'une faible influence ; la détermination des matières azotées, des matières grasses, de l'amidon désassimilés par l'organisme d'un chien soumis, d'une part, au jeûne, et nourri, d'autre part, avec de l'amidon (45 grammes) permit d'établir le tableau suivant :

	Jeûne (1 ^{er} jour). cal.	Nourri avec 45 gr. amidon. cal.
Matière azotée désassimilée fournissant.	37,3	37,6
— grasse. — —	291,3	105,2
Amidon.....	»	188,8
Dépense.....	<u>328,6</u>	<u>328,0</u>

La dépense totale d'énergie est la même : 328 calories, le travail de la digestion ayant été réduit au minimum.

Les quantités de chaleur fournies par les matières azotées sont voisines ; on trouve une grande différence pour les matières grasses ; les 188 calories fournies par l'amidon dans le cas de l'alimentation régulière correspondent aux (291^{cal},3 — 105^{cal},2) 186^{cal},4 développées par la désassimilation de la matière grasse ; or, les matières hydrocarbonées et

grasses ont la même chaleur de combustion ($4^{\text{cal}},6$); les principes alimentaires, amidon et graisse, se sont donc substitués dans l'alimentation normale, suivant des poids correspondant à une même quantité d'énergie.

Par conséquent, *abstraction faite du travail de la digestion, les principes nutritifs se substituent l'un à l'autre suivant des poids isodynamiques.*

Théorie isoglycosique. — A côté de la théorie isodynamique, il convient de citer la théorie isoglycosique, dont le point de départ a été les célèbres travaux de Chauveau.

D'après cet auteur, les matières grasses et hydrocarbonées, avant de produire de l'énergie utilisable par l'organisme, devraient se transformer en glucose, et cette transformation leur ferait perdre une partie de leur énergie. A la suite d'expériences nombreuses, Chauveau est parvenu à préconiser, à la place des *poids isodynamiques*, l'emploi des *poids isoglycosiques*, dont les coefficients diffèrent sensiblement.

Les poids isodynamiques étant représentés par :

$$\text{Théorie isodynamique} \dots \left\{ \begin{array}{l} \text{MA} \times 1 \quad (\text{Matières azotées}), \\ \text{MG} \times 2,4 \quad (\quad \text{grasses}), \\ \text{MH} \times 1 \quad (\quad \text{hydrocarbonées}), \end{array} \right.$$

on aurait pour les poids isoglycosiques :

$$\text{Théorie isoglycosique} \dots \left\{ \begin{array}{l} \text{MA} \times 0,75 \quad (\text{Matières azotées}), \\ \text{MG} \times 1,6 \quad (\quad \text{grasses}), \\ \text{MH} \times 1 \quad (\quad \text{hydrocarbonées}). \end{array} \right.$$

Pratiquement, les conclusions suivantes pourraient en être déduites : *les matières grasses ont un pouvoir calorifique et, par conséquent, une valeur nutritive égale à deux fois celle des matières azotées et à une fois et demie celle des matières hydrocarbonées*; rappelons que la théorie isodynamique établit que *les matières grasses ont une valeur nutritive égale à 2,4 fois celle des matières azotées ou hydrocarbonées.*

Il semble cependant que la théorie isodynamique concorde mieux avec l'ensemble des faits actuellement observés. Les différences entre les deux théories n'ont pas une grande importance au point de vue des applications; ce qui reste fondamental, c'est la possibilité aujourd'hui établie de substi-

tutions entre les divers groupes de principes nutritifs, substitutions que reconnaissent également les deux théories. Les expériences futures établiront quelle est celle des deux théories qui doit être définitivement adoptée. Nous adopterons, dans la suite de cette étude, les coefficients de la théorie isodynamique ; on pourrait passer à la théorie isoglycosique par une simple modification des valeurs des pouvoirs calorifiques.

VI. — Valeur nutritive des aliments.

Valeur nutritive brute des aliments. — D'après les principes de la théorie isodynamique, nous pouvons représenter aisément la valeur nutritive des aliments.

Supposons une substance alimentaire qui renferme un poids MA de matières azotées,

MG — grasses,

MH — hydrocarbonées ;

si l'organisme ne devait exercer un certain travail pour rendre ces principes assimilables, nous aurions comme estimation de la valeur nutritive de l'aliment :

$$\text{Valeur nutritive brute} = \text{MA} \times 4,1 + \text{MG} \times 9,4 + \text{MH} \times 4,1$$

ou

$$\text{Valeur nutritive brute} = \text{MA} \times 3,7 + \text{MG} \times 9,4 + \text{MH} \times 3,7,$$

selon que nous adoptons le chiffre de $4^{\text{cal}},1$ ou de $3^{\text{cal}},7$, puisque à chaque groupe de principes immédiats correspondent des puissances thermogènes : $4^{\text{cal}},1$, $9^{\text{cal}},4$, $4^{\text{cal}},1$; c'est ce que l'on nomme la valeur nutritive brute exprimée en *calories*.

Nous pouvons exprimer cette valeur en grammes de matières nutritives, c'est-à-dire en unités nutritives, sous la forme

$$\text{Valeur nutritive brute} = (\text{MA} + \text{MG} \times 2,3 + \text{MH}) 4,1.$$

ou

$$\text{Valeur nutritive brute} = (\text{MA} + \text{MG} \times 2,5 + \text{MH}) 3,7;$$

en adoptant le coefficient $2,4$ d'après l'étude précédente, nous obtenons la formule définitive :

$$\text{Valeur nutritive brute} = \text{MA} + \text{MG} \times 2,4 + \text{MH},$$

l'unité nutritive étant 1 gramme d'amidon, par exemple.

Valeur nutritive réelle. — Une certaine partie de l'énergie potentielle des aliments étant absorbée par le travail de la digestion, nous devons retrancher de la valeur nutritive brute la valeur de ce travail de la digestion pour obtenir la valeur nutritive réelle :

Valeur nutritive réelle = Valeur nutritive brute — Travail de la digestion.

Nous pouvons exprimer ce résultat soit en calories, soit en unités nutritives. Il convient maintenant d'examiner attentivement la valeur du travail de la digestion.

Travail de la digestion. — Les aliments ingérés doivent subir la mastication et être soumis aux actions des fermentations intestinales. Ces échanges dynamiques, constants avant le repas, varient lorsque l'animal est alimenté et l'élévation dans la combustion de l'oxygène est due, comme nous venons de le voir, à l'énergie nécessitée par la mastication, l'insalivation, la déglutition, le travail de la sécrétion des glandes digestives, du péristaltisme et des fermentations intestinales. Ce travail de la digestion varie avec la nature de la substance consommée; s'il s'agit du cheval, le travail absorbe 11 p. 100 de la valeur nutritive brute de l'aliment dans le cas du foin et 2,5 p. 100 seulement dans le cas de l'avoine; la valeur nutritive du foin serait donc inférieure à celle de l'avoine. Il s'agit d'examiner maintenant les phénomènes de fermentation intestinale.

Influence de la digestion microbienne. — Nous avons supposé que les principes nutritifs pénétraient dans la circulation générale sous forme de matières azotées, matières grasses, hydrocarbonées. Cette hypothèse, très vraisemblable dans le cas des carnivores, n'a plus la même exactitude lorsqu'il s'agit des herbivores. Dans les phénomènes de la digestion, les principes sont extraits grâce à l'action des sucs digestifs qui, par une série d'hydratations, les transforment en substances solubles; ces actions occasionnent de faibles dépenses d'énergie, mais, à côté de l'action des sucs digestifs, il faut examiner la digestion microbienne.

M. Duclaux, le premier, a montré que les microorganismes jouaient un rôle considérable dans les phénomènes de la nutrition. L'action de ces ferments est ordinairement peu sensible chez les carnivores et les omnivores.

Chez les herbivores, la digestion microbienne prend une importance remarquable; certaines matières alimentaires — la cellulose notamment — résistent à l'attaque des sucs digestifs et nécessitent l'action des microbes, soit dans la panse des ruminants, soit dans le cæcum du cheval.

Tappeiner a pu réaliser cette digestion microbienne de la cellulose en dehors de l'organisme (1) et doser les gaz formés; la proportion d'acide carbonique, de méthane et d'acides gras volatils était sensiblement la même que dans le cas de l'action directe dans la panse du bœuf (2).

Il était intéressant de se rendre compte de l'énergie perdue par la digestion microbienne de la cellulose; on a trouvé que 25 p. 100 environ de l'énergie potentielle de la cellulose étaient absorbés par le travail de la digestion. La cellulose n'est pas le seul principe nutritif qui nécessite l'action des microorganismes; les gommes, la xylane, élément de constitution des pailles, des foins, doivent subir également la digestion microbienne.

Les aliments *ligneux* ou *grossiers* : foin, paille, balles, ont un travail de digestion beaucoup plus élevé que les aliments qui renferment peu de cellulose, de xylane (graines, tourteaux) et qui sont parfois dénommés *aliments concentrés*.

L'élévation du travail de la digestion a pour conséquence de diminuer la valeur nutritive réelle des aliments ligneux.

(1) La cellulose choisie était du papier introduit dans un milieu stérile qu'on infectait avec des liquides provenant de la panse d'un ruminant.

(2) Les chiffres étaient les suivants :

	En dehors de l'organisme.	Dans la panse.
Acide carbonique....	76,98 p. 100	75,49 p. 100
Méthane.....	23,00 —	23,27 —

Un bœuf du poids moyen de 500 kilogrammes produit 150 à 200 grammes de méthane par jour.

Zuntz et ses collaborateurs ont effectué quelques déterminations sur l'avoine et le foin dans l'alimentation du cheval. En calculant les quantités d'avoine et de foin nécessaires pour maintenir le cheval en équilibre de poids, ils ont établi les moyennes suivantes :

Valeur nutritive brute du foin = 400 unités nutritives.

Valeur nutritive brute de l'avoine = 600 unités nutritives.

D'après ces calculs, on aurait pu substituer 4^{kg,5} de foin à 1 kilogramme d'avoine ; or, en réalité, il fallait au moins 2 kilogrammes de foin pour remplacer 1 kilogramme d'avoine ; tout se passe dans la pratique comme si la valeur nutritive brute du foin était de 300 unités ; le travail de la digestion proportionnellement plus élevé pour le foin a donc pour résultat de diminuer de (200—300) 100 unités nutritives la valeur nutritive réelle de cet aliment par rapport à l'avoine.

Limites des substitutions dynamiques. — L'étude précédente nous montre que les principes immédiats des aliments peuvent se substituer l'un à l'autre, suivant des poids isodynamiques, abstraction faite du travail de la digestion ; cependant, chacun de ces éléments est nécessaire à l'existence de l'animal, et ces substitutions ne pourront se produire qu'entre des limites déterminées.

Lorsque la nourriture distribuée à l'animal ne contient pas de matière azotée, on constate néanmoins que l'organisme continue à perdre des matières azotées provenant de la destruction de ses tissus ; il était intéressant de déterminer la quantité minimum de ces principes pouvant éviter ces pertes, c'est-à-dire suffisant à maintenir le corps en équilibre d'azote.

1° *Animaux adultes à l'entretien.* — Supposons un animal qui élimine une quantité A de matière azotée ; si nous lui fournissons une proportion A + a de matière azotée, son organisme va éliminer d'abord une quantité de matière azotée plus grande que A, mais plus petite que A + a. La quantité de matière azotée désassimilée croîtra progressivement et atteindra bientôt la proportion même A + a d'azote absorbé. Nous réaliserons l'équilibre azoté.

Si nous donnons alors une quantité encore plus considé-

rable de matière azotée $A + a + a_1$, les mêmes faits se reproduiront, l'organisme élèvera lentement la proportion de matière azotée désassimilée, pour atteindre bientôt la quantité absorbée $A + a + a_1$, etc., et retomber en équilibre azoté.

Il en résulte que l'organisme passe par une série d'équilibres temporaires et que ces phénomènes pourront se manifester jusqu'à la limite indiquée par la puissance digestive de l'animal. En résumé, au-dessus d'un certain minimum nécessaire au maintien de la vie, l'organisme se met en équilibre avec les matières azotées qu'il consomme; cet équilibre ne s'établit pas immédiatement et, pendant le délai nécessaire à son établissement, une certaine proportion de matière azotée (correspondant à la partie en hachure de la figure 14) se dépose dans l'organisme.

Considérons maintenant un animal éliminant un poids B de matières azotées; diminuons sa ration de façon à ne lui donner que $B - b$ de ces substances: l'organisme éliminera une proportion de matières azotées plus grande que $B - b$, mais plus petite que B ; puis, au bout d'un certain temps, l'équilibre s'établira, l'animal éliminera exactement $B - b$ de matières azotées. Diminuons encore la proportion de matière azotée fournie et arrivons à $B - b - b_1$: l'organisme réduira progressivement la quantité de matière azotée désassimilée et atteindra l'équilibre en détruisant une proportion de matière azotée $B - b - b_1$, égale à celle qu'il a reçue. Mais pendant un certain temps l'organisme désassimile *plus* de matière azotée qu'il n'en reçoit; il faut qu'il puise ces substances aux réserves accumulées dans l'organisme et la proportion de matière azotée ainsi détruite est représentée par la partie en pointillé de la figure 14.

Par conséquent, qu'il s'agisse de progression ou de décroissance de la quantité de matières azotées ingérées, il en résulte que, au-dessus d'une limite nécessaire à l'entretien de la vie, l'organisme passe par une série d'états d'équilibres provisoires, et que, pour atteindre cet état d'équilibre, l'animal doit fixer dans ses tissus des réserves ou détruire des réserves de matière azotée déjà existante. Nous en tirons les conséquences pratiques suivantes:

1° On ne peut pas accumuler, chez les animaux adultes, des quantités croissantes de matières azotées ; l'augmentation de poids

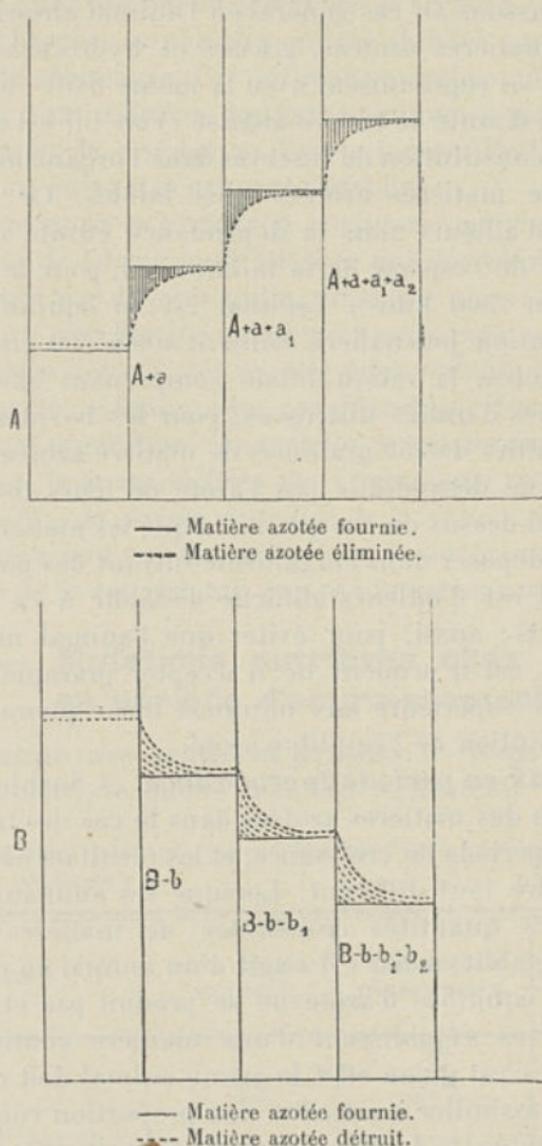


Fig. 14.

vif est donc due à l'accumulation d'autres substances que nous étudierons plus loin ;

2° Il est nécessaire de fournir une certaine quantité de matière azotée pour entretenir l'animal en équilibre azoté.

Si nous passons au cas général où l'animal absorbe dans sa ration des matières azotées, grasses et hydrocarbonées, les mêmes faits se reproduisent avec la même fixité; seulement, le minimum d'azote se trouve abaissé (Voit); il est donc facile d'obtenir la constitution de réserves dans l'organisme avec des quantités de matières azotées plus faibles. Ce minimum d'azote est d'ailleurs sous la dépendance étroite du régime alimentaire, de l'espèce, de la taille; ainsi, pour le cheval de poids moyen (500 kilos), l'animal est en équilibre d'azote lorsque la ration journalière contient 400 à 500 grammes de principes azotés, la ration totale comprenant alors 3750 à 4500 grammes d'unités nutritives; pour les bovidés de poids moyen, il suffira de 350 grammes de matière azotée pour que l'organisme ne désassimile pas l'azote de leurs tissus; c'est seulement au-dessus de ces quantités que les matières azotées pourront se déposer dans l'organisme suivant des poids isodynamiques. Il est d'ailleurs difficile d'établir à ce sujet des chiffres exacts; aussi, pour éviter que l'animal ne détruise ses réserves, est-il prudent de n'accepter pratiquement que des minimas supérieurs aux minimas théoriquement nécessaires au maintien de l'équilibre azoté.

2° *Animaux en période de croissance.* — Soxhlet a étudié l'assimilation des matières azotées dans le cas des très jeunes animaux en période de croissance, et les résultats obtenus ont été d'un ordre tout différent. Lorsque les animaux adultes reçoivent des quantités croissantes de matières azotées, l'équilibre s'établit; mais, s'il s'agit d'un animal en période de croissance, l'équilibre d'azote ne se produit pas et de puissantes réserves s'établissent d'une manière continue dans l'organisme; c'est qu'en effet le jeune animal doit constituer ses tissus et assimiler à cet effet une proportion considérable de matière azotée (1). La proportion de ces principes fixés dans

(1) Voici les chiffres obtenus par Soxhlet :

	M. azotée digérée.	M. azotée désassimilée.	M. azotée fixée.	P. 100.
Mouton (8 kilos de lait).	231 gr.	63 gr.	168 gr.	72

l'organisme peut atteindre 80 p. 100; cette faculté d'absorption et d'assimilation vis-à-vis des matières azotées va en diminuant à mesure que l'animal se développe et arrive à l'âge adulte.

Des recherches semblables ont été établies sur les porcs en période de croissance. On put mettre également en évidence la faculté d'assimilation des jeunes animaux pour l'azote, en faisant varier la proportion d'azote ingéré. Pratiquement, les conclusions suivantes peuvent s'établir :

1° *Les animaux en période de croissance ont une faculté d'accumulation de l'azote toute spéciale qui décroît d'ailleurs avec l'âge et finit par devenir nulle, ainsi que nous l'avons vu ;*

2° *Malgré cette facilité, on ne peut augmenter constamment la quantité de matière azotée ingérée pour obtenir des dépôts de matière azotée toujours plus considérables ; dès que l'on parvient à une proportion convenable, il est inutile de dépasser ces limites, la quantité fixée par l'organisme reste à peu près constante (1) ; la valeur nutritive de la ration et l'intensité du dépôt d'azote sont en effet réglées plutôt par la somme des unités nutritives de la ration totale que par la ration azotée.*

VII. — Mutations nutritives chez l'animal en période d'engraissement.

Formation des matières grasses. — Nous avons étudié précédemment de quelle manière s'effectuait le dépôt des

(1) Le tableau suivant résume les matières azotées fixées d'après les divers régimes :

RÉGIME.	MAT. AZOTÉE ABSORBÉE.	MAT. AZOTÉE DÉSASSIMILÉE.	MAT. AZOTÉE FIXÉE.
	gr.	gr.	gr.
Riz.....	113	64,1	48,9
Orge.....	122	87,9	34,1
Farine.....	426,5	381,4	45,1
Lait.....			
Riz.....			

La quantité d'azote fixée est restée à peu près constante, malgré la variation des matières azotées ingérées.

matières azotées dans l'organisme dans le cas général et lorsqu'il s'agissait d'animaux en période de croissance; nous allons examiner maintenant comment se constituent les réserves de matières grasses de l'organisme.

Jusqu'en 1842 on pensait que les matières grasses des tissus animaux provenaient des graisses végétales des aliments. Liebig établit par l'analyse que les matières grasses étaient en très faible proportion dans les végétaux; il en conclut *a priori* qu'il fallait chercher une autre origine des dépôts de graisses de l'organisme et pensa que les matières hydrocarbonées devaient donc être la principale source des substances grasses des tissus animaux. Successivement, Dumas, Milne-Edwards (expériences sur les abeilles), Boussingault, Lawes et Gilbert (expériences sur des oies, des porcs) établirent nettement que les matières grasses de l'organisme avaient une origine différente des substances grasses des aliments.

Voit publia alors (1865) sa théorie célèbre qui consistait à considérer les substances azotées comme la matière première principale des graisses de l'organisme; un grand nombre de travaux sont venus depuis lors corriger en partie ces affirmations trop absolues.

I. *Les matières grasses des aliments source des matières grasses animales.* — Ces principes nutritifs jouent dans la formation des matières grasses un rôle évident; on a pu, en effet, provoquer dans l'organisme des dépôts de graisses spéciales qu'on avait fait absorber à dessein à l'animal; pour le chien, le point de fusion des matières grasses animales est environ 20°; on a pu abaisser très sensiblement ce point de fusion en donnant à consommer à cet animal des huiles végétales. J. Munk a même pu déterminer la formation dans l'organisme de réserves graisseuses riches en érucine dont l'origine ne pouvait être que l'huile de colza absorbée.

D'autre part, si l'on parvient à donner à un animal totalement dépourvu de ces réserves une ration très riche en matière grasse, il est aisé de constater rapidement la formation de dépôts de graisses.

II. *Les matières hydrocarbonées source de matière grasse animale.* — L'influence des matières hydrocarbonées

dans la formation de la graisse est incontestable. Tchirwinsky, parmi de nombreux expérimentateurs, réalisa une expérience démonstrative en prenant deux jeunes porcelets de même poids, en sacrifiant l'un des sujets et en nourrissant l'autre avec de l'orge; en comparant la composition des tissus du jeune porc sacrifié et du porc engraisé, on put constater que, sur les 7^{kg},9 d'augmentation de poids vif, la matière azotée de la ration n'avait pu fournir que 2^{kg},5 de matière grasse; il restait donc (7^{kg},9 — 2^{kg},5) 5^{kg},4 de graisse qui ne pouvaient provenir que des matières hydrocarbonées de l'orge.

III. *Les matières azotées comme source de matière grasse animale.* — Les faits sur ce dernier point semblent contradictoires et la seule expérience établie avec précision semble établir, au contraire, que les matières azotées ne peuvent se transformer en graisse ou, tout au moins, fournir des doses massives de substances grasses. Le Japonais Kumagawa, après avoir fait jeûner un animal jusqu'à complète disparition de sa graisse, ne put obtenir de dépôts graisseux en le nourrissant uniquement de matière azotée (viande maigre). Pratiquement, cette détermination n'offre qu'un intérêt relatif; nous avons vu que les matières azotées, hydrocarbonées et grasses pouvaient se substituer les unes aux autres dans le cas d'une alimentation ordinaire; les matières azotées ont tendance à s'oxyder les premières; cette désassimilation préserve de la destruction des poids isodynamiques de matière grasse et de matière hydrocarbonée qui deviennent alors disponibles pour être transformés en graisse.

Les matières azotées permettent donc indirectement la formation de dépôts importants de graisse. Cette dernière théorie a pu être confirmée par une expérience célèbre de G. Kuhn. En déterminant la ration d'entretien des animaux jusqu'au moment où l'on pouvait établir l'équilibre azoté, en donnant ensuite des quantités croissantes de matières azotées et de matières hydrocarbonées parfaitement digestibles, on constatait que :

1° Tout se passait comme si les matières azotées pouvaient fournir de la graisse dans l'organisme; par leur oxydation, elles préservaient de la destruction les matières hydro-

carbonées, utilement employées à la constitution de réserve de matières grasses ;

2° A une même quantité d'unités nutritives correspond une même quantité de matières grasses fixées, quel que soit le rapport des matières azotées aux matières non azotées (1) ;

3° La quantité de matière grasse déposée dans l'organisme est proportionnelle à l'excédent des principes nutritifs au-dessus de la ration d'entretien.

On parvient également à ce résultat intéressant que *les substitutions isodynamiques s'opèrent également entre les divers principes nutritifs; matières azotées, matières hydrocarbonées, matières grasses, pour la constitution des réserves de graisse de l'organisme, c'est-à-dire qu'il faut deux, quatre fois plus de matières azotées ou hydrocarbonées que de matière grasse pour constituer un poids donné de réserve de graisse.*

VIII. — Mutations nutritives chez l'animal au travail.

Tout animal qui se meut ou produit de la force motrice subit une déperdition d'énergie ; il convient d'examiner les mutations nutritives que détermine cette production de travail, c'est-à-dire les substances nutritives qui supporteront les pertes résultant de ces dépenses d'énergie.

Autrefois on pensait, avec Liebig, que l'animal détruisait la substance de son muscle et dépensait uniquement de la matière azotée qui constituait ainsi l'unique source de la production du travail moteur ; les matières hydrocarbonées et grasses, d'après cette théorie, ne jouaient aucun rôle dans cette production et servaient seulement pour la calorification, d'où l'ancienne classification des aliments *plastiques* et des aliments *respiratoires*. Ces conclusions furent admises jusqu'en 1865 ; à cette époque, plusieurs physiologistes réalisèrent des expériences ayant pour but d'étudier la désassimilation des principes nutritifs en période de travail.

Les résultats obtenus par Fick et Wislicelius, Voit, Pavy et

(1) Nous verrons plus loin que ce rapport constitue la relation nutritive.

Argutinsky se présentèrent alors sous des formes contradictoires, et bientôt deux opinions adverses se trouvèrent en présence : la première admettait le rôle joué dans la production du travail moteur par les matières hydrocarbonées et grasses ; la seconde ne voyait que dans la matière azotée la source de l'énergie actuelle se manifestant sous forme de travail.

L'examen critique de ces faits permet d'établir que cette opposition tenait aux conditions différentes dans lesquelles était produit le travail et qu'il y avait lieu de distinguer :

- 1° Le travail dans les conditions normales ;
- 2° Le travail dans les conditions anormales.

1° *Travail dans les conditions normales.* — Dans ce cas, l'oxygène et les principes nutritifs nécessaires sont introduits dans l'organisme en quantité suffisante à la production de l'énergie actuelle. Les conclusions qui s'appliquent alors peuvent se résumer ainsi :

1° *Les matières azotées ne sont pas les seules sources d'énergie actuelle ;*

2° *Les matières hydrocarbonées et grasses peuvent, soit directement, soit indirectement, contribuer à la production du travail.*

Les expériences de Fick et de Voit, réalisées dans les conditions normales, démontrent le rôle des matières azotées. Pflüger a réussi également à faire produire à des chiens, nourris uniquement de matière azotée, un travail soutenu pendant plusieurs mois.

L'importance du rôle des matières hydrocarbonées fut établie par des expériences de Külz, Zuntz. Chauveau a montré également que le glucose est brûlé en plus grande quantité dans des muscles en travail ; enfin, la démonstration de l'influence des matières grasses dans la production du travail a pu être effectuée par Zuntz, Kellner.

Il importe d'examiner maintenant quelle est la valeur comparée des divers principes nutritifs dans la manifestation de ces phénomènes. Les recherches entreprises permirent de formuler cette loi :

Dans la production du travail en conditions normales, les matières azotées, hydrocarbonées et grasses se substituent en quantités isodynamiques.

Ainsi se manifeste la généralité de la loi des substitutions isodynamiques s'appliquant dans toutes les manifestations physiologiques : jeûne, entretien, engraissement, travail, etc.

Des conséquences importantes ont pu être tirées de ces principes; c'est ainsi qu'on a pu confirmer par des expériences précises la règle suivante :

« La quantité de travail fournie dépend de l'excédent des principes nutritifs au-dessus de la quantité nécessaire à entretenir l'animal en équilibre de poids vif au repos. »

La quantité de travail est indépendante de la relation existant entre la proportion de matières azotées et de matières non azotées (relation nutritive).

D'après des expériences de Wolff sur le cheval, la matière azotée variant dans la ration du simple au double, les quantités de travail obtenues pour un supplément de 1 kilogramme de principes nutritifs coïncident à 5 p. 100 près, c'est-à-dire avec une approximation de l'ordre des erreurs d'expériences.

Grandeau a pu vérifier à nouveau l'exactitude de la loi des substitutions pourvu que la proportion de matière azotée ne descende pas au-dessous du minimum nécessaire à entretenir l'organisme en équilibre azoté.

Ces faits établissent donc l'exactitude de la loi des substitutions isodynamiques dans la production du travail dans les conditions normales, comme dans les diverses productions zootechniques.

2^o *Travail dans les conditions anormales.* — L'organisme qui travaille ne reçoit plus la quantité d'oxygène et de principes nutritifs nécessaire; l'alimentation, la respiration et la circulation jouent un rôle insuffisant.

Un certain nombre de symptômes manifestent l'existence de cet état.

Le muscle insuffisamment alimenté détruit ses réserves de matières grasses plus facilement mobilisables, et les premières constatations du travail en conditions anormales sont la *diminution du poids vif* (expérience de Kellner).

L'insuffisance de l'oxygène se traduit extérieurement par l'*essoufflement*, qui est le second symptôme des conditions anormales dans lesquelles se produit le travail (expérience

production directe d'énergie; leur présence dans les rations est néanmoins indispensable; l'étude de leur assimilation ne présente pas un intérêt pratique considérable, ces divers éléments étant introduits dans l'organisme par les aliments en proportion presque toujours suffisante.

Quelques exceptions existent cependant, notamment pour l'acide phosphorique et la chaux, principes importants du squelette des animaux.

Pendant le jeune âge, l'animal assimile une proportion considérable de chaux et d'acide phosphorique pris totalement à la matière minérale du lait; l'acide phosphorique est absorbé dans la proportion de 72,6 p. 100, la chaux dans la proportion de 96,7 p. 100(1).

Il semble que l'organisme possède, vis-à-vis de ces principes, une faculté d'assimilation définie dont les limites ne puissent être dépassées.

Lorsque l'allaitement cesse, il importe de constituer des rations contenant une proportion d'acide phosphorique et de chaux suffisante aux besoins de l'animal en période de croissance. On distingue à ce point de vue les aliments en deux grandes catégories :

1° Les aliments riches en chaux et pauvres en acide phosphorique (aliments grossiers contenant une forte proportion de ligneux : foins, etc.);

2° Les aliments pauvres en chaux, riches en acide phosphorique (aliments concentrés, graines, tourteaux, racines, tubercules).

(1) Ces chiffres résultent de l'expérience résumée dans le tableau suivant. Il s'agit de l'allaitement d'un jeune veau ayant consommé 8 kilos de lait.

CENDRES.	MATIÈRE MINÉRALE.	ACIDE PHOSPHORIQUE	CHAUX.
	gr.		
Dans le lait.....	62	49	45
Absorbées.....	32	13,8	14,5
Pour 100.....	»	72,6	96,7

L'organisme a besoin de quantités à peu près équivalentes de chaux et d'acide phosphorique, et cette règle justifie le mélange des aliments grossiers aux aliments concentrés ; les jeunes herbes des prés offrent une heureuse association de ces deux principes organiques.

Weiske, ayant alimenté de jeunes lapins avec de l'avoine, aliment riche en acide phosphorique et pauvre en chaux, ne put réaliser un développement normal de l'animal ; l'adjonction d'une ration de foin ou d'une petite quantité de carbonate de chaux a permis de favoriser l'accroissement régulier des os. Henry constata qu'une alimentation exclusivement composée de maïs ne pouvait suffire aux besoins de l'organisme du porc ; en ajoutant des cendres de bois lavées qui agissaient évidemment par la chaux, ou des poudres d'os, les résultats obtenus étaient des plus remarquables.

Les années où le fourrage fait défaut, il est parfois nécessaire d'ajouter aux rations journalières une quantité de craie qu'on peut évaluer à 2 à 4 grammes par tête pour les moutons, 10 à 15 grammes pour les bovidés.

Les vaches laitières, qui éliminent par la sécrétion lactée une proportion considérable de phosphate de chaux, peuvent recevoir 25 à 30 grammes par jour de carbonate de chaux, sous forme de craie délayée dans l'eau, lorsque le foin ne peut être distribué en quantité suffisante.

Chlorure de sodium. — Il est d'observation courante que nos animaux domestiques, ruminants et solipèdes, consomment volontiers le chlorure de sodium ou sel marin ; l'explication rationnelle de ces faits a pu être fournie par Bunge, qui, en faisant ingérer aux animaux des sels de potasse, remarqua que les sels de soude qui existent normalement dans l'organisme s'éliminaient dans une proportion sensible (1). Or, la plupart des aliments qui constituent les rations ordinaires renferment

(1) Si l'on donne des sels de potasse à un animal, une certaine proportion se fixe dans les tissus ; l'excédent agira sur le chlorure de sodium par réaction chimique, il se formera du chlorure de potassium et un sel de soude correspondant, qui seront tous deux extraits du sang et éliminés par les urines. La potasse chasse donc le sel marin de l'organisme.

une proportion appréciable de potasse ; c'est donc pour remédier aux pertes de sels de soude déterminées par l'absorption de ces sels potassiques que les animaux recherchent le sel marin.

On conçoit maintenant pourquoi les carnivores apprécient peu le sel marin ; les quantités de chlorure de sodium contenues dans la ration alimentaire d'un ruminant ou d'un carnassier sont à peu près équivalentes, mais les végétaux qui constituent la ration du ruminant renferment une proportion élevée de potasse ; l'herbivore absorbe donc, proportionnellement au poids de son corps, quatre ou cinq fois plus de potasse que le carnivore, et devra donc s'adresser au sel marin afin de pourvoir au remplacement des sels de soude éliminés par la potasse.

Le chlorure de sodium a donc un double rôle physiologique : il intervient dans les phénomènes vitaux comme élément indispensable de la constitution des tissus et de la sécrétion du suc gastrique, et il est l'agent d'élimination de la potasse.

Il constitue en réalité un aliment et un condiment. La digestion est activée, la croissance de l'animal se produit plus rapidement, la chair est de meilleure qualité. La sécrétion lactée est également favorisée.

On peut distribuer journellement de 15 à 80 grammes de sel marin aux bœufs selon leur âge ou leur poids, de 15 à 60 grammes pour les vaches laitières, de 8 à 20 grammes pour les équidés, de 4 à 8 grammes pour les moutons et les porcs.

Il importe de ne pas donner un excès de sel marin, dont les effets pourraient alors être nuisibles, et le chiffre de 16 grammes par 100 kilogrammes de poids vif paraît satisfaire sans danger les exigences de l'organisme ; d'ailleurs, la prudence recommande de proportionner la quantité de sel marin distribuée à la teneur en potasse des aliments fournis, en essayant de rendre ces deux poids équivalents ; si l'on donne aux animaux des grains de céréales pauvres en potasse, il conviendra de diminuer proportionnellement la dose de sel.

De préférence on disposera des pierres de sel gemme à proximité des animaux, ou bien on mélangera le chlorure de sodium à la ration alimentaire, soit à l'état de nature, soit, mieux,

en arrosant les fourrages, tourteaux, sons, drèches, pulpes, betteraves, etc., de solutions salines obtenues en dissolvant le sel marin dans trois ou quatre fois son poids d'eau.

X. — Composition chimique des aliments.

La valeur nutritive d'un aliment peut être, en résumé, définie par la formule :

$$\text{Val. nut.} = \underbrace{\text{MA} + \text{MG} \times 2,4 + \text{MH}}_{\text{Somme d'unités nutritives}} - \text{Travail de la digestion.}$$

Il importe donc de connaître les quantités de matières azotées, grasses et hydrocarbonées contenues dans les aliments. Ces déterminations supposent la connaissance d'un procédé d'analyse des aliments. Un certain nombre de méthodes, dues à MM. Henneberg, Müntz, Grandeau, Wolcker, et qui toutes reposent sur les travaux de Boussingault, offrent les mêmes garanties d'analyse.

La méthode la plus anciennement et la plus généralement établie est due à Henneberg et Stohmann; elle consiste à réunir dans certains groupes les diverses substances présentant des compositions analogues et se comportant de la même façon devant les réactifs; c'est ainsi que l'on a été amené à séparer les principes suivants :

L'eau et la matière sèche renfermant les *matières minérales* et les *matières organiques* qui comprennent les *matières azotées brutes*, les *matières grasses brutes*, la *cellulose brute*, les *extractifs non azotés bruts*.

Procédés d'analyse. — L'eau est dosée par dessiccation et les matières minérales par incinération. Pour déterminer la proportion de matière azotée (protéine), on dose l'azote et l'on multiplie le chiffre trouvé par 6,25, ce qui revient à supposer que les matières azotées figurent à l'état de substances albuminoïdes, offrent la même composition et renferment 16 p. 100 d'azote; les matières grasses sont extraites par l'éther anhydre.

Ayant soumis l'aliment considéré à l'action des acides et des alcalis dilués, le résidu dosé donne la teneur en cellulose brute.

On comprend sous le nom d'*extractifs non azotés* des substances diverses : sucres, féculents, gomme, corps pectiques, pentosanes, etc., formés exclusivement, mais en proportion variable, de carbone, d'hydrogène et d'oxygène.

Les extractifs non azotés sont dosés par différence.

Coefficients de digestibilité. — Après avoir dosé les principes nutritifs d'un aliment, nous pouvons retrancher de ces chiffres la quantité de protéine, de matière grasse, etc., rejetée dans les excréments et obtenir par différence la protéine digestible, la matière grasse digestible, la cellulose digestible, les extractifs non azotés digestibles, etc.

Si nous rapportons à 100 la proportion de substance digérée, on obtient pour chaque nature de principes alimentaires le coefficient de digestibilité.

Henneberg et Stohmann admettaient que les matières azotées étaient uniquement des matières albuminoïdes, que les matières grasses étaient toutes des éthers de la glycérine, et que les extractifs non azotés digestibles avaient la composition de la cellulose ou de l'amidon, ce qui permettait de réunir sous le nom de *matières hydrocarbonées digestibles* les extractifs non azotés et la cellulose digestibles ; on a perfectionné, depuis, ces méthodes d'analyse et différencié chaque nature de principes nutritifs.

Protéine digestible. — La protéine digestible n'est pas uniquement composée de matières azotées albuminoïdes ; on y rencontre également des matières azotées non albuminoïdes : amides (asparagine, glutamine), nitrates, sels ammoniacaux, etc. ; on sépare ces deux groupes de principes albuminoïdes et non albuminoïdes par l'hydrate d'oxyde de cuivre.

Les grains contiennent une proportion de protéine digestible presque totalement constituée par des matières azotées albuminoïdes ; les fourrages, les racines, les tubercules renferment, au contraire, dans leur protéine digestible, une forte proportion d'amides d'une valeur alimentaire plus faible. Les amides sont des produits de transformation intermédiaires entre l'azote albuminoïde et l'azote minéral ; ces substances ne peuvent pas fournir la matière première des principes de l'organisme. Il semble cependant prouvé que les amides peu-

vent réduire la dépense de matière albuminoïde du corps et favoriser la digestion des féculents. A l'heure actuelle, on a quelque tendance, en vertu de cette constatation, à séparer les amides du groupe des matières azotées et à les réunir aux matières hydrocarbonées digestibles; cette assimilation paraît un peu arbitraire. Les amides pouvant figurer dans l'un ou l'autre groupe, il serait plus logique de leur laisser la place indiquée par leur composition chimique, entre les albuminoïdes et les nitrates.

Lorsque la teneur de l'aliment considéré en amides ne dépasse pas 20 p. 100 de la protéine totale, la ration peut être considérée comme normalement constituée; si la proportion dépasse 20 p. 100, il faudra ajouter une certaine quantité d'aliment concentré riche en principes albuminoïdes.

Matières grasses digestibles. — Leur proportion dans le cas le plus général est peu élevée; les grains seuls et les tourteaux révèlent une proportion de matières grasses digestibles appréciable; ces matières grasses sont presque totalement digestibles, mais à côté des éthers de la glycérine et d'une petite quantité de lécithine se trouvent, dans la plupart des autres fourrages, des résines qui abaissent considérablement le coefficient de digestibilité de la matière grasse.

Cellulose digestible. — La cellulose digestible ne provient pas de l'attaque de la cellulose brute par les sucs digestifs, mais de l'action des bactéries. La cellulose digestible a la même composition que les matières hydrocarbonées.

Extractifs non azotés digestibles. — Sous ce titre général, on comprend des substances fort complexes et différentes solubilisées, soit sous l'influence des sucs digestifs, soit par l'action des microorganismes.

Les bactéries agissent sur les gommés, mucilages (pentosanes, hexosanes), les corps pectiques; les sucs attaquent les matières hydrocarbonées: sucres, amidon, dextrine (1), etc.; les gommés, mucilages, corps pectiques sont d'une faible importance au point de vue alimentaire et devraient être

(1) Lorsque la molécule se condense (gommés, corps pectiques), il faut recourir à des agents plus énergiques que les sucs digestifs; les bactéries entrent alors en action.

réunis au groupe de la cellulose digestible. En fait, les aliments riches en cellulose renferment toujours une proportion élevée de gommés et mucilages (1).

Relation nutritive. — Le rapport existant entre les quantités de principes nutritifs azotés, d'une part, et les quantités de principes non azotés, d'autre part, contenues dans les rations exerce une influence considérable sur la digestibilité des aliments et sur les effets nutritifs qui en sont la conséquence.

Ce rapport, désigné couramment sous le nom de *relation nutritive*, est représenté schématiquement de la façon suivante :

$$RN = \frac{\text{Matières azotées}}{\text{Matières non azotées}} = \frac{MA}{MNA}$$

Plus la quantité de matières azotées est élevée par rapport à la proportion de matières non azotées, plus la relation nutritive est dite *étroite*; elle est *large* dans le cas contraire. La relation nutritive $\frac{1}{7}$ est plus large que la relation nutritive $\frac{1}{3}$ et $\frac{1}{3}$ est une relation nutritive plus étroite que $\frac{1}{5}$.

Diverses évaluations ont été employées pour apprécier comparativement la proportion des matières azotées et non azotées.

On a calculé tout d'abord la relation nutritive en se basant sur la teneur des aliments en matières azotées brutes et en matières non azotées brutes, telle que l'indique l'analyse chimique des aliments; on a obtenu l'expression suivante :

$$RN = \frac{\text{Matières azotées brutes}}{\text{Mat. grasses brutes} + \text{extractifs non azot. bruts} + \text{cellul. brute}}$$

En considérant que seule la partie digestible des matières alimentaires contribue à la nutrition de l'organisme, on a modifié cette formule de la façon suivante :

$$RN = \frac{\text{Matières azotées digestibles}}{\text{Mat. grasses digestibles} + \text{extractifs non azotés digestibles} + \text{cellulose digestible}}$$

(1) La paille riche en cellulose renferme en forte proportion de la xylane ou gomme de bois.

ou bien, comme la partie digestible des extractifs non azotés et de la cellulose brute est constituée avant tout par des matières hydrocarbonées,

$$RN = \frac{\text{Matières azotées digestibles}}{\text{Mat. grasses digestibles} + \text{mat. hydrocarbonées digestibles}}$$

On a transformé enfin cette formule en remarquant que les matières grasses peuvent, par leur oxydation dans l'organisme, dégager 2,4 fois plus d'énergie que le même poids de matières hydrocarbonées et que leur valeur nutritive serait 2,4 fois plus grande; d'où la nouvelle expression de la relation nutritive :

$$RN = \frac{\text{Matières azotées digestibles}}{\text{Mat. grasses digestibles} \times 2,4 + \text{Mat. hydrocarb. digestibles}}$$

Cette dernière notation est la plus répandue actuellement. Quelques auteurs proposent de séparer dans les matières azotées les matières albuminoïdes et les amides qu'on réunirait aux matières hydrocarbonées digestibles; on aurait alors la formule :

$$RN = \frac{\text{Matières albuminoïdes digestibles}}{\text{Mat. grasses digest.} \times 2,4 + \text{Mat. hydrocarb. digest.} + \text{Amides}}$$

Entre autres inconvénients, ces changements nécessiteraient la construction de nouvelles tables d'alimentation qui s'appuieraient toutes sur la formule précédente.

Les nombreuses recherches consacrées à l'étude de la digestibilité des aliments ont montré que la relation nutritive avait une influence notable sur l'épuisement plus ou moins complet des aliments par le tube digestif; la digestibilité augmente en effet quand la relation nutritive devient plus étroite et diminue dans le cas contraire. C'est ainsi que, pour nos ruminants domestiques, l'addition de sucre ou d'amidon (matières non azotées) dans la ration a pour conséquence de diminuer la digestibilité des aliments grossiers constituant la base de la ration. S'appuyant sur ces faits, on en avait conclu à la nécessité de n'utiliser que des rations à relation nutritive étroite; mais il importe de remarquer que la dépression de la digestibilité due à l'élargissement de la relation nutri-

tive varie avec les espèces considérées et la conformation anatomique de leur appareil digestif; assez accentuée chez les ruminants, cette dépression de la digestibilité est plus faible chez les chevaux et reste insensible pour les porcs, avec une RN voisine de $\frac{1}{9}$. D'autre part, la diminution de la digestibilité due à des relations nutritives trop larges peut être contrariée par l'application des méthodes de préparation des aliments qui permettent de faire consommer une proportion plus considérable d'éléments nutritifs, quelle que soit la largeur de la RN de la ration qu'ils constituent.

Nous savons que l'organisme doit recevoir, pour assurer son fonctionnement normal, une certaine quantité de matières azotées albuminoïdes digestibles, la proportion de ces principes variant avec l'âge des animaux et les aptitudes exploitées.

C'est ainsi que les zootechniciens ont prescrit des relations nutritives étroites, voisines de $\frac{1}{4}$ pour les animaux les plus jeunes, l'organisme nécessitant, pendant cette période de croissance active, de fortes proportions de matière azotée. Pour les mêmes raisons, on recommande les relations nutritives étroites pour les femelles laitières, la sécrétion lactée exigeant des quantités notables de matière azotée. Des relations nutritives plus larges, s'approchant de la limite $\frac{1}{7}$, sont considérées comme suffisantes pour des animaux adultes destinés à l'engraissement ou utilisés comme moteurs. Il faut se garder d'appliquer trop étroitement ces préceptes : la relation nutritive vise en effet simplement les quantités *relatives* de matières azotées et de matières non azotées contenues dans les rations; elle ne donne aucune indication au sujet des quantités *absolues*, qui importent cependant à un haut degré.

Lorsque la ration devient plus abondante en principes nutritifs, la relation nutritive pourra ainsi s'élargir sans que, pour cela, la quantité de matière azotée fournie à l'organisme aille en diminuant.

Lorsque la proportion de matière azotée nécessaire à

l'animal lui est fournie, il serait sans intérêt de rétrécir la relation nutritive; les matières ajoutées à la ration ne pourraient que fournir de la chaleur ou provoquer un dépôt de graisse dans le corps du jeune animal en période de croissance.

Pour les animaux voisins de l'âge adulte et soumis à l'engraissement, les relations nutritives peuvent être élargies sans le moindre inconvénient (jusqu'au terme $\frac{1}{10}$); nous savons que les matières azotées et non azotées sont indifféremment susceptibles de provoquer un dépôt de matière grasse dans le corps de l'animal.

Les relations nutritives larges peuvent être également appliquées aux animaux de travail, les matières non azotées digestibles, comme les matières azotées digestibles, constituant des sources de l'énergie musculaire (1). Les considérations économiques doivent, comme toujours, guider le praticien dans l'établissement de la relation nutritive des rations. Il était néanmoins intéressant de montrer que les RN peuvent être, dans certains cas, élargies jusqu'aux limites indiquées sans qu'il en résulte aucun dommage pour l'organisme ni pour l'entreprise poursuivie.

Relation adipoprotéique. — On désigne ainsi le rapport des matières azotées aux matières grasses; la valeur de ce quotient peut être considérée avec profit, mais ces considérations ne présentent pas l'intérêt pratique qui s'attache à l'établissement de la relation nutritive.

Influence de l'animal sur la digestibilité. — Il nous reste à examiner maintenant l'action exercée sur la digestibilité par différents facteurs: l'âge, la race de l'animal, l'aliment, etc.

On supposait que la digestibilité d'un aliment devait s'accroître à mesure que la proportion ingérée de cette substance diminuait; il n'en est rien en réalité: en faisant successivement consommer à des moutons 500 grammes, 1 kilogramme, 1 kilogramme et demi de foin, l'expérience a

(1) A. MALLEVRE, *Rapport au Congrès de l'alimentation rationnelle du bétail*, 1902.

permis de constater que le coefficient de digestibilité du foin restait constant.

L'âge, sauf en période de croissance, n'influe pas sensiblement; la race est indifférente, l'individualité peut causer quelques écarts, de 3 à 7 p. 100.

Le seul facteur dont l'action soit réellement intéressante est la constitution de l'appareil digestif.

Au point de vue de l'alimentation, nous pouvons classer nos animaux domestiques en trois groupes :

- 1° Les ruminants (bœufs, moutons, chèvres);
- 2° Les solipèdes (chevaux, ânes, mulets);
- 3° Les omnivores (porcs).

Les aliments concentrés offrent dans leur digestibilité les mêmes phénomènes et les mêmes données, quelle que soit la catégorie considérée; mais les divergences apparaissent s'il s'agit d'aliments grossiers. Les solipèdes digèrent moins ces dernières substances, qui sont, au contraire, utilisées au maximum par les ruminants et que les porcs ne consomment pas.

Malgré l'observation de ces faits, on peut conclure logiquement que l'influence de l'*animal* est faible; les variations observées dans la digestibilité sont dues à l'*aliment*, et cette action est sous la dépendance de sa constitution physique et de sa composition chimique.

Influence exercée par l'aliment sur la digestibilité.

— Nous examinerons successivement l'action des divers facteurs pouvant déterminer la valeur de l'aliment. L'état de développement de la plante au moment de sa consommation exerce une influence des plus sensibles. La plante très jeune est extrêmement riche en protéine et pauvre en matières non azotées. A mesure que le végétal poursuit son développement, la protéine diminue, les matières non azotées augmentent; de plus, à l'état jeune la plante renferme des matières hydrocarbonées bien digestibles (amidon, glucose, etc.), tandis qu'à la floraison on rencontre une proportion élevée de cellulose, de gommés, etc., qui augmente le travail de la digestion. L'herbe très jeune a donc une valeur nutritive plus considérable que le foin; ce dernier doit être récolté au début de la

floraison, afin de concilier autant que possible l'élévation des rendements et la qualité du produit.

Des essais précis ont permis de constater que la digestibilité d'un fourrage à l'état vert ou à l'état sec était semblable; les différences constatées dans la pratique tiennent uniquement à une récolte mal effectuée du foin, qui occasionne la perte des feuilles desséchées, toujours plus riches en matière azotée.

Les conditions de végétation, la rapidité du développement (1) influent sur la valeur nutritive de l'aliment au même titre que les circonstances climatiques et les soins qui ont accompagné la récolte. En résumé, *c'est la constitution chimique de l'aliment qui influe le plus sur la digestibilité*, déterminée d'une façon très nette par la *teneur en cellulose* plus l'aliment est riche en cellulose, plus la digestibilité diminue.

Notion des équivalents nutritifs. — Dans toute entreprise agricole, les considérations économiques doivent être la principale préoccupation du praticien; les aliments sont livrés par le commerce ou l'agriculture à des prix très différents, et nous devons chercher à nourrir les animaux de la manière la plus rationnelle, mais également de la façon la plus économique. Il y a donc un intérêt pratique considérable à connaître les quantités des divers aliments qui exercent sur l'organisme des actions semblables, c'est-à-dire à déterminer les équivalents nutritifs des substances constituant les rations.

Équivalents en foin. — L'importance de ces considérations n'avait pas échappé aux premiers agronomes, qui tentèrent, à l'exemple de Thaër et de Mathieu de Dombasle, de comparer les aliments à un étalon type constitué par la quantité de 100 kilogrammes de foin de pré.

Il fallait, par exemple, 200 kilogrammes de pommes de terre, 350 kilogrammes de betteraves pour remplacer 100 kilogrammes de foin de pré. La faiblesse de cette argumentation réside dans la définition imprécise de l'unité adoptée, le foin de pré ayant une composition très variable; les chiffres fournis par les divers praticiens n'offraient aucune concordance.

(1) Poussant plus vite, les plantes fixent moins de carbone atmosphérique, se lignifient moins et, finalement, sont plus nutritives.

Équivalents azotés. — Boussingault établit le principe de la comparaison des aliments en se basant sur leur teneur en protéine brute ou en matière azotée; mais on négligeait ainsi l'examen de la quantité de matières non azotées et la digestibilité propre de l'aliment, deux substances nutritives de même teneur en azote pouvant être digérées dans des proportions très différentes. D'ailleurs, l'état présent de la science zootechnique ne pouvait pas permettre à Boussingault d'entrevoir la substitution des éléments nutritifs et les mutations matérielles ou dynamiques.

Rations équivalentes. — Baudement eut, le premier, une idée plus exacte de la façon dont pouvaient s'opérer les substitutions et établit qu'il existait parmi les aliments des groupes parmi lesquels on pouvait choisir indifféremment les substances nutritives. L'idée même de ce groupement avait fait réunir les pailles, foins et fourrages verts; les graines de céréales et de légumineuses; les graines oléagineuses et les tourteaux; les racines et les tubercules. Les expériences réalisées ces dernières années, les progrès effectués dans la science de l'alimentation ont enfin permis d'établir un procédé rationnel d'évaluation des aliments et de constitution de rations équivalentes, qui consiste à les comparer d'après leur teneur en matières azotées, matières hydrocarbonées et matières grasses digestibles, en multipliant les matières grasses par le coefficient 2,4 et de constituer ainsi des rations équivalentes en s'appuyant sur la formule :

$$\text{Valeur nutritive brute} = \text{MA} + \text{MG} \times 2,4 + \text{MH}.$$

Substitutions d'aliments. — Les substitutions d'aliments devront, en résumé, être réglées par l'observation des règles suivantes :

Les aliments qui se substituent doivent :

1° Renfermer la même quantité de principes nutritifs digestibles;

2° Offrir des relations nutritives voisines;

3° Contenir la même proportion de cellulose nécessaire au bon fonctionnement de l'appareil digestif, ces trois conditions étant placées dans leur ordre d'importance,

1^{er} cas. — S'il s'agit de substitutions à effectuer dans un même groupe d'aliments, le problème est aisé à résoudre, ces substances ayant des compositions chimiques et des constitutions physiques peu différentes.

Il faudra alors se baser sur les considérations économiques et rechercher l'aliment livrant à meilleur compte l'unité nutritive.

Calculant le nombre d'unités nutritives renfermées dans un aliment, nous pourrons, en divisant ce chiffre par le prix de la denrée considérée, établir le prix d'une unité nutritive pour l'aliment examiné. Comparons, par exemple, l'avoine au maïs.

Dans 100 kilogrammes d'avoine valant 19 francs il y a 65,2 unités nutritives.

La valeur de l'unité nutritive dans l'avoine est donc $\frac{19}{65,2} = 0^{\text{fr}},30$.

Dans 100 kilogrammes de maïs valant 12 francs il y a 86,2 unités nutritives.

La valeur de l'unité nutritive dans le maïs est donc $\frac{12}{86,2} = 0^{\text{fr}},13$.

L'examen des résultats nous montre que les prix des unités nutritives pour ces deux substances ressortent à 0^{fr},30 pour l'avoine et 0^{fr},13 pour le maïs ; il faut également tenir compte de la relation nutritive, qui est de $\frac{1}{5,1}$ pour l'avoine

et de $\frac{1}{9,8}$ pour le maïs, et examiner si l'élargissement de la relation nutritive ne peut exercer aucune influence fâcheuse sur le résultat de l'entreprise. Si nous voulons éliminer cette action, il est facile de remplacer l'avoine par un mélange de féverole et de maïs, par exemple, offrant, par une judicieuse association, une RN égale à celle de l'avoine seule.

En effectuant des calculs analogues, on verrait qu'en mélangeant 30 kilogrammes de féverolle et 70 kilogrammes de maïs on obtiendra une ration à $RN = \frac{1}{5,7}$ et, mettant l'unité nutri-

tive au prix de 0^{fr},17, cette ration pourra donc être substituée avantageusement à l'avoine seule.

Les substitutions d'aliment s'opèrent donc facilement lorsqu'il s'agit de substances comprises dans des mêmes groupes.

2^o cas. — Le problème se complique dans le cas de substitutions d'aliments appartenant aux trois groupes qui, en réalité, présentent seuls des différences sensibles physiologiquement et économiquement, c'est-à-dire aux trois catégories :

Aliments grossiers.

Foin.

Aliments concentrés.

Il peut arriver, par suite de la pénurie des fourrages, par exemple, qu'on soit amené à substituer au foin des aliments grossiers : paille, brindilles d'arbre, etc.

Les règles à observer seront les préceptes édictés plus haut. La ration substituée devra contenir la même quantité de principes nutritifs digestibles, offrir une relation nutritive voisine, et renfermer une proportion de cellulose à peu près équivalente.

L'excès de cellulose élargit la relation nutritive et augmente le travail de la digestion ; on devra donc, pour rentrer dans les conditions ordinaires, associer à l'aliment grossier un aliment concentré, retournant la relation nutritive et ramenant la cellulose au taux normal.

On déterminera le choix de l'aliment plus concentré en s'appuyant sur des considérations économiques, comme il est établi précédemment.

Nous démontrons ainsi la nécessité d'une comptabilité zooteknique qui permettra, par l'examen de calculs très simples, de réaliser des substitutions d'aliments assurant une économie sensible dans l'entretien du bétail, tout en restant dans les limites des conditions les plus favorables au fonctionnement des organes vitaux et à la production normale des produits échangeables.

XI. — Préparation des aliments.

La valeur nutritive d'un aliment peut s'exprimer par la différence entre la somme des principes nutritifs et le travail de la digestion :

$$\text{VNR} = \text{MA} + \text{MG} \times 2,4 + \text{MH} - \text{Travail de la digestion.}$$

Si nous parvenons à réduire le travail de la digestion, c'est-à-dire à diminuer le terme soustractif, nous aurons ainsi obtenu un effet nutritif plus considérable.

C'est dans ce but qu'on s'applique à faire subir aux aliments diverses préparations ayant pour effet d'en augmenter la digestibilité.

Le travail de la digestion pourra être diminué en rendant la mastication plus facile et en diminuant le travail péristaltique et intestinal.

D'autre part, en modifiant, à l'aide de ces opérations, la saveur naturelle d'un aliment, on peut le rendre plus agréable à l'animal, et en faire consommer une plus forte proportion.

Une certaine quantité de paille hachée mélangée avec des tranches de betteraves sera ainsi facilement absorbée : la paille seule n'aurait pu être consommée dans la même proportion.

Certains aliments nuisibles seront enfin rendus ainsi inoffensifs.

Il faut cependant mentionner les inconvénients que peut entraîner, dans certains cas, l'application inconsidérée de ces méthodes de préparation des aliments. Parfois ces pratiques amènent une certaine atonie du tube digestif et un affaiblissement de constitution assez caractérisé pouvant nuire à la carrière d'un jeune animal. Pour les bêtes engraisées et destinées à la boucherie, ces inconvénients physiologiques sont sans grande portée, il ne reste plus qu'à tenir compte des frais assez considérables que peuvent entraîner certaines préparations des aliments.

Chaque spéculation zootechnique devra donc être étudiée avec attention, pour permettre de conclure à l'adoption de ces modes de rationnement.

Les préparations des aliments peuvent se classer en deux grands groupes : préparations mécaniques et préparations chimiques.

Préparations mécaniques. — Division. — La division des aliments assure une préhension plus facile et une digestion plus active. Les animaux domestiques ne prennent pas les aliments solides de la même manière. Les équidés et les ovidés les saisissent avec les lèvres, les coupent avec leurs incisives et les poussent à l'aide de la langue sous les molaires.

Les bovidés, dont les lèvres sont rigides et qui ne possèdent pas d'incisives à la mâchoire supérieure, se servent surtout de leur langue qui, très mobile et s'allongeant facilement, entraîne dans la bouche les aliments et les pousse sous les molaires. La lèvre supérieure des porcs, surmontée du groin, dépasse de beaucoup l'inférieure; ces animaux fouillent le sol pour en extraire les racines et tubercules, ou enfoncent leur groin dans la masse alimentaire pour saisir les aliments avec les dents et les conduire avec la langue.

Il est facile de comprendre que la division des aliments facilite les mouvements des lèvres, de la langue ou du groin; d'autre part, l'action des sucs digestifs s'exercera plus activement et plus rapidement sur de menus fragments offrant plus de surface à leur action.

Racines et tubercules. — On applique surtout aux racines et tubercules ces procédés de préparation. Souvent on profite de cet état de division pour mélanger des aliments grossiers (paille hachée, balles de céréales) à ces aliments savoureux. Il importe de ne pas pousser trop loin la division et d'éviter de produire une masse semi-fluide, pâteuse ou à l'état de mousse. Les tranches minces, d'une mastication aisée et d'une digestion facile, doivent être produites de préférence; la ration ne sera pas préparée trop longtemps à l'avance, afin d'éviter des fermentations nuisibles.

Grains. — Lorsqu'il s'agit de grains, on peut rompre simplement l'enveloppe (aplatissage) ou les réduire en menus fragments (concassage) ou en farine (mouture). Toutes les fois que les grains sont bien digérés, il n'y a aucun intérêt à les diviser. Indépendamment de la manutention dispendieuse que

ces opérations exigent, il est de remarque constante que les animaux ainsi alimentés sont moins vigoureux et moins puissants.

Les grains à enveloppe dure sont les seuls qui doivent être divisés (maïs, orge, etc.). On a observé que l'avoine aplatie n'avait pas la même valeur que l'avoine ordinaire; il existe, en effet, dans l'enveloppe un principe excitant, l'avenine, qui se trouverait ainsi perdu par l'aplatissage (1); pour les bœufs et les porcs, la division des grains présente plus d'avantage que pour les moutons et les chevaux (2). En règle générale, il faut préférer le concassage à la mouture. La farine forme des pelotes qui résistent à l'attaque des sucs digestifs et peuvent amener des coliques et même des intoxications. Les aliments broyés sont, en effet, imprégnés de la salive qui coule dans la bouche par les orifices des glandes parotides; le bol alimentaire ainsi préparé se revêt des salives des glandes maxillaires et sublinguale, puis est amené dans le pharynx et l'œsophage. Les contractions péristaltiques de l'œsophage le conduisent jusque dans l'estomac. On conçoit que les accumulations de farine puissent se couvrir de salive, se vernisser en quelque sorte, et résister à l'attaque des sucs acides.

Dans le cas des porcs, la division des grains est une opération indispensable, excepté dans les régions où les suidés ont été accoutumés dès le plus jeune âge à se nourrir de graines et à les broyer par la mastication (Allemagne du Nord); lorsque des suidés adultes sont mis brusquement à un régime granivore, les aliments sont absorbés sans être broyés et ne peuvent être digérés. On voit que l'habitude joue dans l'établissement de ces faits un rôle considérable. Les procédés de mastication diffèrent d'ailleurs suivant les races: sous les dents molaires, les aliments sont divisés, triturés ou moulus. Le frottement des deux rangées de dents est oblique chez les équidés, horizontal chez les bovidés et les ovidés; il en résulte un véritable effet de mouture.

(1) On aplatit parfois l'avoine distribuée aux vieux chevaux.

(2) Les bovidés laissent parfois passer les grains sans les digérer, surtout s'ils sont mélangés à la paille hachée. Un bœuf de quatorze mois laissait passer 48 grains d'orge et 49 grains d'avoine sur 100 grains ingérés,

Dans le cas des porcs, les molaires étant tuberculeuses et le mouvement des mâchoires vertical, c'est une trituration qui se produit.

En résumé, on pourra employer pour les bovidés et les porcs le concassage ou l'aplatissement, pour les chevaux et les moutons l'aplatissement et le concassage, mais pour les graines dures seulement.

Tourteaux. — Les tourteaux sont toujours réduits en farine avant d'être distribués aux animaux.

Aliments grossiers. — Il faut proscrire la division des procédés de préparation des aliments grossiers distribués seuls; la rumination s'effectue en effet moins bien, la préhension est plus difficile.

Chez les bovidés et les ovidés, la mastication complète des aliments et leur insalivation n'ont pas lieu immédiatement. Les aliments, grossièrement divisés, passent dans la panse où ils s'accumulent, et c'est après la fin du repas, la panse une fois remplie, que commencent les opérations de mastication et d'insalivation indispensables à l'accomplissement de la digestion; cette fonction est celle de la rumination et consiste dans le retour vers la bouche des matières alimentaires accumulées dans le rumen. Ce dernier contracte sa membrane musculaire et pousse une petite partie des aliments dans le conduit œsophagien qui se contracte à son tour et la fait passer dans la bouche. La mastication et l'insalivation ont alors lieu avant la déglutition finale du bol alimentaire. qui passe cette fois dans le troisième compartiment gastrique, le feuillet, où la division des aliments se complète avant de subir la digestion proprement dite dans la caillette.

Les aliments fluides, ou réduits en menus fragments déglutis par petites portions, passent directement, tout au moins en partie, dans le quatrième estomac, et ne sont point soumis à la rumination.

Les aliments grossiers (paille, foin) favorisent, au contraire, la rumination, et ne doivent pas être divisés pour que cette action s'exerce au maximum.

On réduira simplement en menus fragments la paille et les fourrages, lorsqu'il s'agira de les mélanger aux betteraves ou

pour ménager une transition du régime sec au régime vert, ou, réciproquement, en mélangeant au foin vert des menus fragments de paille.

La division s'effectue au moyen des hache-paille, et il est recommandable de ne pas hacher trop court; pour éviter l'accumulation dans les replis de l'appareil digestif (cæcum du cheval ou rumen du bœuf), la paille doit être réduite en fragments de

1 centim. $1/2$ à 2 centim. $1/2$ pour les chevaux,
2 centim. $1/2$ à 3 centimètres pour les ruminants.

Macération. — La macération consiste à plonger un certain temps les substances alimentaires dans l'eau froide ou chaude pour qu'elles se gonflent et se ramollissent. On emploie ces procédés lorsqu'il s'agit d'aliments concentrés, secs et durs (fèves, féveroles, orge, maïs, pois) ou lorsqu'on veut faire absorber sans danger une certaine quantité de graines qui gonfleraient dans l'estomac, comme le seigle. On augmente évidemment ainsi la digestibilité des principes immédiats, mais ces procédés sont, comme valeur, inférieurs à la division des aliments et, en enrichissant la ration en eau, enlèvent de la vigueur aux animaux. La macération à l'eau chaude est plus active, les grains sont mieux amollis; l'avoine macérée dans l'eau bouillante avec du son et des farines constitue la mash, distribuée couramment en Angleterre aux chevaux surmenés ou fatigués.

Cuisson. — La cuisson des aliments facilite la digestion en amenant un état de division plus favorable et en modifiant la saveur; elle détruit également les microorganismes nuisibles. Ces procédés font disparaître les principes immédiats auxquels étaient dus certains goûts désagréables, ou, par l'établissement de réactions complexes, développent une saveur agréable.

Les méthodes de cuisson déterminent des modifications chimiques intimes: la digestibilité de la fécule, de l'amidon transformé en empois est augmentée (G. Kühn, Kreuzler); celle des matières azotées se trouve diminuée.

L'action de la cuisson n'est donc pas toujours favorable; les

aliments très riches en fécule ou de saveur âcre, les matières animales peuvent être utilement cuits ; dans la plupart des autres cas, les avantages de la cuisson sont nuls ou négligeables, sauf pour l'alimentation des porcs.

La cuisson des grains est peu recommandable, excepté lorsqu'il s'agit de graines de légumineuses très riches en amidon et possédant un principe albuminoïde non coagulable par la chaleur (fèves, pois) ; dans l'alimentation des porcs, la cuisson des grains doit être préconisée ; pour les ruminants, il est seulement avantageux de suivre ces procédés pour les animaux à l'engrais. On peut appliquer les méthodes de cuisson à la vapeur aux fourrages grossiers peu appréciés du bétail : fanes de pommes de terre grosses, tiges de maïs, tiges de topinambours (Dubreuil).

La pomme de terre est le type des aliments bénéficiant largement de la cuisson ; distribuée à l'état cru, le principe amer qu'elle contient pourrait amener des désordres graves ; dans le cas des betteraves, la cuisson est adoptée seulement pour les suidés (expériences de Weber, Dudgeon).

En règle générale, la cuisson à la vapeur doit être préférée à la cuisson à l'eau ; dans ce dernier cas (coction), il convient de distribuer le bouillon avec les aliments cuits pour ne pas perdre les principes solubles.

Maltage. — Si l'on ajoute à l'action de la chaleur celle de la diastase renfermée dans l'orge germée, on obtient une dissolution plus complète de l'amidon devenu empois et transformé en dextrine et sucre ; cette préparation se nomme *maltage*. L'orge est le principal aliment qui bénéficie de ces préparations ; on obtient ainsi une ration excellente, mais ces procédés entraînent des frais assez considérables. Les mêmes résultats pourraient être obtenus avec les pommes de terre ; on réaliserait ainsi un aliment d'une saveur agréable, très nutritif, mais d'une préparation peu économique.

Fermentation. — La fermentation a surtout pour but de modifier favorablement la saveur des aliments grossiers : on cherche à développer principalement la fermentation alcoolique en évitant la production des acides lactique et butyrique.

La digestibilité de la ration n'est pas augmentée ; il en résulte

plutôt une faible déperdition des principes nutritifs due à la transformation des principes sucrés en alcool, mais l'appétit des animaux s'accroît, et ces procédés peuvent, en résumé, remplacer économiquement la cuisson.

On applique ces méthodes aux mélanges d'aliments grossiers (foin, paille) et de racines (tubercules ou pulpes) placés dans des cuveaux, arrosés au besoin avec une solution de sel marin et abandonnés à eux-mêmes pendant vingt-quatre ou quarante-huit heures. Il convient de prendre de grands soins de propreté et de nettoyer avec soin les bacs et récipients et les mangeoires, afin d'éviter la production de principes toxiques.

La saveur spéciale résultant de la fermentation alcoolique est appréciée des bovidés et des ovidés; seuls les suidés paraissent préférer les aliments aigris.

La fermentation doit donc être surveillée attentivement; l'acide butyrique qui peut se former et les cryptogames qui se développent parallèlement à la fermentation putride peuvent engendrer des désordres sérieux; il importe donc de maintenir la fermentation dans de justes limites dépendant de la nature du produit considéré, de la saison, de la température ambiante.

Ensilage. — L'ensilage constitue un mode de préparation et de conservation des aliments. En règle générale, la dessiccation est employée comme procédé de conservation des fourrages (fanage). Les résidus industriels aqueux, pulpes de betterave, drèches de distillerie ou de brasserie, peuvent être desséchés également, mais ces opérations purement industrielles ne sont pas entrées dans la pratique courante agricole. Lorsque les conditions climatiques s'opposent à la récolte régulière des fourrages ou à la conservation des racines, des pulpes, on peut avoir recours à l'ensilage; cette opération consiste à accumuler de grandes masses d'aliments riches en eau et à les préserver par pression de l'action de l'oxygène.

On ensile les fourrages aqueux (maïs, trèfle incarnat), les pulpes, les pommes de terre et les betteraves gelées (réduites en menus fragments avant leur dégel).

Le but proposé consiste à diriger les fermentations de façon qu'elles ne deviennent pas nuisibles et à réaliser le minimum de pertes.

Les tissus des plantes mortes sont envahis par des micro-organismes qui déterminent des modifications profondes dans la constitution des végétaux et donnent lieu à la production d'acides organiques formés aux dépens des matières hydrocarbonées. Par suite des oxydations, la température s'élève; si cette élévation est inférieure à 50°, les acides formés sont surtout des acides gras volatils à odeur pénétrante et acide : acides acétique et butyrique; on réalise alors l'ensilage acide de couleur vert clair.

Lorsque la température atteint et dépasse 50°, on obtient de l'acide lactique qui communique à la masse une odeur très accentuée de miel; l'ensilage obtenu est l'*ensilage doux* de nuance olivâtre.

Tous les efforts du cultivateur doivent tendre à obtenir l'ensilage doux. L'ensilage acide, moins apprécié du bétail et moins nourrissant, peut occasionner des troubles digestifs et donner mauvais goût au lait. On arrive à ce résultat en favorisant l'élévation de la température par un chargement graduel et lent. Lorsque ce point est obtenu, on réduira l'accès de l'air par la pression (500 kilogrammes par mètre carré), afin d'arrêter la fermentation et de réduire les pertes.

La teneur en eau des fourrages joue un rôle important dans ces phénomènes, et l'ensilage le plus favorable serait obtenu, d'après M. Mer, avec des foins contenant 70 p. 100 d'eau.

L'ensilage entraîne toujours des pertes, les parties en contact avec l'air ne pouvant être distribuées aux animaux. Les déchets sont plus ou moins importants, selon le mode d'ensilage : en fosses maçonnées, en silos, en meules à l'air libre.

Dans le cas de l'ensilage à l'air libre, les pertes peuvent atteindre 50 p. 100; mais, lorsqu'il s'agit de fosses maçonnées, ces pertes peuvent s'évaluer à 5 ou 15 p. 100.

Il faut ajouter à ces causes de déperdition la diminution de la matière alimentaire provenant de la fermentation ou de l'écoulement des liquides.

Pour six mois, la perte de la matière sèche peut s'élever à 15 ou 20 p. 100 (Wolff), et l'on estime que 1 000 kilogrammes de fourrage donnent 625 kilogrammes d'ensilage (baron Peers).

Les fermentations agissent différemment sur les principes

immédiats des aliments ensilés : les hydrates de carbone, sucres, amidons, gommés, subissent des modifications profondes, déterminant la production d'alcool, d'acide carbonique ; une portion des matières albuminoïdes est transformée en amides de moindre valeur nutritive ; cependant l'amidon et la cellulose sont rendus plus assimilables et certains sels nuisibles, nitrates ou oxalates, sont éliminés ; par suite du ramollissement des fibres végétales, la digestibilité peut augmenter.

La valeur nutritive d'un fourrage ensilé n'est pas supérieure à celle d'un fourrage régulièrement fané ; les animaux consentent cependant à en consommer une plus grande quantité, et l'ensilage peut permettre de resserrer la relation nutritive, par suite des pertes subies par les hydrates de carbone.

Les fourrages mal ensilés ou distribués sans soin exercent parfois une influence défavorable sur la valeur du lait et de ses dérivés, mais ces inconvénients disparaissent avec quelques précautions de propreté et d'hygiène générales.

Mélange des aliments. — Les mélanges d'aliments permettent de modifier la saveur des rations et de faire ainsi accepter des matières nutritives peu appréciées du bétail. Les aliments grossiers, d'une très faible digestibilité, seront avantageusement associés aux substances alimentaires humides ou fermentescibles (betteraves, pulpes) ; on réalisera ainsi un mélange facilement accepté par les animaux domestiques, et dont les principes constituants posséderont un coefficient de digestibilité bien plus grand que s'ils avaient été distribués seuls (1).

Distribution des rations. — Les jeunes animaux doivent recevoir trois à quatre repas par jour ; ce nombre est ordinairement réduit à deux ou trois pour les animaux adultes ; les aliments grossiers sont distribués le matin, les substances nutritives plus concentrées sont réservées aux repas du soir.

La régularité des distributions est importante à réaliser, afin

(1) Le coefficient de digestibilité de la protéine de la paille de froment est de 0,16 ; cette paille, hachée avec des betteraves ou des pulpes, voit ce même coefficient s'élever jusqu'à 0,16.

d'éviter l'inquiétude ou l'agitation des animaux, qui sont des causes de déperdition d'énergie. Il est avantageux d'introduire une certaine variété dans les aliments pour exciter l'appétit, sans cependant modifier brusquement les rations; les passages à des régimes différents doivent être amenés graduellement.

Condiments. — On désigne sous ce nom les substances alimentaires susceptibles d'activer le fonctionnement de l'appareil digestif, soit par leur action propre sur les nerfs sécréteurs des glandes salivaires, stomacales ou intestinales, soit simplement par la saveur agréable qu'elles communiquent aux rations.

Le sel marin est fréquemment employé comme condiment; il facilite la digestion en activant les sécrétions. La chair des animaux soumis à ce régime passe pour être de meilleure qualité; leur tempérament est plus vigoureux, l'ardeur génésique des mâles plus développée (Boussingault); en augmentant la soif des vaches laitières, il agit indirectement sur les variations quantitatives du lait.

Cependant, l'abus du sel marin dans la constitution des rations peut avoir une action irritante et provoquer l'apparition des congestions.

Le grand avantage de ces pratiques consiste à permettre l'utilisation des foins avariés ou mal récoltés qui, arrosés de solutions salines, sont facilement acceptés.

Un certain nombre de substances peuvent être considérées comme condiments par l'action spéciale qu'elles exercent sur les phénomènes de la digestion, notamment les graines de lin, de caroubier, les graines aromatiques de fenouil, d'anis, de coryandre, de cumen, de fenu-grec; les plantes aromatiques de la famille des labiées ou des ombellifères: le thym, la camomille, la menthe, la gentiane, l'absinthe, la germandrée, etc. On trouve dans le commerce des poudres spéciales constituées par les principes de ces végétaux, dont le prix est toujours hors de proportion de leur valeur réelle.

Il existe des aliments à saveur amère ou astringente qui, par leur action stimulante, peuvent être considérés comme condiments et sont avantageusement distribués aux animaux

de tempérament lymphatique ; enfin, les boissons additionnées d'acide citrique, oxalique, de jus de citron, de vinaigre, exercent une influence favorable sur l'économie générale des animaux, en ralentissant la circulation et en évitant les dépêditions.

En règle générale, les aliments préférés des animaux peuvent être considérés comme condiments, et l'asparagine des fourrages paraît jouer, à ce titre, un rôle spécial (Weiske et Chomsky).

Boissons. — L'eau constitue la boisson ordinaire des animaux domestiques. Il faut choisir une eau potable, limpide, aérée, sans saveur, sans odeur, ne contenant aucun excès de calcaire, aucun microbe pathogène.

L'eau trop chaude ne désaltère pas, l'eau trop froide paralyse le tube digestif et peut occasionner des coliques ; il faut distribuer les boissons à une température moyenne de 10° à 15°. Pour les vaches laitières et les bœufs à l'engrais, il y a avantage à distribuer des boissons tièdes.

Les bovidés, les chevaux eux-mêmes, recherchent volontiers les eaux fortes en goût, mais il n'en résulte pas moins que les eaux limpides sont les meilleures, et l'eau courante est celle qui doit être recherchée.

Il est assez difficile de régler la quantité d'eau nécessaire aux animaux, et les procédés les plus rationnels consisteraient à distribuer l'eau de boisson à volonté ; certains dispositifs (abreuvoirs automatiques) permettent d'arriver à ce résultat ; dans les cas ordinaires il convient, en général, de faire boire les animaux après chaque repas, en évitant d'abreuver immédiatement les animaux qui reviennent du travail et auxquels la boisson doit être donnée lentement, en petite quantité, à une température moyenne.

XII. — Rationnement et composition des rations.

On appelle *ration* la quantité d'aliments que l'animal doit recevoir par vingt-quatre heures.

L'organisme doit trouver dans cette ration les principes nutritifs nécessaires à l'entretien de l'organisme au repos et

à la production d'une ou plusieurs fonctions zootechniques : viande, lait, travail, laine.

La ration normalement constituée doit satisfaire à certaines conditions :

1° La ration doit contenir une quantité de principes nutritifs digestibles suffisants ;

2° La relation nutritive doit être appropriée à l'opération zootechnique poursuivie ;

3° La proportion de cellulose contenue doit être en rapport avec la structure de l'appareil digestif de l'animal considéré, afin d'assurer un bon fonctionnement de cet appareil.

1° *Quantité de principes nutritifs digestibles.* — La proportion de ces éléments dépend évidemment de l'espèce envisagée, de l'âge du sujet et de la production zootechnique. Pour se rendre compte de leur valeur, on a examiné attentivement les phénomènes physiologiques et nutritifs chez un certain nombre d'animaux exploités suivant ces diverses méthodes. D'après les chiffres obtenus, on a constitué des moyennes qui, réunies en des tables spéciales, donnent de précieuses indications sur la proportion de principes nutritifs digestibles utiles.

Nous donnons ici le premier feuillet d'une de ces tables, éditées avec beaucoup de soin par la Société de l'alimentation rationnelle du bétail (Voy. p. 115) (1).

On voit que les animaux sont classés suivant leur espèce, leur destination et même l'importance des produits qu'ils fournissent.

Les colonnes indiquent pour 1000 kilos de poids vif et par jour la quantité de matière sèche totale, de protéine, de matière grasse, de matières hydrocarbonées utiles, ainsi que la somme des principes nutritifs digestibles. En divisant le prix de la denrée par ce dernier chiffre, on obtient la valeur de l'unité nutritive.

2° *Relation nutritive.* — Les mêmes tables donnent dans la dernière colonne les relations nutritives. Le praticien pos-

(1) Le lecteur se procurera aisément ces tables au siège de la Société, 9, rue de la Victoire, Paris.

I. — Rationnement des animaux domestiques.

Quantités de principes nutritifs à faire entrer dans la ration des divers animaux, suivant leur âge et le but de leur exploitation :

DÉSIGNATION des ANIMAUX.		POUR 1000 KILOGRAMMES DE POIDS VIF ET PAR JOUR.					
		MATÈRE SÈCHE TOTALE.	PRINCIPES NUTRITIFS digestibles.			SOMME DES PRINCIPES NUTRITIFS digestibles (MA + MG × 2,4 + MH).	RELATION NUTRITIVE : 1 :
		1	2	3	4	5	6
		kg.					
1. Bœufs.....	{ Au repos à l'étable.....	18	0,7	0,1	8,0	8,9	11,7
	{ Fournissant un travail faible.	22	1,4	0,3	10,0	12,1	7,6
	{ Fournissant un travail moyen.	25	2,0	0,5	11,5	14,7	6,3
2. Bœufs (ou vaches) à l'engrais.	{ Fournissant un travail fort..	28	2,8	0,8	13,0	17,7	5,3
	{ 1 ^{re} période.....	30	2,5	0,5	15,0	18,7	6,5
	{ 2 ^e période.....	30	3,0	0,7	14,5	19,2	5,4
3. Vaches laitières donnant par jour	{ 3 ^e période.....	26	2,7	0,7	15,0	19,4	6,1
	{ 5 kilogrammes de lait.....	25	1,6	0,3	10,0	12,3	6,7
	{ 7kg,4 de lait.....	27	2,0	0,4	11,0	14,0	6,0
4. Moutons.....	{ 10 kilogrammes de lait.....	29	2,5	0,5	13,0	16,7	5,7
	{ 12 kilogrammes de lait.....	32	3,3	0,8	13,0	18,2	4,5
	{ A laine grossière.....	20	1,2	0,2	10,5	12,2	9,2
5. Brebis mères pendant l'agnelage et l'allaitement.	{ A laine fine.....	23	1,5	0,3	12,0	14,2	8,4
	{ 1 ^{re} période.....	25	2,9	0,5	15,0	19,1	5,6
	{ 2 ^e période.....	30	3,0	0,5	15,0	19,2	5,4
6. Moutons (ou brebis) à l'engrais.	{ Travail modéré.....	28	3,5	0,6	14,5	19,4	4,5
	{ Travail moyen.....	20	1,5	0,4	9,5	12,0	7,0
	{ Travail fort.....	24	2,0	0,6	11,0	14,4	6,2
7. Chevaux.....	{ 1 ^{re} période.....	26	2,5	0,8	13,3	17,7	6,1
	{ 2 ^e période.....	22	2,5	0,4	15,5	19,0	6,6
	{ 3 ^e période.....	36	4,5	0,7	25,0	31,2	5,9
8. Truies mères.....	{ 1 ^{re} période.....	32	4,0	0,5	24,0	29,2	6,3
	{ 2 ^e période.....	25	2,7	0,4	18,0	21,7	7,0
	{ 3 ^e période.....						

sède ainsi tous les documents utiles; nous ferons remarquer simplement que, sauf le cas des animaux en période de croissance et des vaches laitières, on pourra s'écarter légèrement des chiffres donnés et élargir un peu les relations nutritives.

3° *Adaptation de l'appareil digestif.* — Dans l'état de nature, les herbivores paissent l'herbe des prairies, et ces faits montrent bien la nécessité, pour l'estomac, de consommer un aliment grossier et volumineux. Le volume physiologique d'un aliment joue donc un certain rôle dans l'accomplissement des fonctions digestives.

Volume physiologique. — Le volume extérieur ou géométrique d'un aliment ne donne aucune indication sur son volume physiologique; la betterave, très volumineuse, renferme une forte proportion d'eau (90 p. 100); aussi son volume physiologique sera-t-il très faible. La quantité de matière sèche contenue ne renseigne pas sur le volume physiologique, car ces principes nutritifs peuvent être plus ou moins digestibles; les grains offrent un volume physiologique réduit, ayant un coefficient de digestibilité élevé.

C'est la teneur en cellulose brute qui indique, seule, la valeur du volume physiologique. Il est donc de toute importance de connaître la teneur d'un aliment en cellulose. On consulte à cet effet les tables spéciales donnant les principes nutritifs bruts et digestibles et la relation nutritive.

Le tableau suivant n'est que le premier feuillet des tables d'alimentation éditées par la Société d'alimentation rationnelle du bétail (Voy. p. 117).

Ces règles étaient autrefois présentées sous une forme différente. On supposait indispensable, dans toute ration, une certaine quantité de foin de pré (1 p. 100) dénommé *aliment essentiel d'entretien*, et l'on appelait *aliment adjuvant* la paille distribuée à discrétion; il en résultait cet inconvénient que le foin semblait nécessaire à la constitution des rations. En réalité, la seule condition à obtenir consiste à introduire dans toute ration une certaine quantité d'aliments grossiers, pris indifféremment au foin, à la paille, aux balles, aux fourrages verts ou ensilés.

On peut qualifier d'*aliments grossiers* tous ceux qui ren-

II. — Composition moyenne des aliments et leur teneur en matières digestibles.

DÉSIGNATION des ALIMENTS.	100 GRAMMES DE L'ALIMENT DÉSIGNÉ RENFERMENT :											
	MATIÈRE SÈCHE.	PRINCIPES BRUTS.				PRINCIPES NUTRITIFS DIGESTIBLES.						RELATION NUTRITIVE : 1 :
		Protéine (matière azotée totale).	Matière grasse.	Extractifs non azotés.	Cellulose brute.	Protéine (MA).	Matière grasse (MG).	Matières hydrocarbonées (MH).	Somme des principes nutritifs digestibles (MA + MG × 2,4 + MH).	Y COM- PRIS :		
										Amides.	Cellulose.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	

I. — FOURRAGES VERTS.

a. — Graminées.

Avoine fourrage (à l'épiage).....	19,0	2,4	0,5	8,0	6,6	1,4	0,2	8,5	10,4	0,2	3,6	6,4
Herbe de gras pâturage.....	22,0	4,5	1,2	10,1	4,0	3,4	0,7	11,0	16,1	1,1	2,9	3,7
Herbe de pâturage.....	20,0	3,5	0,8	9,5	4,2	2,5	0,4	9,9	13,4	0,9	2,6	4,4
Dactyle pelotonné.....	32,0	3,1	0,9	17,0	9,0	1,9	0,5	15,5	18,6	0,5	4,8	8,8
Maïs fourrage (d'Amérique).....	17,2	1,4	0,4	8,9	5,0	0,7	0,2	8,2	9,4	0,3	2,7	12,4
Maïs fourrage (précoce).....	19,4	1,7	0,5	10,4	5,6	1,0	0,3	9,8	11,5	0,4	3,1	10,5
Moha de Hongrie.....	26,0	3,1	0,6	11,5	8,8	1,8	0,3	12,0	14,5	0,7	5,0	7,0
Seigle fourrage.....	24,0	3,0	0,8	12,0	6,7	1,8	0,4	12,4	15,2	0,7	4,4	7,4
Ray grass anglais.....	26,5	3,0	0,8	12,0	8,2	1,6	0,3	12,0	14,3	0,5	4,7	7,9
Ray grass d'Italie.....	26,0	3,4	1,0	12,0	6,8	2,1	0,4	12,5	15,5	0,5	3,7	6,4
Sorgho.....	21,5	2,3	0,6	10,8	6,6	1,4	0,3	10,8	12,9	0,4	3,7	8,2
Herbe de prairie douce (moyenne).	28,0	3,3	0,8	12,4	9,4	1,9	0,4	13,2	16,1	0,5	4,8	7,5
Fléole des prés (timothy).....	30,0	2,5	0,7	14,8	10,0	1,2	0,3	15,0	16,9	0,4	5,1	13,1

b. — Trèfles et analoges.

Métilot blanc.....	16,0	4,0	0,7	6,0	3,1	2,7	0,3	5,3	8,7	1,1	1,3	2,2
Sainfoin.....	19,0	3,7	0,7	7,6	5,8	2,7	0,5	8,3	12,2	0,9	2,3	3,5
Minette.....	20,0	3,5	0,8	8,2	6,0	2,9	0,5	8,7	12,1	0,8	3,0	4,5
Trèfle incarnat.....	18,5	2,9	0,6	7,2	6,0	1,6	0,3	7,5	9,8	0,6	2,5	5,1
Luzerne très jeune.....	19,0	5,5	0,7	6,5	4,4	4,3	0,3	6,7	11,7	1,6	1,9	1,7
Luzerne, début de la floraison.....	24,0	4,3	0,8	8,7	8,2	3,1	0,3	9,0	12,8	1,2	3,2	3,1
Trèfle rouge, avant la floraison.....	18,0	3,4	0,7	7,9	4,5	2,4	0,4	7,8	11,2	0,9	2,5	3,7
Trèfle rouge, en pleine floraison..	20,0	3,1	0,6	9,1	5,8	1,7	0,4	9,0	11,7	0,6	2,9	5,9
Luzerne rustique.....	22,0	3,8	0,7	7,8	7,9	3,0	0,3	7,9	11,6	0,9	3,0	2,9
Trèfle hybride.....	17,5	3,4	0,7	6,2	5,6	2,2	0,3	6,6	9,5	0,7	2,3	3,3
Serradelle.....	19,0	3,7	0,8	7,0	5,7	2,5	0,5	6,4	10,1	0,7	2,5	3,0
Trèfle blanc en fleurs.....	19,5	4,0	0,8	7,5	5,2	2,6	0,5	7,8	11,6	0,8	2,5	3,5
Anthyllide.....	18,0	2,5	0,5	8,2	5,5	1,5	0,2	8,2	10,2	0,6	2,7	5,8

ferment une proportion de cellulose brute comprise entre 20 à 30 p. 100.

A côté des aliments grossiers se placent les *aliments concentrés*, caractérisés par leur richesse en protéine et leur pauvreté en cellulose (20 p. 100 au maximum).

On range dans cette catégorie les graines céréales, légumineuses, oléagineuses, les résidus industriels.

Les aliments concentrés se classent parfois en :

Aliments fortement concentrés renfermant plus de 12 p. 100 de protéine ;

Aliments faiblement concentrés renfermant moins de 12 p. 100 de protéine.

Mais ces distinctions sont sans intérêt pratique ; nous savons que les divers éléments nutritifs, matières azotées, grasses, hydrocarbonées, peuvent se substituer l'un à l'autre ; les aliments les plus azotés ne sont donc pas nécessairement les plus nutritifs.

La seule distinction à retenir est celle des *aliments grossiers*, caractérisés par leur teneur élevée en cellulose, nécessitant le travail de la digestion, et les *aliments concentrés*.

Il est intéressant de rechercher dans quelles limites peuvent varier les quantités de principes nutritifs contenus dans la ration ; ces déterminations sont pratiquement difficiles à établir, la malléabilité de l'appareil digestif intervenant dans ces phénomènes et la digestibilité des aliments concentrés diminuant le volume réel de la ration.

On peut cependant évaluer la teneur totale de la ration en matière sèche à :

1,5 à 3,5	p. 100	du poids	vif	pour	les	ruminants.
2,6 à 2,8	—	—	—	—	—	chevaux.
3,0 à 4,5	—	—	—	—	—	porcs.

Rationnement. — L'établissement des rations est une entreprise délicate et difficile ; les données théoriques doivent, en effet, respecter les nécessités physiologiques et s'appuyer sur les considérations économiques.

Connaissant le poids des aliments dont on dispose, le poids vif des animaux à entretenir, il faudra répartir judicieuse-

ment les substances alimentaires en tenant compte, en outre, du but spécial envisagé dans l'exploitation agricole et des exigences des groupes d'animaux considérés ; c'est ainsi que les chevaux et les moutons reçoivent avec profit une alimentation sèche ; les bovidés se trouvent bien, en général, d'une alimentation aqueuse.

D'après ces données, la marche à suivre pour l'établissement et le calcul des rations est la suivante : Au début d'une saison d'exploitation, de l'hiver par exemple, l'agriculteur estimera le poids vif des animaux qu'il devra nourrir pendant la saison considérée en les classant d'après les catégories indiquées par la table I, c'est-à-dire d'après leur espèce, leur âge et le but de l'exploitation. Il répartira entre ces catégories, et en tenant compte du poids vif de chaque catégorie, les substances alimentaires produites sur la ferme et dont les quantités disponibles auront dû être préalablement appréciées. De cette façon, on déterminera exactement la « ration disponible », c'est-à-dire la quantité de chaque aliment pouvant être donnée à 1000 kilogrammes de poids vif par vingt-quatre heures.

A l'aide de la table II, on déterminera ce que renferme cette ration en fait de matière sèche, de protéine digestible, de matières grasses digestibles et de matières hydrocarbonées digestibles. On calculera aussi la somme des principes nutritifs digestibles ($MA + MG \times 2,4 + MH$), ainsi que la relation nutritive. Les résultats obtenus seront comparés avec les données de la table I relatives à la catégorie considérée. Le plus souvent, il n'y aura pas concordance, et le problème consistera alors à rétablir cette concordance, en modifiant la ration préalablement constituée.

Si, ce qui est le cas le plus ordinaire, la ration disponible est insuffisante à divers points de vue, on la complétera en recherchant, à l'aide de la table II, les aliments susceptibles de fournir les principes nutritifs digestibles qui font défaut, en donnant, dans la mesure du possible, la préférence à ceux qui coûtent le moins cher sur le marché (1).

Il est clair que ces tables et ces calculs ne sauraient être

(1) Société d'alimentation rationnelle du bétail, Tables, édition 1902.

considérés comme des cadres rigides; ils ne peuvent servir que de point de départ à un examen plus approfondi de l'alimentation qu'il convient de donner aux animaux; mais ces considérations servent de guide précieux pour l'établissement judicieux des rations dans les conditions physiologiques et économiques les plus favorables. Ces méthodes d'alimentation rationnelle ont été parfois critiquées, et on leur a souvent objecté cet argument que les tableaux sont basés sur des moyennes; on obtenait ainsi des *produits moyens*, alors que le but de la zootechnie était de réaliser un *rendement maximum*. Sanson avait cru pouvoir leur opposer le principe de l'alimentation maximum.

Cependant, l'application du principe de l'alimentation maximum est subordonnée à des considérations d'ordre physiologique et économique.

Considérations physiologiques. — Il convient en effet de ne pas dépasser la limite de la puissance digestive de l'animal, des désordres graves pouvant alors survenir.

Lorsqu'on alimente un jeune animal en période de croissance, il y a tout intérêt à fournir à son organisme un excédent d'aliments lui permettant de constituer ses tissus, mais sans déterminer de dépôts abondants de matière grasse. S'il s'agit de reproducteurs, l'état d'embonpoint excessif, tenant à la présence d'un tissu adipeux abondant, entraîne toujours une infécondité relative; dans le cas général, il importe de faire consommer à l'animal tout ce qu'il est en état d'absorber, sans aller au delà de la limite de la faculté d'assimilation du sujet.

Considérations économiques. — L'augmentation de production peut n'être pas en rapport avec l'accroissement de dépenses résultant de l'alimentation maximum.

C'est ainsi qu'une alimentation abondante n'augmente pas au delà d'un certain point la sécrétion du lait des vaches laitières.

A un autre point de vue, c'est une erreur considérable que de soumettre à une alimentation intensive un organisme qui n'est nullement préparé à utiliser au maximum ces principes nutritifs (Menault); il en résulte des inconvénients non seule-

ment économiques, mais physiologiques, ces méthodes pouvant déterminer chez les sujets ainsi traités des affections graves (calculs vésicaux chez le mouton, etc.).

Les méthodes d'alimentation rationnelle évitent ces dangers et doivent être considérées comme la base la plus sérieuse. C'est précisément un avantage pour elles de ne donner que des chiffres moyens, des indications générales. L'éleveur, par l'observation constante des animaux (pesées régulières, évaluation du lait, etc.), saura plier ces règles générales à chaque cas particulier et adapter à chaque mode d'exploitation les règles générales établies.

VIII. — PRÉCOCITÉ.

L'application judicieuse des méthodes d'alimentation rationnelle permet d'utiliser de la manière la plus avantageuse les ressources alimentaires de l'exploitation agricole. Les principes nutritifs se transforment en effet, dans le cas des animaux adultes, en graisse, travail moteur, lait, etc. ; lorsqu'il s'agit d'animaux en période de croissance, l'alimentation intensive a pour conséquence importante d'entraîner la précocité.

La précocité, appelée par les Allemands *Frühreife* — maturité précoce — est caractérisée par l'achèvement plus rapide du squelette de l'animal. Les sujets ainsi élevés atteignent avant le temps normal l'état adulte et parviennent dans le minimum de temps à leur taille et à leur conformation définitives.

Au point de vue économique, on réalise ainsi la plus forte proportion de produits utiles dans le moindre temps, tout en permettant une circulation plus rapide des capitaux. La précocité entraîne en effet une augmentation de la masse ; l'individu exploité produit davantage dans le même temps. Il est facile de s'en rendre compte par la comparaison d'une race à son état primitif et au terme extrême de son perfectionnement.

La proportion des diverses régions du corps est également modifiée et les parties de haute valeur prennent un accroissement plus considérable.

Les animaux précoces présentent en effet un tronc développé, des membres de faible dimension et une tête réduite ; ces conditions déterminent la prédominance des masses musculaires sur le squelette ; la proportion de viande nette est plus grande chez les animaux précoces (58, 60, 65 p. 100 au lieu de 50 à 55 p. 100).

L'étude des conditions déterminantes de la précocité est donc de première importance en zootechnie.

On a cru longtemps que la précocité était le privilège exclusif de certaines races dites *perfectionnées* et ne pouvait s'acquérir que par hérédité ; il est démontré aujourd'hui, après l'exemple célèbre des éleveurs anglais Bakewel, Colling, que ces résultats peuvent être réalisés pratiquement et dérivent de causes parfaitement définies.

Phénomènes anatomiques qui accompagnent la précocité. — Évolution dentaire. — Le phénomène le plus remarquable déterminé par la précocité est la rapidité de l'évolution dentaire. Ordinairement l'évolution des dents est complète à l'âge adulte, c'est-à-dire à la fin de la cinquième année de leur vie, pour les équidés et les bovidés ; à la fin de la quatrième pour les ovidés et de la troisième pour les suidés. Dans le cas des animaux précoces, l'évolution dentaire est plus rapide et se manifeste par le remplacement hâtif des incisives. Ces modifications se présentent avec une amplitude différente suivant les espèces et sont d'autant plus sensibles que les races considérées sont plus soumises aux influences du régime alimentaire. Ainsi, l'avancement dans le remplacement des incisives sera plus rapide chez les bovidés et les ovidés que chez les équidés et les suidés.

Bovidés. — Les bovidés ne possèdent d'incisives qu'à la mâchoire inférieure et ces dents sont dénommées — en partant du centre pour aller à la périphérie — les *pinces*, les *premières mitoyennes*, les *secondes mitoyennes*, les *coins* ; douze molaires sont également situées sur chaque mâchoire.

Dans les conditions ordinaires :

Les pinces	apparaissent à 18 ou 20 mois.
Les premières mitoyennes	— la troisième année.
Les secondes mitoyennes	— la quatrième année.
Les coins	— la cinquième année.

Les animaux précoces commencent leur évolution dentaire à quinze mois et l'achèvent à deux ans et demi.

Ovidés. — L'accroissement de la rapidité d'évolution pour l'espèce ovine est moins sensible.

Le premier remplacement des huit incisives que possède le mouton à la mâchoire inférieure seule a lieu ordinairement à quinze mois et l'évolution dentaire est achevée à quatre ans ou quatre ans et demi; les animaux précoces parcourent les différents stades de cette évolution de douze mois à deux ans et demi ou trois ans. Le mouton possède huit incisives placées à la mâchoire inférieure et douze molaires à chaque mâchoire.

Suidés. — Les porcs possèdent à chaque mâchoire six incisives, deux canines et quatorze molaires.

La première molaire permanente, qui indique la rapidité de l'évolution dentaire, apparaît dans la pratique courante à deux ans, tandis qu'elle se montre à dix-huit mois sur les porcs améliorés.

Équidés. — La dentition du cheval comprend à chaque mâchoire six incisives (deux pinces au centre, deux mitoyennes à côté, deux coins aux extrémités), deux canines (chez les mâles seulement) et douze molaires; les incisives apparaissent successivement à deux ans et demi (pinces), trois ans et demi ou quatre ans (mitoyennes), quatre ans et demi ou cinq ans (coins).

On constate chez les animaux précoces une différence de durée d'évolution d'environ un an.

Ces effets moins sensibles peuvent s'expliquer aisément: les bovidés réagissent mieux aux modifications alimentaires; tandis que leur période de croissance s'écoule dans un repos relatif, les équidés, dans la même phase de leur existence, fournissent déjà du travail; et l'entraînement de l'appareil locomoteur absorbe à lui seul la plus grande partie de l'activité fonctionnelle des organes et des effets de l'alimentation intensive.

Dans l'ensemble, on voit nettement l'influence corrélative de la rapidité de l'évolution dentaire et des manifestations de la précocité.

Squelette. — Le fait fondamental et caractéristique de la précocité consiste dans la soudure hâtive des épiphyses des os longs.

L'os d'un jeune animal se compose d'une partie centrale, la diaphyse, et de deux extrémités plus ou moins renflées, les épiphyses. Entre la diaphyse et les épiphyses se trouvent les cartilages d'accroissement qui permettent l'élongation de l'os et, par suite, le développement de la taille de l'animal. Dans l'organisme des animaux précoces, la soudure des épiphyses s'effectue plus tôt et entraîne une réduction de la longueur des membres, ainsi qu'un moindre développement de la taille (1). Tchirwinski, dans une expérience célèbre réalisée sur les moutons, a montré que, sur les animaux tardifs, la soudure des épiphyses s'effectue de deux ans à vingt-six mois, tandis qu'elle est achevée à vingt ou vingt et un mois sur les animaux précoces ; à cette époque, on constatait la présence de quatre dents permanentes au maximum ; la soudure des épiphyses est donc terminée avant l'évolution dentaire. La réduction du squelette est un des signes caractéristiques de la précocité, et ce moindre développement porte inégalement sur les diverses parties du corps.

Relativement aux dimensions de la face, on constate que les animaux précoces ont la tête et la partie faciale moins développées. L'indice facial (rapport de la largeur à la longueur de la tête ramenée à 100) varie d'intensité (2) et témoigne d'un notable élargissement de la face.

En termes simples, la tête large et courte indique une certaine aptitude à la précocité.

La composition des os semble se modifier elle-même sous

(1) Les soudures des épiphyses ne s'effectuent d'ailleurs pas simultanément, mais suivant l'ordre ci-après : épiphyse inférieure de l'humérus et supérieure du radius, épiphyse inférieure du tibia, épiphyse du petit trochanter, épiphyse du métatarse, épiphyse du métacarpe, épiphyse de la tête du fémur, etc.

(2) Ces faits ont pu être mis en lumière en comparant les races bovines hollandaises et Durham issues d'une même souche et ayant subi des régimes alimentaires d'intensité bien différente.

Les chiffres suivants résument ces mesures :

	Hollandais.		Durham.	
	Taureaux.	Vaches.	Taureaux.	Vaches.
Indice facial	63	57	72	65

l'influence de ces phénomènes. Leur richesse en matières minérales est plus élevée chez les animaux précoces (1); le squelette est donc plus dense et plus solide, les tissus osseux ont une texture compacte et une dureté des plus caractéristiques.

Utilisation des aliments. — Il est intéressant de noter ici la supériorité des animaux précoces relativement à l'utilisation des aliments. Les aliments de même composition ne sont pas cependant digérés dans la même proportion par tous les individus; chaque animal possède une puissance digestive propre, déterminée probablement par la facilité avec laquelle il élabore les ferments digestifs. En cette matière, comme en toute autre, l'individualité joue un rôle primordial et chaque animal domestique a un coefficient de digestion ou coefficient digestif spécial. Mais ces coefficients digestifs varient peu avec les espèces, avec le sexe et l'âge; ils diffèrent, au contraire, avec la nature des principes immédiats nutritifs (2).

La supériorité des animaux précoces relativement à l'utilisation des aliments ne tient donc pas à l'accroissement du coefficient digestif, mais à l'utilisation meilleure des principes digérés. Le travail intérieur que l'organisme est obligé d'accomplir pour s'assimiler ces éléments nutritifs est moins élevé dans le cas de sujets précoces; la dépense est moins forte et l'animal profite plus largement des ressources nutritives mises à sa disposition.

Production et maintien de la précocité. — La production de la précocité tient aux conditions spéciales de l'élevage.

A l'état naturel, le jeune animal né au printemps s'alimente du lait de sa mère et, progressivement, s'habitue à brouter les herbes tendres jusqu'à l'époque du sevrage. Ces conditions excellentes assurent au jeune animal un développement

(1) Voici quelques analyses à ce sujet :

Nature des animaux.	Mat. organique.	Mat. minérale.
Précoces	32,3	67,7
Ordinaires.....	38,6	61,4

(2) C'est ainsi que les équidés ont un coefficient digestif plus élevé pour la protéine que les ruminants; le contraire se produit pour la cellulose.

régulier ; mais, dès l'arrière-saison, les plantes fourragères, se desséchant, fournissent un aliment moins riche en éléments nutritifs et d'une digestibilité plus faible. Pendant l'hiver, l'animal, ne trouvant qu'une maigre nourriture, ne peut poursuivre la croissance de son squelette et le développement de ses tissus.

La croissance subit donc un arrêt et ne reprend sa marche normale que lors de la reprise de la végétation au printemps.

Les conditions sont toutes différentes dans le cas d'une alimentation rationnelle. Grâce aux réserves précieusement accumulées pour l'hiver, l'intensité de l'alimentation reste constante pendant toutes les saisons ; par une judicieuse association des aliments grossiers et des aliments concentrés, on peut constituer une ration renfermant tous les principes nécessaires à l'évolution continue du squelette et des tissus. Cette suppression des temps d'arrêts du développement explique donc les faits les plus caractéristiques de la précocité (1).

Les animaux nourris au maximum, sans interruption, depuis leur naissance, à l'aide du lait, d'herbes sèches, d'aliments concentrés et digestibles, manifesteront les signes de la précocité ; sans doute, par atavisme, les animaux peuvent hériter d'un tempérament plus vigoureux, d'une conformation plus puissante, mais il importe de reconnaître que, loin d'être l'attribut naturel de quelques races en particulier, la précocité peut être réalisée pratiquement au moyen d'une alimentation rationnelle et intensive (2).

(1) On peut même expliquer ainsi l'avance de deux années réalisée dans l'évolution dentaire ; il y a, dans les cinq années de l'âge adulte, quatre périodes de six mois, chacune correspondant à l'hiver, soit deux ans, durant lesquelles l'alimentation reste insuffisante ; ce sont ces deux années que gagnent les animaux précoces.

(2) On a même voulu, dans cet ordre d'idées, favoriser l'absorption d'acide phosphorique en mélangeant aux rations des poudres d'os ou des préparations phosphatées. Ces substances sont, en général, peu assimilables ; l'acide phosphorique, pour exercer une utile action, doit être associé aux matières azotées et former des composés protéiques phosphatés, phospho-albuminates, glycéro-phosphates, etc., et seules des rations judicieusement composées peuvent apporter ces deux principes.

L'introduction d'étalons de choix provenant de races précoces ne pourra aucunement déterminer la production de ces phénomènes, si l'alimentation n'est pas conduite suivant les règles énoncées plus haut; la précocité, dans les cas où elle se manifestera, ne se maintiendra pas.

On a cru longtemps que la précocité ne pouvait se réaliser qu'après de longues années d'expériences sur des générations successives; cette opinion erronée tient à la confusion, qui a pu s'établir dans quelques esprits, entre la précocité proprement dite et la perfection des formes qui en est souvent la conséquence, mais non le caractère distinctif. Cette perfection est l'œuvre de la sélection des reproducteurs, favorisée, il est vrai, par la précocité; il faut, pour obtenir ces conformations parfaites, de nombreuses années; la précocité se manifeste plus rapidement et se maintient plus aisément à la condition qu'on ne modifie pas les conditions d'alimentation qui l'avaient déterminée. Les exemples de l'amélioration de la race bovine Durham, par Ch. Colling, et de la race ovine Dishley, par Bakewel, montrent bien l'exactitude de ces assertions.

Infécondité. — On a adressé parfois à ces méthodes le reproche d'entraîner, comme conséquence de la précocité, une certaine diminution de la fécondité chez les reproducteurs. Cet inconvénient ne se présente réellement que chez les étalons soumis à un régime intensif et privés de tout exercice.

Le repos presque absolu a pour effet d'entraîner une infécondité relative qu'il est aisé de faire disparaître par un travail régulier ou un exercice journalier bien réglé.

Circonstances pouvant contrarier l'apparition de la précocité. — Il n'est pas sans intérêt de mentionner certaines pratiques qui empêchent parfois la manifestation hâtive des phénomènes de la précocité.

L'alimentation défectueuse ou insuffisante des femelles pendant la gestation et après la parturition est une circonstance des plus défavorables; lorsque le jeune animal se nourrit uniquement du lait de sa mère, il a besoin de trouver dans cet aliment tous les principes nutritifs utiles à l'achèvement rapide de son squelette. Un veau de trois à quatre semaines,

pesant 50 kilogrammes, peut augmenter de 900 grammes par jour ; à six mois, l'augmentation journalière de poids vif n'est plus que de 600 à 700 grammes ; il importe donc de donner une alimentation intensive dès le jeune âge et, pour cela, de choisir les meilleures nourrices et de les alimenter abondamment.

Les conditions précaires dans lesquelles peut s'effectuer le sevrage empêchent également la manifestation des caractères de la précocité. Le jeune animal, nourri avec du lait, aliment riche en éléments nutritifs et d'une grande digestibilité, doit être amené progressivement à absorber des aliments volumineux et grossiers. L'absence de toute transition empêche l'organisme de s'adapter graduellement à ces nouvelles conditions, détermine une période d'arrêt dans le développement du jeune animal, et détruit l'harmonie générale des formes en provoquant un développement excessif du ventre (Wilckens).

L'alimentation d'hiver est parfois des plus réduites ; les foin, la paille constituent parfois l'unique rationnement. Il importe d'utiliser, au contraire, la puissance digestive du jeune animal en constituant un régime d'hiver aussi intensif que l'alimentation estivale, à l'aide des aliments concentrés, des racines ou des tubercules.

Pour réaliser la précocité, il faut donc réunir cet ensemble de conditions :

- 1° Alimentation intensive des reproducteurs ;
- 2° Alimentation intensive du sujet dès le jeune âge ;
- 3° Sevrage graduel et non hâtif ;
- 4° Alimentation d'hiver aussi intensive que celle d'été ;
- 5° Exercice régulier pour maintenir la fécondité.

IX. — GYMNASTIQUE DE L'APPAREIL LOCOMOTEUR.

L'application des méthodes de gymnastique de l'appareil locomoteur a produit sur le cheval, l'âne, le mulet, le bœuf, le chien, etc., les résultats les plus remarquables (1).

Les chevaux ont été principalement soumis à ces procédés de perfectionnement, et les deux principales allures où ils ont été *entraînés* sont le trot et le galop.

En principe, la vitesse est commandée par la puissance des masses musculaires, la longueur des leviers osseux et l'excitabilité nerveuse. Le travail d'un muscle, produit de l'effort par le chemin, est proportionnel au poids et au volume de la fibre musculaire ; l'effort est proportionnel à la section ; le chemin est proportionnel à la longueur des faisceaux contractiles ; or, l'exercice entraîne le développement en épaisseur, en poids, en volume ou en longueur des muscles, des tendons, et accroît ainsi le travail obtenu. Pour que le muscle fonctionne bien, il faut :

1° Qu'il reçoive à chaque instant les matériaux nécessaires à sa réparation ;

2° Que les déchets résultant de la contraction musculaire puissent être éliminés rapidement par la circulation.

Un muscle qui cesse de fonctionner n'a pas épuisé toutes ses réserves ; en faisant passer du chlorure de sodium dans les vaisseaux, on entraîne les résidus formés et le muscle, excité à nouveau, retrouve une certaine activité.

La gymnastique locomotrice doit donc porter ses effets sur l'appareil locomoteur, sur l'appareil digestif, sur les appareils respiratoire et circulatoire.

(1) En Égypte, les ânes remportent parfois les premiers prix dans des courses où ils luttent avec les chevaux ; le bœuf est utilisé comme trotteur en Cochinchine et marche au Transvaal à l'amble allongé.

Modifications organiques. — Les mensurations effectuées sur les os des chevaux de courses montrent, outre l'égalité frappante des rayons osseux chez tous ces individus, l'accroissement pris par les métacarpiens aux membres antérieurs et le métatarsien aux membres postérieurs; les chevaux de courses présentent des canons longs, condition favorable à la vitesse, puisque l'espace embrassé à chaque pas est plus considérable; le fémur et le tibia des membres postérieurs ont subi également une élongation caractéristique.

Le développement en longueur des os des membres a eu pour conséquence d'élever la taille des équidés entraînés. Les chevaux de courses qui proviennent d'étalons orientaux ont ainsi gagné 10 centimètres de hauteur dans le courant du XVIII^e siècle et 3 à 4 centimètres dans le courant du siècle dernier.

L'épaule, à égalité de taille, est plus longue chez les chevaux de courses et présente une obliquité très caractéristique. Sous l'influence de la gymnastique, du galop et du saut, le bassin de ces équidés s'est allongé d'avant en arrière et a basculé de façon à rétrécir son diamètre sacro-pubien; la croupe présente, de ce fait, une déclivité accentuée; le rein s'est raccourci.

Par suite de l'absence du tissu adipeux, les chevaux de courses ont une apparence décharnée, qu'il faut se garder de prendre pour un indice de faible développement musculaire; les muscles ont évolué en longueur, leur partie rétractile s'est allongée au détriment des tendons (fig. 15).

La capacité crânienne des chevaux de courses ne s'est pas développée proportionnellement au système osseux; on a pu simplement constater une certaine excitabilité nerveuse et quelque difficulté de caractère. Le cœur est d'un volume plus considérable, et la peau plus fine et plus souple que chez les sujets ordinaires; la crinière est peu abondante.

Le chameau peut offrir un second exemple des modifications produites par la gymnastique de l'appareil locomoteur. Le djemel ou chameau de bât est bas sur jambes et de formes ramassées; le méhari ou chameau de selle a des membres secs et développés, la tête petite, le corps élancé; ces différences de conformation tiennent uniquement aux modes dissemblables d'éducation et d'utilisation.

Modifications physiologiques. — Ces modifications ont pour unique but de développer la vitesse des animaux et le fond, c'est-à-dire la résistance à la fatigue.

Le fonctionnement rapide et répété de l'appareil loco-



Fig. 15. — Peloton de chevaux de course.

teur a, en effet, deux obstacles à vaincre : l'essoufflement et la fatigue musculaire. L'essoufflement est dû à l'impossibilité d'éliminer rapidement l'acide carbonique formé et cause une véritable intoxication de l'organisme (Lagrange); la gymnastique locomotrice devra donc tendre à développer le volume des poumons et de la cage thoracique.

La fatigue des muscles est due également à une intoxica-

tion résultant de l'accumulation des résidus solides du travail musculaire; c'est la circulation qui devra entraîner et éliminer par les urines les produits de combustion. Le système nerveux intervient alors pour donner à ces mouvements toute leur amplitude.

La gymnastique de l'appareil locomoteur intéresse donc, comme nous l'avons déjà établi, non seulement les organes de la locomotion, mais également les organes de la respiration, de la circulation, de l'innervation.

Les modifications que ces fonctions ont dû subir sont encore peu étudiées; on sait seulement que le cœur et les poumons des chevaux de courses ont pris un développement appréciable; leur système nerveux est très excitable et la conductibilité des nerfs a atteint la plus grande vitesse (Sanson); on leur attribue volontiers une certaine intelligence, ou tout au moins le sentiment de l'émulation.

Vitesse. — L'application de ces méthodes de gymnastique locomotrice a permis d'obtenir les résultats les plus remarquables dans l'accroissement de la vitesse, et les équidés se présentent comme les sujets d'étude les plus intéressants. Les plus grandes vitesses constatées en France ont pu atteindre $13^m,79$ par seconde pour un trajet de 4 kilomètres et $14^m,60$ pour un parcours de 2 kilomètres (Colin). En Angleterre, on a pu réaliser la vitesse de $14^m,89$ à la seconde, soit 1 kilomètre en 1 minute 9 secondes $1/2$ dans des courses de plus de un mille; un cheval de trois ans, *Sir Tatton Sykes*, a parcouru, sur l'hippodrome de Saint-Léger, 2 kilomètres en 2 minutes 13 secondes; enfin, la meilleure course de l'époque moderne est celle de *West Australian*, qui parcourut 4 kilomètres en 4 minutes 25 secondes.

L'histoire des *trotteurs américains* donne des documents intéressants sur l'accroissement de vitesse obtenu par la pratique de la gymnastique locomotrice.

Par suite de croisements établis entre les équidés anglais, français, espagnols, hollandais, etc., introduits par les premiers colons, les Américains réalisèrent un cheval intermédiaire rappelant nos anglo-normands et qui fut entraîné aux courses au trot, des convenances religieuses inter-

disant les courses au galop. Avec la ténacité et l'audace qui les caractérisent, les Américains s'appliquèrent à développer la vitesse de leurs trotteurs et le tableau suivant montre bien les résultats obtenus par une application judicieuse des méthodes de gymnastique fonctionnelle :

Années.	Vitesse obtenue par kilomètre.	Années.	Vitesse obtenue par kilomètre.
1818.....	1'51"	1872.....	1'25" 1/2
1830.....	1'36"	1874.....	1'23" 1/4
1844.....	1'31" 1/2	1878.....	1'23"
1856.....	1'30" 1/3	1880.....	1'21" 3/9
1859.....	1'27" 1/3	1881.....	1'21" 1/2
1867.....	1'25" 3/9		

Les renseignements fournis sur les vitesses des gagnants des épreuves sportives montrent également la progression obtenue dans l'accroissement des vitesses, par suite de l'application des méthodes de gymnastique fonctionnelle.

Nous donnons ici la liste des pur sang vainqueurs du Grand Prix de Paris et celle des principaux gagnants des courses au trot.

Gagnants du Grand Prix de Paris.

Chevaux de trois ans. Distance 3 000 mètres.

Années.	Noms.	Temps.
1865.	Gladiator.....	3m,25 ^s 2/5
1866.	Ceylan.....	3m,27 ^s
1867.	Fervacques.....	3m,17 ^s
1868.	The Earl.....	3m,37 ^s
1869.	Glaneur.....	3m,20 ^s
1870.	Sorneke.....	3m,21 ^s
1872.	Cremorne.....	3m,25 ^s
1873.	Boïard... ..	3m,27 ^s 1/5
1874.	Trent.....	3m,23 ^s 2/5
1875.	Salvator.....	3m,22 ^s 1/5
1876.	Kisber.....	3m,26 ^s 1/5
1877.	Saint-Christophe.....	3m,24 ^s
1878.	Thurio.....	3m,24 ^s 2/5
1879.	Nubienne.....	3m,33 ^s
1880.	Robert-Ou-Devil.....	3m,29 ^s
1881.	Foxhall.....	3m,17 ^s
1882.	Bruce.....	3m,25 ^s 1/5
1883.	Frontin.....	3m,23 ^s 1/5

Années.	Noms.	Temps.
1884.	Little Duck	3 ^m ,38 ^s 2/5
1885.	Paradox.....	3 ^m ,25 ^s 2/5
1886.	Minting.....	3 ^m ,49 ^s 2/5
1887.	Ténébreuse.....	3 ^m ,34 ^s
1888.	Stuart.....	3 ^m ,25 ^s 2/5
1889.	Vasistas.....	3 ^m ,21 ^s
1890.	Fitz-Roya.....	3 ^m ,25 ^s
1891.	Clamart.....	3 ^m ,35 ^s 2/5
1892.	Rueil	3 ^m ,28 ^s 2/5
1893.	Ragotzki.....	3 ^m ,38 ^s 3/5
1894.	Dolma-Baghtché.	3 ^m ,25 ^s 2/3
1895.	Andrée.....	3 ^m ,23 ^s 2/5
1896.	Arreau.....	3 ^m ,26 ^s
1897.	Doge.....	3 ^m ,31 ^s
1898.	Le Roi Soleil.....	3 ^m ,24 ^s
1899.	Perth.....	3 ^m ,23 ^s
1900.	Semendria.....	3 ^m ,18 ^s
1901.	Cheri.....	3 ^m ,19 ^s
1902.	Kizil-Kourghan.....	3 ^m ,17 ^s
1903.	Quo Vadis.....	3 ^m ,15 ^s

Trotteurs anglo-normands. Distance 3200 mètres.

Dates.	Noms.	Temps total.	Temps du kilomètre.
1882.	Beaugé.....	5 ^m ,44 ^s	1 ^m ,46 ^s
1883.	Cherbourg.....	5 ^m ,43 ^s	1 ^m ,47 ^s
1884.	Duègne.....	6 ^m , 2 ^s	1 ^m ,53 ^s
1885.	Élan	5 ^m ,24 ^s	1 ^m ,41 ^s 1/4
1886.	Finlande.....	5 ^m ,21 ^s 2/3	1 ^m ,40 ^s 11/20
1887.	Gérance.....	5 ^m ,25 ^s 2/5	1 ^m ,40 ^s 11/16
1888.	Hemine.....	5 ^m ,22 ^s	1 ^m ,40 ^s 5/8
1889.	Pastille.....	5 ^m ,22 ^s	1 ^m ,40 ^s 3/4
1890.	Qui-Vive.....	5 ^m ,20 ^s 1/5	1 ^m ,40 ^s 1/16
1891.	Koléah.....	5 ^m ,33 ^s	1 ^m ,44 ^s 1/6
1892.	L'Estafette.....	5 ^m ,17 ^s	1 ^m ,59 ^s 1/15
1893.	Messagère.....	5 ^m , 8 ^s	1 ^m ,36 ^s 1/4
1894.	Novice	5 ^m ,16 ^s	1 ^m ,38 ^s 3/4
1895.	Osmonde.....	5 ^m ,15 ^s	1 ^m ,38 ^s 4/5
1896.	Polka	5 ^m , 6 ^s	1 ^m ,35 ^s 7/8
1897.	Quirinal.....	5 ^m ,10 ^s 1/5	1 ^m ,36 ^s 16/18
1898.	Redowa.....	4 ^m ,59 ^s	1 ^m ,33 ^s 2/5

Fond. — On désigne sous ce nom la résistance à la fatigue, la faculté de soutenir l'allure durant de longs parcours. Les muscles entraînés se fatiguent moins vite que dans les cas ordinaires pour un même travail, et des recherches expéri-

mentales effectuées sur l'homme ont montré que les dépôts de résidus, d'urates notamment, sont, à travail égal, moins abondants chez les individus entraînés.

Le développement du fond suppose donc un accroissement d'activité du système nerveux, une accélération des fonctions de respiration et de circulation.

Les équidés peuvent travailler aux allures rapides, en traînant ou portant de faibles poids (en mode de vitesse), ou aux allures lentes en déplaçant de lourds fardeaux (en mode de masse). Le travail du mode de vitesse soutenue, qui demande des contractions répétées, où l'enlèvement des résidus de combustion n'a pas toujours le temps de se produire, exige particulièrement du fond.

Certaines races chevalines sont tout à fait remarquables à cet égard, et le service de la cavalerie recherche spécialement ces équidés capables de parcourir à une allure rapide des distances considérables (1).

Nous verrons plus loin, dans l'étude des espèces domestiques, l'application particulière de ces méthodes aux diverses races ; il importe de mentionner maintenant que c'est pendant la période de croissance que les animaux doivent être soumis à ces méthodes de gymnastique fonctionnelle.

Gymnastique fonctionnelle de l'appareil de la lactation.

La production du lait est la conséquence normale de l'accouchement, mais de nombreuses observations ont pu établir que la sécrétion mammaire pouvait se manifester sous l'influence unique de l'exercice (2) ; des génisses ou des chèvres

(1) La guerre de Sécession, aux États-Unis, a mis en honneur les raids de cavalerie, dont de nombreux exemples ont pu être donnés en Europe avant le récent raid Paris-Ostende.

(2) On a pu constater la production de lait sur des jeunes sujets n'ayant pas encore été fécondés, sur des mâles et sur des hybrides. Aristote parle du bouc de Lemnos qui fournissait du lait ; certaines mules, sous l'influence d'une excitation locale, peuvent présenter le même phénomène, et de Humboldt a cité le cas d'un Indien qui allaita son enfant pendant cinq mois.

peuvent allaiter de jeunes sujets avant toute fécondation.

Les résultats obtenus par ces excitations accidentelles laissent prévoir l'influence favorable que peut provoquer l'exercice méthodique et répété; c'est ainsi que la pratique de la traite amène un développement appréciable de l'aptitude laitière. Normalement, la lactation après parturition ne devrait durer que le temps de l'allaitement: la gymnastique fonctionnelle a seule pu accroître ce délai.

Les vaches de l'Asie et des savanes américaines qui ne sont pas exploitées régulièrement pour la production du lait sont inférieures, à ce point de vue, aux bêtes laitières de l'Europe occidentale; la race bovine du Tonkin donne 70 centilitres de lait par jour pendant l'allaitement de son veau, et cette faible sécrétion se tarit ensuite; d'ailleurs, la vache n'était aucunement destinée, parmi les autres femelles, à jouer le rôle particulier de laitière; elle l'est devenue par suite de la gymnastique particulière imprimée à ses mamelles (fig. 16). La brebis ne peut suffire ordinairement qu'à nourrir son agneau; mais, soumise à la traite, elle devient susceptible de donner 200 litres de lait et même plus dans l'année (fig. 17). Les brebis du Larzac, qui ne donnaient annuellement en 1785 que la quantité de lait nécessaire à la production de 6 kilogrammes de fromage de Roquefort, ont vu leur aptitude laitière se développer au point de suffire à la production annuelle de 14 à 15 kilogrammes de fromage. C'est la gymnastique de la mamelle qui a permis de faire une laitière de la jument kirghise, de l'ânesse, de la chèvre, de la chamelle, etc.

L'apparition du lait n'est pas suivie chez l'espèce bovine par un état fébrile caractérisé dans la race humaine par la fièvre de lait; peut-être faut-il voir dans ce privilège le résultat de l'adaptation parfaite des mamelles des vaches à la fonction laitière (F. de Saint-Cyr) (1).

(1) Des dissections de fœtus bovins montrent la présence de deux glandes représentant deux des quatre quartiers; la conformation actuelle du pis des vaches laitières comprenant quatre quartiers peut donc être considérée comme acquise par la gymnastique fonctionnelle (Cornevin); la présence de trayons supplémentaires chez les races laitières appuie sérieusement cette hypothèse.

La gymnastique fonctionnelle a déterminé un accroissement notable du pis chez les espèces bonnes laitières (fig. 16 et 17)



Fig. 16. — Type de bonne conformation de la vache laitière.

(vaches normandes, brebis du Larzac, de Millery) et peut même donner naissance à des trayons supplémentaires placés en arrière des quatre trayons principaux pour les vaches laitières

ou en avant des deux trayons ordinaires dans le cas des brebis.

Pratique des méthodes de gymnastique fonctionnelle.



Fig. 17. — Brebis laitière de la sous-race de Millery.

— Ces méthodes doivent être appliquées aux femelles laitières aussi jeunes que possible, à la condition que l'alimentation soit suffisante pour réparer largement les pertes que subit l'organisme par suite du développement de l'aptitude laitière et suffire en outre aux besoins de l'organisme en période de croissance.

Il n'y a pas, en réalité, antagonisme entre la production abondante du lait et celle de la viande.

La précocité se manifeste évidemment plus difficilement chez les femelles soumises à ces méthodes d'entraînement, une partie des éléments nutritifs étant éliminée par le lait ; mais on peut obtenir, par une alimentation judicieusement choisie, une sécrétion lactée abondante alliée à une conformation irréprochable et une évolution hâtive du squelette.

Gymnastique du système nerveux.

L'exercice méthodique perfectionne les nerfs sensitifs et moteurs, déterminant ainsi dans les glandes soumises à leur action un fonctionnement plus actif.

La gymnastique cérébrale est applicable aux animaux domestiques utilisés comme moteurs ou à des usages spéciaux : la chasse, la garde, etc. Le dressage s'appuie sur l'application de ces procédés.

Si l'on compare la capacité crânienne des individus vivant à l'état sauvage et celle des formes domestiques qui s'en rapprochent le plus, il est aisé de constater que le poids du cerveau est plus élevé dans les espèces sauvages que parmi les races domestiques ; l'examen des chiffres correspondant à la capacité crânienne relative, c'est-à-dire rapportée à 100 kilogrammes de poids vif, nous amène à une conclusion du même ordre. D'une façon générale, la domestication n'est pas favorable au développement du cerveau : les animaux n'ont plus en effet à défendre leur vie et à chercher leur nourriture parmi des dangers de toute nature.

Conclusion générale. — Les méthodes de gymnastique fonctionnelle jouent donc un rôle considérable dans l'exploitation intensive du bétail ; elles constituent un des procédés les plus rationnels d'amélioration dans la production du travail, du lait, de la viande. La production de la laine seule échappe à leur action.

X. — TRANSMISSION DES APTITUDES ET DES VARIATIONS.

Hérédité.

I. **Généralités.** — Nous avons étudié successivement, au cours des chapitres précédents, l'apparition de variations spontanées, la production de variations provoquées par l'intervention humaine, soit par le choix d'une méthode de reproduction, soit par l'application des méthodes de gymnastique fonctionnelle; il nous reste maintenant à examiner dans quelles limites nous pouvons fixer ces caractères naturels ou acquis et comment se transmettent, dans les groupes, les particularités individuelles. La transmission des caractères ancestraux se fait par l'hérédité; on dénomme ainsi le phénomène physiologique en vertu duquel les ascendants transmettent leurs propriétés naturelles ou acquises à leurs descendants; les semblables engendrent ainsi des semblables (loi des semblables).

L'hérédité ou cœnoménèse tend à maintenir les types; on peut l'opposer à la *variabilité* ou cœnogénèse éloignant les êtres de la forme ancestrale (Cornevin). L'aptitude à transmettre les propriétés caractéristiques se nomme *puissance héréditaire* et se manifeste suivant divers modes. La puissance héréditaire individuelle constitue l'hérédité *individuelle*; l'hérédité de famille est connue sous le nom de *consanguinité*; l'hérédité de race est nommée *atavisme*.

Théorie de l'hérédité. — La nature de l'hérédité est restée longtemps confuse et les progrès récents de l'embryologie et de l'histologie ont seuls pu donner quelque lumière sur les phénomènes intimes de la fécondation. La reproduction chez les êtres sexués nécessite le concours d'une cellule fournie par la femelle qui subit le contact d'une cellule provenant du mâle; par suite de ce rapprochement, une division et une multipli-

cation cellulaires se produisent et un nouvel être se forme. Les forces mystérieuses qui dirigent la formation de ce nouvel individu vers l'un ou l'autre type ancestral constituent l'hérédité. Les premiers naturalistes qui étudièrent ces questions tentèrent de trouver dans la substance même des éléments reproducteurs la raison déterminante de ces phénomènes; ils imaginèrent y voir un individu minuscule présentant déjà la conformation des parents, c'est l'*homunculus* (petit homme). Les uns voulaient trouver l'*homunculus* dans l'élément mâle, les autres dans l'élément femelle, et ce fut la grande querelle des *spermatistes* et des *ovistes* (F. Le Dantec). La théorie édiflée sur ces bases était celle de l'*emboîtement des germes*; l'*homunculus* femelle renfermait à son tour dans son ovaire minuscule les réductions des êtres de toutes les générations successives avec le facies et les caractères de la race. Cette hypothèse difficile à admettre n'expliquait aucunement les lois de l'hérédité; on lui substitua la théorie suivante, celle de la *tradition organique* ou *mémoire des tissus*. La tendance héréditaire serait, d'après cette école, une propriété analogue à l'inertie des corps bruts. On sait que l'inertie n'est autre chose que la loi de la conservation de l'énergie, de sorte qu'il existerait :

- 1° Une loi suprême du monde inorganique, qui serait la persistance de la force ;
- 2° Une loi suprême du monde organique, qui serait la persistance de la forme (Baron).

Herbert Spencer, dans sa théorie de la *polarigénèse* ou des *unités physiologiques*, suppose que les cellules mâles (cellules spermatiques) et les cellules femelles (cellules germinatives) se composent de groupes d'unités physiologiques disposés de telle façon qu'ils obéissent naturellement à un penchant qui les pousse à s'unir d'après l'arrangement de leur espèce.

Darwin croyait à la présence, dans chaque cellule d'un organisme en voie de formation, de petits grains ou atomes dénommés *gemmules*, transmis fidèlement par les ascendants à leur descendance, mais dont l'activité ne se manifestait que parmi certaines générations. Cette hypothèse, appelée encore *pangénèse*, a été modifiée par Galton qui en a fait la *théorie des stirpes*,

La théorie de la *plastidulpérigenèse*, due à Haeckel, tend à préciser ces faits. La cellule n'est plus l'élément primordial; au-dessous d'elle se trouve la cytode, masse albuminoïde sans enveloppe et sans noyau.

La matière vivante qui la constitue est capable de se résoudre en molécules de plus en plus petites, dont le dernier terme constitue le *plastidule*. Les plastidules, d'après Haeckel, sont doués de mouvement, de volonté, de sensation et de mémoire; ainsi se transmet dans le sujet procréé le mouvement moléculaire particulier des plastidules des reproducteurs imprimant au nouvel individu les caractères particuliers des ascendants.

En 1885, Weismann établit et développe sa théorie de la *continuité du plasma germinatif*. L'hérédité résulte de la transmission, de génération en génération, d'une substance spéciale de structure extrêmement fine et complexe qu'il dénomme *plasma germinatif*. Ces hypothèses purement philosophiques ne donnaient à ces faits aucune explication basée sur l'observation directe et l'expérience. Les recherches de van Beneden, Hertwig, Fol, Strassburger, van Bambeke, etc., permettaient de poser scientifiquement les bases de ce problème.

La cellule comprend une masse de protoplasma entourée d'une enveloppe et munie d'un noyau; dans le noyau cellulaire existe un filament particulier, le *filament nucléaire*. Après l'acte de la fécondation, le noyau du germe contient un filament nucléaire provenant de la fusion des filaments nucléaires du noyau de l'ovule maternel et du spermatozoïde paternel; c'est cette substance, constituée par une série de parcelles matérielles venues de l'organisme mâle et de l'organisme femelle qui sera distribuée dans tous les noyaux des cellules de l'individu procréé et constituera le véritable substratum anatomique et tangible de l'hérédité. Les éléments reproducteurs jouissent enfin d'une propriété qui les différencie nettement des autres éléments du corps: c'est qu'ils *peuvent vivre* par eux-mêmes, c'est-à-dire fabriquer leur propre substance et prendre progressivement la forme de l'être vivant dont ils proviennent, puisque la même substance nécessite la même force. Cette hérédité, dite *hérédité conservatrice*, suppose

donc l'absence de tout changement dans les formes et les propriétés ; c'est la transmission exacte et rigoureuse des caractères supérieurs.

Mais, à côté de cette hérédité conservatrice, il existe une *hérédité individuelle*, c'est-à-dire une puissance héréditaire personnelle qui favorise la transmission des caractères particuliers qui distinguaient tel individu.

Il est difficile de préciser quelle est la plus puissante de ces deux hérédités toujours en lutte : l'une, l'hérédité conservatrice, tendant à maintenir les formes ancestrales, à unifier tous les types ; l'autre, l'hérédité individuelle, contribuant à adjoindre à ce type générique des modifications récemment apparues.

La résultante de ces deux actions contraires constitue l'hérédité proprement dite.

Transmissibilité des caractères acquis. — Les caractères zoologiques supérieurs sont la plupart du temps transmis héréditairement avec fidélité ; il importe d'examiner à cet égard les variations produites sous l'intervention humaine par l'application des méthodes de gymnastique fonctionnelle ou de l'alimentation : précocité, aptitude laitière développée, production du travail, vitesse, etc.

Les recherches effectuées dans cet ordre d'idées permettent d'établir cette conclusion que l'aptitude à la précocité est héréditaire, mais qu'elle ne se développe que dans des conditions favorables. Les croisements effectués avec les Durham et des races peu améliorées produisent des sujets manifestant les signes de la précocité si le régime alimentaire auquel ils sont soumis est établi rationnellement. Ces faits ont été vérifiés sur des croisements « Durham × Femelins », « Durham × Tarentais », et dans le cas des ovins « Dishley × Mérinos », « Southdown × Berrichons », etc. L'aptitude à la production laitière est également héréditaire, comme l'atteste l'exemple des brebis du Larzac. D'ailleurs, si ces qualités acquises n'étaient pas transmises, il faudrait à chaque génération recommencer les mêmes opérations, et rien ne permettrait de prévoir cette progression régulière des qualités acquises qui se manifeste chez les chevaux de course, les races bovines laitières, etc.

II. **Modes de l'hérédité.** — L'hérédité peut se manifester suivant divers modes que nous étudierons séparément.

Hérédité prépondérante. — Parmi les espèces animales, on observe parfois des individus qui, dans tous les accouplements, transmettent à leurs descendants leurs propres caractères, quelles que soient les qualités de leur conjoint. Ces sujets, qui dominent ainsi complètement dans l'acte de la reproduction, sont appelés communément *bons raceurs* et l'hérédité ainsi mise en œuvre est dite *hérédité prépondérante*, *hérédité individuelle* ou *hérédité unilatérale*. Cette dernière appellation est d'ailleurs inexacte; dans le phénomène de la procréation, il faut le concours de deux êtres et, si petite que puisse être la part de l'un d'eux, elle existe néanmoins. Le qualificatif de *prépondérante* exprime mieux cette idée que dans la formation d'un nouvel être, l'un des deux procréateurs a imprimé d'une façon dominante ses propres caractères.

Cette qualité n'est pas toujours le privilège du sexe masculin: il y a des bons raceurs mâles et femelles; l'observation n'a pas permis d'accorder, à ce point de vue, une supériorité évidente à l'un ou l'autre sexe.

Ces faits sont en zootechnie d'une importance considérable, et l'on conçoit l'intérêt que présenterait dans la reproduction un reproducteur transmettant intégralement ses caractères spécifiques: ethniques, individuels et sexuels. En réalité, cette transmission ne s'accomplit pas aussi parfaitement, et certains caractères seuls sont perceptibles de génération en génération.

L'exemple le plus célèbre a été fourni par le cheval de course *Éclipse*, qui, après avoir remporté maintes victoires sur tous les hippodromes, put donner naissance à une lignée de 334 vainqueurs (1). *King Herold* procréa également près de 500 chevaux dont les noms furent célèbres dans les annales du turf.

Certains étalons, par contre, se montrent totalement dépourvus de *puissance héréditaire individuelle*; tel est le cas de *Gladiateur*, qui possédait comme cheval de course une valeur

(1) *Éclipse* possédait sur la croupe une tache noire, qui se transmettait pendant six générations successives.

incontestable et ne put cependant produire aucun coureur remarquable.

Dans la race bovine Durham, la famille dite *Duchesse* tire cette dénomination des qualités exceptionnelles transmises fidèlement par la vache de ce nom, réputée comme raceuse exceptionnelle.

Les suidés présentent parfois des faits de cet ordre, et l'exemple le plus curieux cité par Cornevin est celui d'un verrat craonnais qui transmettait fidèlement ses caractères avec les truies de diverses races et donna par son union avec une truie Berkshire (robe noire, oreilles dressées) douze porcelets tous mâles, blancs et du type craonnais pur (robe blanche, oreilles pendantes).

Ces facultés précieuses donnent un grand prix aux *bons raceurs* ; malheureusement, rien ne traduit d'une manière visible cette puissance héréditaire individuelle qui tient probablement à certaines particularités des éléments sexuels.

Il faut d'ailleurs remarquer que ces propriétés ne se maintiennent pas d'une manière constante durant le cours de l'existence ; elles varient et se manifestent différemment suivant l'âge ou tout autre caractère du sujet accouplé.

Hérédité bilatérale. — Les faits étudiés précédemment constituent en résumé une exception : les « bons raceurs » sont rares ; ordinairement le père et la mère transmettent *l'un et l'autre* à leur descendant une part de leurs caractères ; l'hérédité est alors dite *bilatérale* (1).

Cette transmission est qualifiée de *directe* lorsque chaque reproducteur imprime surtout ses caractères aux sujets de son propre sexe ; elle est dite *croisée* quand il les transmet aux produits du sexe opposé.

L'hérédité croisée paraît être la règle dans les races animales (Girou de Buzareingues, Haller, Burdach) (2).

(1) On peut dire qu'en principe l'hérédité est toujours bilatérale ; mais, dans le cas d'hérédité prépondérante, la part de l'un des reproducteurs est masquée par l'influence considérable exercée par l'autre.

(2) En anthropologie, on prétend que l'hérédité croisée se présente plus fréquemment. Beaucoup d'hommes remarquables sont issus

Si l'animal procréé présente une égale association des caractères paternels et maternels, l'hérédité est dite *égale*. Il ne s'agit pas évidemment d'égalité parfaite et mathématique; ce terme exprime simplement l'idée que le sujet tient à la fois de ses deux ascendants.

L'influence des reproducteurs mâle et femelle s'exerce différemment, et Stéphen avait cru pouvoir définir ces faits dans une loi précise d'après laquelle le reproducteur mâle transmettrait la conformation et les caractères extérieurs et le reproducteur femelle les viscères et le tempérament. Le système nerveux central participerait des deux ascendants (1).

Orton avait résumé ces règles en prétendant que le *type* venait du père, et les *éléments de l'organisme* procédaient de la mère.

A première vue, le produit de l'accouplement de l'âne et de la jument, le mulot, présente extérieurement la conformation de l'âne plutôt que celle de la jument; le bardot, résultant de l'accouplement du cheval avec l'ânesse, ressemble plus à son père qu'à sa mère; cependant l'examen rigoureux de ces faits conduit à des conclusions différentes.

En considérant un grand nombre de ces métis, on constate que les caractères paternels et maternels se trouvent répartis selon des modes très différents.

Les oreilles du cheval sont toujours plus courtes que celles de l'âne et ne dépassent jamais, comme dimension, la moitié de la longueur de la tête; or, le mulot et le bardot présentent indifféremment des oreilles dont la longueur est comprise

d'un père d'intelligence médiocre et d'une femme très intelligente; ces mêmes hommes, mariés à des femmes ordinaires, donnent naissance à des enfants peu remarquables (Richerand). Michelet lui-même a développé cette thèse en faisant remarquer que Catherine et Marie de Médicis nous donnèrent de purs Italiens. Louis XVI fut un vrai roi saxon plus Allemand que l'Allemagne. Les chasseurs disent souvent « chien de chienne et chienne de chien » (Baron).

(1) Buffon avait déjà établi les bases de cette loi, en s'appuyant sur l'examen des hybrides des espèces équine et asine, et formulé la règle: le père donne la tête, le train antérieur, la robe, les viscères; la mère donne la taille, le train postérieur. Darwin a également formulé cette règle sous une forme différente.

entre celle des oreilles du cheval et de l'âne ; le mulet et le bardot héritent donc tous deux des caractères extérieurs de la race asine, qui a cependant fourni pour l'un le reproducteur mâle et pour l'autre le reproducteur femelle.

La crinière et la queue des équidés sont constituées par des poils longs et tombants, l'âne possède une courte crinière dressée, et cependant le mulet présente une souple crinière assez développée (caractère du reproducteur femelle).

De plus, si la loi de Stéphem était exacte, les mulets ne devraient jamais présenter aux membres postérieurs les productions cornées dénommées *châtaignes*, puisque ce caractère appartient au reproducteur femelle, la jument, qui, comme tous les équidés, possède des châtaignes aux quatre membres ; or les mulets présentent deux, trois ou quatre châtaignes, suivant les cas.

L'âne ne présente que cinq vertèbres lombaires, le cheval en possède six ; d'après Stéphem, les mulets devraient donc avoir cinq vertèbres lombaires ; or, on compte tantôt six, tantôt cinq vertèbres dans la région lombaire de la colonne vertébrale des mulets.

Relativement à son tempérament, le mulet devrait se rapprocher de sa mère la jument ; il est cependant d'observation courante qu'il possède la sobriété, l'entêtement, l'endurance de l'âne.

Pour examiner l'influence spéciale de la mère dans la transmission des organes de nutrition et, par suite, de l'aptitude à l'engraissement et à la précocité, on peut citer quelques faits.

En accouplant des brebis communes solognotes, berrichonnes, charolaises avec des béliers précoces Dishley ou Southdown, on obtient des agneaux précoces comme le père ; le mâle transmet souvent l'aptitude laitière de sa race (brebis du Larzac, brebis de Millery). Les taureaux jersiais et normands transmettent fidèlement leur faculté beurrière. Ces faits viennent donc contredire la loi de Stéphem.

Si nous examinons les produits résultant de l'accouplement des bovidés et du zèbre, caractérisés par la présence sur le garrot d'une masse grasseuse et fibreuse, il est aisé de

constater que tous les produits obtenus présentent cette particularité, quel que soit le sens de l'accouplement (1).

Le chameau proprement dit, à deux bosses dorsales, donne avec le dromadaire, qui présente une seule bosse, des sujets présentant une ou deux bosses indifféremment, le mâle appartenant à l'un ou l'autre type.

Ces exemples montrent nettement que la sexualité n'exerce aucune influence sur la répartition des caractères transmis; si le rôle du mâle, en zootechnie, est plus considérable, c'est uniquement parce que ce reproducteur est polygame et peut ainsi transmettre partiellement ou totalement ses qualités à un grand nombre de produits. Les deux sexes ont en résumé une influence héréditaire égale sur le produit de leur union; les variations dépendent de la puissance héréditaire individuelle, sont indépendantes du sexe et ne concernent aucune portion du corps en particulier.

Dans le cas le plus général, l'individu procréé réalise, par toute son organisation, un mélange des caractères paternels et maternels sans aucune localisation ni spécialisation des qualités du père et de la mère. Deux cas peuvent se présenter; dans le mélange résultant il y a :

- 1° Fusion des caractères;
- 2° Juxtaposition des caractères.

Fusion des caractères. — Ce phénomène se produit plus rarement, la juxtaposition semblant être la règle générale; quelques cas de fusion de caractères méritent cependant d'être cités. En croisant un bélier Dishley à profil droit avec une brebis à facies arqué, on obtient un produit présentant un profil d'une convexité moyenne. Les mêmes faits se produisent dans l'union du cheval anglais (profil droit) avec une jument normande (profil busqué). On a pu obtenir des bovidés présentant des rudiments de cornes en accouplant des taureaux Durham avec des vaches de races sans cornes. Une poule cochinchinoise blanche a pu donner avec un coq noir de même race des sujets de plumage cendré; la même nuance

(1) Ces essais ont été effectués à la ferme royale de Rosenham en Wurtemberg.

de livrée a été réalisée par le croisement du lapin bélier blanc et de la lapine noire.

Il est toujours à craindre que les caractères fusionnés ne se transmettent pas intégralement.

Juxtaposition des caractères. — La juxtaposition des caractères se produit le plus fréquemment.

La laine du mouton obtenue par croisement d'un bélier à laine longue et grossière avec une brebis à laine courte et fine présente différents diamètres et diverses longueurs, selon la partie du corps considérée. Les chevaux élancés et sveltes donnent, par alliance avec des juments trapues et massives, des animaux offrant une association des caractères de légèreté et de solidité leur imprimant une conformation défavorable qui les fait qualifier de « décousus ». En faisant féconder une truie noire d'Essex par un verrat craonnais blanc, on obtient des métis dont le corps présente les deux colorations.

III. **Hérédité atavique.** — On appelle ainsi la modalité de transmission suivant laquelle les descendants héritent des formes et des aptitudes, non de leurs parents immédiats, mais de leurs aïeux; on peut encore la définir : l'ensemble des puissances héréditaires de la race (Baudement).

Les noms d'*hérédité ancestrale*, *hérédité en retour*, *hérédité interrompue* servent également à la définir.

L'hérédité atavique semble être l'hérédité *spécifique*, en opposition avec l'hérédité *individuelle*, et ferait rentrer dans le rang toutes les déviations accidentelles et éphémères du type (Baron).

On a généralisé le sens de l'atavisme; ordinairement, cette hérédité embrasse un nombre assez considérable de générations et cette absence de limitation rend assez problématiques les conclusions invoquées en sa faveur. Néanmoins, ces théories sont légitimées dans plusieurs cas par le processus de la filiation; c'est ainsi que plusieurs anomalies peuvent être interprétées comme des conséquences de l'atavisme, par exemple la présence des os vormiens, la persistance de l'os incisif, etc.

L'importance pratique de ces faits est aisée à démontrer ;

un reproducteur peut transmettre fidèlement des caractères qui lui font défaut et qu'il tient de ses ascendants.

Les éleveurs anglais considèrent avec soin les « *pedigrees* » des étalons, c'est-à-dire la suite des générations successives et la valeur de chacun des représentants de cette lignée. Dans le cas des chevaux de course, ces considérations prennent un intérêt particulier et il importe de se préoccuper plutôt de la valeur ancestrale de la famille, c'est-à-dire du *pedigree*, que des mérites individuels ou *performances*.

L'hérédité atavique peut se manifester après un nombre considérable de générations; parmi les bovidés charolais à muqueuse rosée, on voit parfois apparaître un veau à mufle noir; des agneaux mérinos présentent des taches de rousseur ou des taches noires sur la toison, provenant de formes primitives éliminées cependant depuis de longues années; les pigeons domestiques offrent souvent sur les ailes des plumes bleu-ardoise barrées de noir qui caractérisent le pigeon de roche ou bizet, dont ces variétés proviennent.

Pour préciser l'action des divers ascendants, on distingue l'*hérédité atavique directe*, dans laquelle la relation avec les aïeux s'établit facilement, et l'*hérédité atavique collatérale*, lorsque les caractères observés proviennent des collatéraux, particulièrement des oncles et grands-oncles.

Réversion. — Il est un cas où l'atavisme se manifeste avec une netteté particulière; c'est lorsqu'il s'agit des opérations du métissage; il semble que le fait d'accoupler des animaux de races très différentes favorise la production de cette hérédité et tende à reproduire chez les individus obtenus, non les caractères des métis dont ils sont issus directement, mais ceux d'une des races pures ancestrales.

Ce phénomène, dénommé *réversion* (*Rückschritt* — pas en arrière — en Allemagne, *retrogradation* en Angleterre), agit défavorablement en ce sens qu'il éloigne l'éleveur du but visé en empêchant la fusion des caractères et en faisant réapparaître des particularités dont il poursuivait l'élimination.

Lorsqu'il y a *juxtaposition* des caractères, les phénomènes de réversion sont peu fréquents; mais, dans le cas de *fusion* des caractères, les particularités qu'on pensait unir se séparent et

apparaissent isolément. S'il s'agit d'union de races différentes, la réversion n'est plus seulement l'exception ni même la règle : elle semble être la loi (Sanson) (1).

Les caractères de conformation, de couleur, de qualité de la laine offrent des sujets d'étude remarquables dans cet ordre d'idées, et les meilleurs exemples qu'on puisse citer sont présentés par les chevaux anglo-normands, qui offrent tantôt le profil droit, tantôt le profil busqué des deux races qui ont servi au croisement et au métissage. Les croisements des races bovines Durham et Ayrshire produisent des sujets présentant le cornage caractéristique de l'une ou l'autre race ; les métis ovins Dishley mérinos retournent à l'un ou l'autre type ancestral par la forme de leur profil et la qualité de leur laine ; des faits du même ordre ont pu être remarqués parmi les moutons de la race de la Charmoise obtenus par l'alliance



Fig. 18. — Tête de chabin
(Santiago de Chili).

de brebis berrichonnes et de béliers New-Kent, dans les croisements ayant constitué les races porcines Yorkshire et Berkshire, etc., dans le cas des léporides obtenus par le croisement du lapin et du lièvre.

Un des exemples les plus remarquables de réversion peut être également observé dans les produits du croisement du bouc et de la brebis ou du bélier et de la chèvre exploités dans l'Amérique du Sud sous le nom de *chabins* (fig. 18) et qui offrent un retour frappant au type mouton. Les chabins du Chili présentent un exemple de fécondité continue ; mais, si l'on veut obtenir des toisons ou *pellones* convenables, il faut, au bout de trois ou quatre générations, réintroduire du sang ariétin en accouplant les chabins mâles avec les brebis ; ces animaux offrent, par suite de ces pratiques et du jeu de la

(1) André SANSON, *Traité de Zootechnie*. Paris,

loi de réversion, un exemple de retour manifeste au type mouton.

On a affirmé à tort que la réversion se produisait fatalement à la quatrième ou cinquième génération et toujours dans le sens indiqué par la prédominance de l'un des sangs; en réalité, ces phénomènes ne suivent aucune marche précise et peuvent se manifester sans que rien ne justifie ou n'explique leur apparition.

Atavisme indirect. — On désigne sous ce nom l'influence exercée par un premier reproducteur sur les produits provenant des gestations ultérieures. Les dénominations de *mésalliance initiale*, *imprégnation primordiale*, *télégonie*, *infection de la mère*, *hérédité par influence* servent encore à préciser son action.

Ces théories, d'une interprétation scientifique difficile, établiraient que le mâle qui féconde pour la première fois une femelle influe incontestablement sur sa descendance ultérieure, quels que soient les autres mâles auxquels sont dues les nouvelles fécondations.

Un certain nombre d'exemples ont pu être cités à l'appui de ces assertions. Une jument pur sang saillie par un étalon couagga donna un hybride à robe rayée et produisit avec trois étalons anglais des sujets présentant également une robe zébrée (lord Morton).

On rapporte encore le cas d'une jument des Pyrénées qui donna naissance à un mulet après accouplement avec un âne et produisit par la suite, saillie par des chevaux, des poulains dont le sabot se rapprochait de celui du mulet (Cornevin); l'influence prétendue d'un premier accouplement des juments algériennes avec un baudet expliquerait la ressemblance — d'ailleurs controuvée — des chevaux algériens avec les mulets; une vache sans cornes de la variété d'Aberdeen, après avoir été accouplée avec un taureau Durham, donna, par accouplement avec des taureaux Aberdeen, des veaux présentant des cornes assez développées.

Les brebis blanches, fécondées pour la première fois par des béliers noirs, donnent, dans leurs accouplements ultérieurs avec des béliers blancs, des agneaux présentant partiellement

des colorations foncées (Magne); enfin, les chiens de chasse donnent lieu à de curieux phénomènes de télégonie.

L'explication de ces faits d'hérédité par influence est évidemment malaisée et certains auteurs ont voulu voir dans ces phénomènes l'influence unique de l'atavisme.

Les poulains zébrés cités précédemment pouvaient avoir dans leur ascendance des chevaux rayés, comme on a pu le remarquer parfois (Sanson) (1). Des juments ayant servi à des essais de production mulassière donnent souvent, après accouplement avec des chevaux ordinaires, des sujets de grande valeur et de conformation irréprochable (2).

La présence accidentelle du cornage dans les races sans cornes est un fait assez fréquent pour qu'on puisse le concevoir sans s'appuyer sur la mésalliance initiale. Les agneaux noirs apparaissent, par atavisme pur, dans les troupeaux sans qu'il soit nécessaire de faire intervenir un bélier noir; les exemples de télégonie parmi les chiennes n'ont pas été suivis assez avec une attention telle qu'on puisse affirmer qu'aucun mâle n'a pu exercer une action secrète mais réelle; enfin, Nathusius et Stettegast contredisent nettement les théories de la doctrine de l'« infection de la mère ».

Il faut reconnaître que les explications données comme justification à ces théories sont incomplètes ou imparfaites.

Parmi les hypothèses établies, on peut citer celle qui fait jouer un rôle considérable à l'*imagination de la mère*. L'impression ressentie lors du premier accouplement serait d'une telle puissance qu'elle persisterait encore au moment des conceptions suivantes et, disposant suivant un mode particulier l'état mental des conjoints, influerait sur le sujet procréé. Ces impressions, appelées vulgairement *envies, regards*, sont l'objet d'un préjugé très répandu dans la race humaine, mais leur application aux races animales semble des moins justi-

(1) La race équine de Kettyvar, dans l'Inde, présente normalement ce caractère.

Sanson cite le cas d'une jument bai clair qui produit avec un étalon gris pommelé un poulain zébré.

(2) Ces faits se produisirent au haras de Trakehnen (Prusse) vers 1815.

fiées ; tout au plus pourrait-on reconnaître l'influence exercée par les fortes impressions mentales sur le développement de l'embryon, déterminant la production de malformations (1).

Certaines espèces animales : les chiroptères, les crabes et même les chevreuils (Bischoff), offrent des exemples de *copulation antidatée*, la fécondation réelle n'ayant lieu qu'un certain temps après l'accouplement ; ces faits n'expliquent pas encore suffisamment les phénomènes d'atavisme par influence, car rien ne prouve que cet arrêt dans la gestation n'ait une action sur toutes les portées ultérieures.

La théorie de l'*imprégnation imparfaite* (Claude Bernard) a pu également être énoncée à l'occasion de l'étude de ces phénomènes. Lors d'un premier accouplement, l'œuf ou les œufs mûrs peuvent être fécondés complètement et se développer normalement (2) ; ceux qui n'étaient pas mûrs sont fécondés partiellement, d'une manière insuffisante pour amener la création et le développement d'un nouvel être, mais capable néanmoins de les impressionner assez pour que la persistance de cette action se fasse encore sentir dans les gestations suivantes.

D'après une hypothèse différente due à M. Baron, il y aurait

(1) On connaît la légende, rapportée par la Bible, de la ruse employée par Jacob pour posséder les agneaux noirs du troupeau confié à sa garde par Laban. Il est probable que ce n'est pas en plaçant au fond de l'abreuvoir des baguettes de bois devant impressionner « visuellement » les brebis pleines, mais bien plutôt en choisissant comme reproducteurs les béliers présentant des taches noires sur la muqueuse buccale, que Jacob réussit à faire naître des agneaux de nuance foncée.

On retrouve encore trace de ces préjugés dans quelques pays, et certains éleveurs des races bovines d'Angus estiment qu'une vache qui a eu sous les yeux un bovidé à la robe sombre donnera naissance à des veaux présentant des taches. On cite l'exemple d'un propriétaire qui, pour arriver à ce résultat, plaça ses vaches dans une enceinte tendue de noir.

(2) Ces faits se produisent parmi plusieurs espèces d'oiseaux : le coq, par une seule copulation, féconde sept à huit œufs ; le dindon féconde en une fois au printemps tous les œufs que la dinde pondra dans la saison, etc.

influence directe de l'élément mâle, non seulement sur l'ovule, mais sur l'organisme même de la femelle (1); enfin, Cornevin émet cette thèse qu'il est possible que la mère soit *matériellement* imprégnée par l'intermédiaire du fœtus et que le sang de la mère ainsi influencé agisse ensuite sur les ovules à féconder ultérieurement par un autre reproducteur (2).

A côté de ces opinions diverses, il faut rappeler que certains zootechniciens nient complètement l'existence de la mésalliance initiale et ne voient dans ces faits qu'une des manifestations de l'atavisme. Les conclusions citées ne satisfont pas complètement l'esprit; de quelque côté que l'on s'adresse, le mystère qui entoure encore ces questions ne pourra être résolu que par une expérimentation minutieuse et des comparaisons précises établies suivant les préceptes de la biologie et de la physiologie.

Hérédité homochrone. — L'hérédité homochrone, ou hérédité aux périodes correspondantes de la vie, se traduit par l'apparition de particularités physiques ou psychiques chez les descendants à l'âge même où elles ont débuté chez les ascendants (Cornevin). Non seulement les caractères spécifiques, mais leur ordre d'apparition se transmettraient ainsi fidèlement: le taurillon forme ses cornes à l'âge où le taureau dont il descend a acquis les siennes; il en est de même des défenses du jeune verrat, du plumage des mâles des oiseaux de basse-cour; ces transmissions homochrones peuvent être d'ailleurs directes ou croisées.

Hérédité homotopique. — On désigne ainsi le mode héréditaire suivant lequel une particularité des ascendants se reproduit chez les descendants, à la région même où elle existait chez l'ancêtre. C'est ainsi que se sont constituées les races caractérisées par des localisations pigmentaires: zébrures, rayures, miroitures, pommelures des équidés; coloration des muqueuses buccales ou anales de certaines

(1) On a établi expérimentalement en horticulture l'influence du pollen non seulement sur l'ovule, mais sur la plante femelle.

(2) CORNEVIN, *Traité de Zootechnie générale*. Paris, 1891. — Cette hypothèse laisse inexplicables les cas de télégonie constatés chez les oiseaux.

racés bovines ; pigmentations de la tête : ardoisée chez les moutons Southdown, rousse chez les moutons solognots, etc.

Cette transmission explique la fixité avec laquelle apparaissent certaines particularités de robes ou de livrées : taches noires du lapin russe, plumage des diverses races gallines, balzanes et taches blanches au chanfrein des chevaux Clydesdale, taches blanches sur les reins des équidés de la race de Frederickborg, tête blanche des bovidés Hereford, huppe blanche du coq hollandais, etc.

Hérédité hétérotopique. — C'est en vertu de ces phénomènes de transmission hétérotopique ou homohiste (par tissu semblable) qu'on peut constater l'influence exercée par certaines particularités des tissus sur la conformation générale des produits : les béliers à laine blanche qui présentent sur la muqueuse buccale ou linguale des taches noires donnent, après accouplement avec des brebis blanches, des agneaux roux ou pies.

Les taureaux charolais de robe blanche donnent parfois des veaux cendrés ou pie-noir lorsqu'ils présentent sur le mufle des pigmentations noires ; dans la descendance des béliers Southdown, aux membres et à la tête noirs, on rencontre parfois des agneaux pie-noir.

On peut expliquer ces faits d'hérédité en rappelant que des organes parfois dissemblables peuvent avoir une même origine ; la peau et les muqueuses de la bouche sont des tissus de même composition et de provenance identique ; l'hérédité peut donc exercer son action dans la transmission des caractères ayant une commune origine.

Hérédité des anomalies. — Il importe d'examiner maintenant si les phénomènes d'hérédité normale se manifesteront avec la même fixité et la même force dans les cas d'anomalies, de mutilations et de tares.

Les anomalies, n'étant que des variations très prononcées, subissent la loi de l'hérédité ; les anomalies de la colonne vertébrale et des membres en particulier sont transmissibles.

La polydactylie semble être héréditaire, ainsi que l'absence

du pavillon de l'oreille; l'absence de cornes est également une particularité transmissible, et quelques faits de cet ordre ont pu être remarqués pour des cas de dentition incomplète; cependant, l'absence de queue, parfois constatée parmi les espèces bovine, ovine, porcine ou canine, ne présente aucune hérédité certaine; l'hérédité de déviation de l'appendice caudal a pu être établie, par contre, dans le cas de certaines variétés félines. Geoffroy Saint-Hilaire rappelle le cas d'une chienne atteinte d'ectromélie bithoracique (privation de membres antérieurs) et qui donna naissance à plusieurs petits jeunes chiens présentant cette malformation. On a pu signaler une famille de porcs à deux jambes (Hallam); la soudure des doigts est héréditaire et a permis de créer, en Roumanie, une variété de porcs monodactyles (Vasilescu). L'hérédité des accidents congénitaux semble donc prouvée.

Hérédité des mutilations. — Les expériences et les recherches établies à ce sujet montrent que les mutilations ne sont que très rarement héréditaires. Depuis de nombreuses générations, on raccourcit par amputation la queue des jeunes moutons mérinos, et aucun agneau n'a pu naître avec une queue d'une longueur réduite (Nathusius); il en est de même pour les chevaux chez lesquels on ampute également un certain nombre de vertèbres coccygiennes.

Les faits contradictoires remarqués dans la race canine n'établissent aucun argument en faveur de cette thèse; il faudrait distinguer si la transmission de la queue courte résulte d'une malformation congénitale ou d'une transmission héréditaire de mutilation; d'ailleurs, parmi les races porcines améliorées, on peut remarquer de jeunes gorets nés de parents normaux qui présentent une queue rudimentaire; il ne s'agit donc pas, dans ces deux cas, d'hérédité individuelle, mais de malformation congénitale, qui peut alors devenir héréditaire, comme on l'observe chez les chiens du Bourbonnais (Sanson).

La mutilation des oreilles, pratiquée chez certaines variétés canines, bouledogues, ratiers, danois, etc., ne se transmet pas héréditairement (1); la suppression de la crête des coqs

de combat n'empêche pas la formation régulière de cet appendice chez les jeunes coquelets des races malaises ou anglaises. L'amputation des cornes, poursuivie pendant vingt ans sur une famille de reproducteurs bovins, n'a pu arrêter leur évolution chez les sujets procréés (expériences de Neumann, de Colin, de Cornevin).

Il semble cependant nécessaire d'établir une distinction entre les mutilations superficielles, qui ne sont pas héréditaires, et les mutilations profondes pouvant se transmettre parfois avec une certaine fixité. Des femelles de cobayes, rendues épileptiques par blessure de la moelle épinière, ont pu donner naissance à des sujets chez lesquels l'attaque d'épilepsie pouvait être aisément provoquée (Brown-Séguard) ; il en est de même de l'atrophie du cerveau résultant de la section du sympathique cervical chez le cobaye (Dupuys) ou des changements que provoque dans la grandeur de l'œil la section de certains nerfs ; des accidents nerveux ont pu ainsi se transmettre jusqu'à la septième génération (Obersteiner, Westphal, Romanes). Il est intéressant de signaler également le fait rapporté par M. Le Hello : une dépression très accusée du lacrymal produite par un heurt de la tête d'une jument pleine contre un obstacle détermina une atrophie partielle de l'œil ; cette particularité put se remarquer chez le poulain mis au monde quelque temps après l'accident.

On cite également le cas d'une chatte qui dut être amputée de la queue à la suite d'un accident et donna naissance, dans des générations successives, à des jeunes animaux présentant une réduction de l'appendice caudal (2).

Une vache, ayant eu la corne gauche détruite par une supuration prolongée, engendra par la suite trois veaux dont la corne gauche était remplacée par une petite tumeur dure et mobile (A. Thaër).

On voit qu'il est difficile de tirer une conclusion relative-

(1) Cette particularité semble cependant s'être perpétuée chez une variété ovine ; mais il reste toujours à déterminer s'il s'agit d'une malformation congénitale ou d'une amputation transmise par hérédité.

(2) *Revue scientifique*, 30 janvier 1897.

ment à la transmission des mutilations ; peut-être y aurait-il lieu d'établir une distinction entre les centres nerveux, qui enregistrent facilement les tendances héréditaires, et les extrémités douées d'un pouvoir de régénération tel que l'organe se reformerait pour atteindre de nouveau la longueur normale. Spallanzani a signalé la reconstitution des pattes et de la queue chez des tritons ; Simpson rapporte le cas de réapparition d'un membre, après amputation spontanée, sur des fœtus humains, et les chirurgiens signalent parfois la reformation des doigts surnuméraires amputés chez les enfants ; d'ailleurs, la régénération n'existe qu'autant que la portion enlevée est suffisamment importante. Réaumur a vu des pattes entières de l'écrevisse se reproduire, alors qu'il est impossible de faire récupérer un ou deux articles de ces organes. Ces faits pourraient être invoqués pour expliquer les contradictions des opinions émises au sujet de la transmission héréditaire des mutilations.

Hérédité des tares et maladies. — Les tumeurs osseuses ou tares survenant à un certain âge au voisinage des articulations, chez les chevaux, ne sont pas héréditaires ; leur apparition tient à la transmission d'une conformation défectueuse ou d'une faiblesse des organes ; la tare n'est pas héréditaire, mais la prédisposition peut être transmise. C'est ainsi qu'on avait pu croire, sans raison directe, à la transmission des tares osseuses du jarret, l'éparvin et la jarde, et à la non-transmission des tares osseuses du canon ou suros, provenant de coups ou accidents imprévus.

Il est nettement établi que la conformation du pied des chevaux se transmet avec le plus de fixité et présente le moins fréquemment la fusion des caractères paternels et maternels ; ainsi peut s'expliquer la transmission de certaines tares du sabot.

Pour étudier l'hérédité des maladies, il importe de les classer en maladies contagieuses et maladies non contagieuses.

Parmi les maladies non contagieuses, on peut en citer un certain nombre qui se transmettent par hérédité, notamment les affections du système nerveux (tic du cheval), le cornage

et quelques maladies des organes visuels des chevaux ; il y a également transmission de certaines affections du tissu osseux (porcs). Les moutons de Mauchamp contractèrent dans les Vosges une arthrite, devenue héréditaire, qui ne disparut pas lors du déplacement du troupeau vers la Côte-d'Or. Certains mérinos, exploités pour la finesse de leur laine, montrèrent les signes d'une maladie mal déterminée qui se manifestait par des troubles dans la marche des moutons (maladie tremblante) ; cette affection se transmet, et fidèlement, par hérédité.

Les maladies contagieuses peuvent se communiquer de la mère au fœtus, et des cas de transmission intra-utérine de variole, rougeole, scarlatine, typhoïde, dans la race humaine ont pu être constatés.

Par le fait de l'infection de la mère par une maladie virulente durant la gestation, les descendants peuvent acquérir une certaine immunité qui peut devenir un caractère de race (1).

Dans le cas des races animales, la transmission des maladies contagieuses aux produits, soit dans leur intégralité, soit par l'immunité résultant de leur atténuation, semble nettement établie, et la clavelée, la phtisie, la morve, le sang de rate, le charbon symptomatique, le choléra des volailles en offrent de nombreux exemples. L'étude de ces théories dans le cas de la tuberculose a donné lieu à de nombreuses discussions et les conclusions qu'on a pu tirer ont établi que l'hérédité de la tuberculose est moins à craindre que sa contagion.

IV. Hérédité du sexe. — La loi qui décide du sexe de l'individu procréé a, en zootechnie, une portée considérable. Pratiquement, il serait d'intérêt primordial d'obtenir à volonté des sujets d'un sexe déterminé par la nature de l'exploitation agricole ou le but proposé.

Si nous considérons ces phénomènes d'un point de vue élevé, nous remarquons que, chez les animaux domestiques,

(1) L'immunité partielle du nègre pour la fièvre jaune est héréditaire.

les deux sexes s'équilibrent dans la naissance (1) avec un léger avantage en faveur du sexe mâle.

Wilckens a établi que sur :

				Pour 100 femelles.
16 091 observations effectuées sur les chevaux	il était né	97,3 mâles.		
4 900	—	—	bovidés	— 107,3 —
6 551	—	—	ovidés	— 97,4 —
2 357	—	—	suidés	— 111,8 —

Les résultats obtenus par Cornevin diffèrent peu, ainsi que l'atteste le tableau suivant :

Espèce chevaline....	101 mâles pour 100 femelles.	
— bovine.....	104,6	—
— ovine.....	115,4	—
— porcine.....	104,9	—
— du dindon.....	120	—
— de la pintade.....	102	—
— du coq.....	101	—
— du canard.....	115	—

D'après Sanson, sur 131 agneaux nés en 1871 à l'école de Grignon, on pouvait compter 69 mâles et 62 femelles; le même auteur rapporte que, sur les 55 poulains nés la même année des chevaux de courses français, le sexe mâle était représenté par 28 individus, le sexe femelle par 27 individus (2).

En examinant ces faits plus attentivement, on aperçoit que cette égalité des sexes ne se reproduit pas dans chaque cas considéré isolément; tout au contraire, on trouve, pour un reproducteur examiné séparément :

(1) Pour l'espèce humaine, il naît un peu plus de garçons que de filles (106 garçons pour 100 filles); il s'établit d'ailleurs par la suite une régulation, soit automatique, soit par inégalité des chances d'existence des deux sexes. Dans le règne végétal, ces phénomènes sont plus complexes : certaines espèces, le chanvre notamment, donnent un plus grand nombre de pieds femelles.

(2) André SANSON, *Traité de Zootechnie*, Paris, Librairie agricole,

Soit l'égalité entre les deux sexes,
 Soit la prédominance du sexe mâle sur le sexe femelle,
 Soit la prédominance du sexe femelle sur le sexe mâle,

pour parvenir, en définitive, au rétablissement presque complet de l'équilibre, troublé par l'influence de l'individualité.

On appelle *masculinité* le rapport entre les naissances masculines et les naissances féminines, ces dernières étant prises comme terme de comparaison. L'usage a prévalu de comparer les naissances masculines à 100 naissances féminines ; lorsque l'on dit que la masculinité d'un groupe est de 105, 120, cela indique qu'il naît dans ce groupe 105, 120 mâles pour 100 femelles ; la masculinité est dite *positive* quand les naissances masculines sont plus nombreuses ; *negative* dans les cas contraires ; *nulle* s'il y a égalité entre les sexes.

Nous pouvons donc dire que, pour les espèces domestiques, la masculinité est sûrement positive.

Pour la race humaine, on a pu établir les conclusions suivantes :

1° La plupart des peuples ont une masculinité qui n'oscille qu'entre des limites assez restreintes ;

2° Sauf pour la race africaine, toutes les autres ont une masculinité positive ;

3° En Europe, ce sont les néo-Latins dont la masculinité est la plus élevée ;

4° L'émigration semble diminuer la masculinité ; le croisement, au contraire, semble l'augmenter (1).

Nous examinerons plus loin si ces lois s'appliquent aux races de bétail, et notamment si l'émigration ou le croisement peuvent agir sur la proportion des naissances mâles.

Parmi les questions envisagées par l'étude de l'hérédité du sexe, celle du déterminisme de la sexualité est d'un intérêt primordial. Il importe de savoir, en effet, si le sexe du produit est déjà établi sitôt après la fécondation, ou si l'orientation sexuelle résulte d'un ensemble de conditions et d'influences agissant ultérieurement.

(1) E. MAUREL, Étude sur la masculinité (*Revue scientifique*, 21 mars 1903).

Les premières recherches permirent d'établir la théorie de la prédestination sexuelle des œufs (Coste); puis on émit ensuite l'hypothèse que l'embryon traversait une période d'*indifférence sexuelle*, pour se manifester sous l'un ou l'autre sexe, par différenciation d'un même tissu. Les progrès de l'embryologie permirent alors de substituer à cette thèse la doctrine de l'*hermaphrodisme primitif*; chaque embryon possède à la fois les deux sexes; l'unisexualité résulte du développement d'un des deux appareils sexuels au détriment de l'autre, qui disparaît définitivement.

Il s'agissait maintenant de déterminer quelles causes étaient capables de favoriser l'apparition de l'un des sexes et de déterminer la résorption de l'autre.

D'après Thury (de Genève), la sexualité dépendrait du degré de *maturité de l'œuf* au moment de sa fécondation. Lorsque, au moment de l'accouplement, l'œuf n'a pas atteint un certain degré de maturité, on obtient une femelle; au delà de cet état particulier de l'ovule, le produit obtenu est du sexe mâle. On obtiendrait ainsi à volonté des mâles ou des femelles en accouplant les reproducteurs soit au début soit à la fin de la manifestation du rut. Indépendamment des difficultés d'interprétation que présente cette hypothèse, on peut citer contre elle de nombreuses expériences pratiques; les juments, ordinairement conduites à l'étalon avant l'époque des chaleurs, pour hâter la venue du poulain au début du printemps, ne donnent pas un nombre d'individus du sexe femelle supérieur à celui des mâles.

Wilckens prétend que la *nutrition maternelle* détermine la sexualité (1); ces faits sont difficiles à constater chez les mammifères; les larves offrent un sujet d'étude plus facile. Barn et Yung, en alimentant des têtards avec des végétaux ou avec de la viande, ont pu obtenir une proportion de femelles s'élevant à 80 p. 100, alors que, dans la règle commune, il y a égalité entre les sexes. Ces théories suppriment donc l'hérédité du sexe; mais les études réalisées sur la détermination du

(1) Le Dr Schenk (de Vienne) préconisait également l'emploi de cette méthode pour la race humaine,

sexe chez les abeilles et les conclusions opposées tirées par Landois d'une part, Sanson et Bastian d'autre part, ne permettent pas de conclure en toute autorité; d'autres recherches, effectuées sur un petit rotifère (hydatine), ont pu montrer l'influence de la température sur le sexe des sujets.

L'hypothèse de l'*alternance des sexes* ne satisfait également pas l'esprit; on supposait que la première fécondation produisait un sujet de sexe masculin; à la deuxième manifestation du rut, le sexe était féminin et, alternativement, on obtiendrait ainsi un sujet mâle et un sujet femelle.

On a tenté d'expliquer le déterminisme sexuel par une puissance héréditaire purement individuelle, et l'examen de l'état des deux reproducteurs a porté sur divers points.

Première fécondation. — Age des reproducteurs. — Les recherches établies sur la race humaine avaient permis de constater que, à la suite d'une première fécondation, le sujet obtenu était de préférence du sexe mâle (1). Cependant, d'autres considérations, l'âge notamment, viennent influencer ces résultats; c'est ainsi que les très jeunes primipares donnent naissance le plus souvent à des garçons; celles d'âge moyen engendrent plus de filles; la prédominance en faveur du sexe mâle se rétablit pour les primipares d'âge plus avancé (Bilder).

Cornevin a pu établir à ce sujet les chiffres suivants :

Espèce bovine :

	Femelles.	Mâles.	Femelles pour 100 mâles.
16 primipares ont donné.....	10	6	soit 166,6

Espèce ovine :

33 primipares ont donné.....	16	22	soit 72,7
------------------------------	----	----	-----------

Espèce porcine :

28 primipares ont donné.....	144	101	soit 112,8
------------------------------	-----	-----	------------

Ces données permettent difficilement d'établir des règles exactes.

(1) On obtiendrait dans ce cas particulier 114 garçons pour 100 filles, au lieu de 105 garçons pour 100 filles dans le cas le plus général (Bertillon, E. Maurel, etc.).

Il faut en effet examiner également l'âge du reproducteur mâle, qui peut exercer une action parallèle ou divergente.

D'après E. Maurel, l'âge des parents agit incontestablement sur la masculinité, et c'est surtout l'âge du reproducteur mâle qui influe; l'âge de la mère intervient également, mais dans une mesure bien plus faible.

Les observations faites en zootechnie ne permettent pas de sanctionner ces théories. Goehlert a remarqué au contraire que des étalons âgés accouplés avec des jeunes juments donnent plus de mâles que de femelles; on obtient un résultat inverse en faisant saillir de vieilles juments par de jeunes étalons.

La multiplicité des facteurs en présence peut expliquer l'obscurité qui entoure encore ces questions.

Production de jumeaux. — Dans le cas de parturitions gémellaires, le sexe mâle, dans l'espèce humaine, l'emporte sur le sexe femelle. En zootechnie, les observations de cet ordre sont rares; on a pu simplement constater ce fait intéressant que, pour l'espèce bovine, lorsqu'il y a deux jumeaux, un mâle et une femelle, cette dernière présente les caractères masculins et est toujours stérile.

Vigueur comparative des reproducteurs. — Quelques auteurs ont pensé réunir ces faits dans une règle générale qui tendait à établir que le reproducteur le plus vigoureux imprimait son sexe. L'âge réduit ou la virginité constitueraient ainsi des circonstances défavorables à la vigueur.

Girou de Buzareingues, le premier, a énoncé cette proposition que celui des deux individus accouplés qui, au moment de l'accouplement, est, par son âge relatif ou par tout autre motif, dans l'état constitutionnel le meilleur ou le plus vigoureux transmet son sexe au produit. Ces faits ont paru se vérifier dans des expériences célèbres réalisées par Martegoute et Sanson sur des moutons et sur l'examen d'un certain nombre de faits relatifs aux baudets (1).

(1) Sanson cite le cas d'un baudet infirme et d'un état de santé précaire dont les saillies étaient recherchées parce que les juments fécondées par lui donnaient presque toujours des mules d'un prix toujours supérieur à celui des muets. Le taureau Durham Beau-

Il importe cependant de signaler l'ambiguïté qui réside dans le terme de *vigueur*; nous n'avons aucun procédé pratique pour mesurer cette puissance, et il y a rarement parité entre l'état constitutionnel apparent et la *vigueur sexuelle*; l'antagonisme paraît être au contraire la règle générale: le taureau Durham, le verrat Yorkshire, d'une conformation irréprochable et d'une puissance vitale incontestable, sont manifestement inférieurs comme reproducteurs au taureau Salers ou au verrat craonnais.

Cette hypothèse de l'influence de la *vigueur* comparative a trouvé de nombreux contradicteurs et la thèse inverse a pu lui être opposée. D'après certains auteurs, le fait d'imprimer au produit un sexe opposé au sien constitue une manifestation évidente de *vigueur sexuelle*; le reproducteur le plus puissant devrait donc donner des sujets de sexe opposé, et, de fait, on a pu remarquer que les secondes ou troisièmes saillies d'étalon dans la même journée produisaient 10 à 12 p. 100 de mâles en plus que la première. L'étalon, fatigué et moins vigoureux, avait donc transmis son propre sexe (Düsing et Adam). Le docteur belge Van Lint a pu, s'appuyant sur certaines expériences, établir une loi diamétralement opposée à celle de Girou de Buzareingues et d'après laquelle « le sujet procréé aurait toujours le sexe du plus faible des reproducteurs (1) ».

Si l'on croise les deux espèces du papillon *Tephrosia*, de *vigueur* nettement différentes, on obtient des sujets du sexe masculin lorsque le mâle appartient à l'espèce la plus faible, et inversement. C'est peut-être en vertu de cette loi que la masculinité est positive chez les races européennes où l'homme est exposé à plus de fatigues que la femme et devient négative parmi les races africaines où les travaux les plus pénibles incombent à la femme; on a remarqué également qu'après une guerre le nombre des naissances masculines augmente sensiblement.

Ces assertions contradictoires ne permettent donc pas

manoir II, qui présentait une propension considérable à l'engraissement le plaçant dans un état constitutionnel défavorable, n'a procréé, durant sa carrière de reproducteur, que des femelles.

(1) Van Lint, *qu'est-ce qui détermine le sexe*. Paris, 1902, J.-B. Baillière.

d'isoler l'action des divers facteurs, âge, vigueur, constitution, etc., et d'en dégager nettement l'action propre.

Changement de climat. — Il est cependant une influence qui semble indiscutable : c'est celle qui résulte du changement de climat. Les Européens établis dans les pays chauds comptent dans leur descendance plus de filles que de garçons.

Des faits du même ordre se vérifient dans l'espèce chevaline : la jumenterie de Pompadour comprend un certain nombre d'étalons pur sang européens et d'étalons orientaux ; or, tandis que pour les reproducteurs indigènes on compte 103,4 mâles pour 100 femelles, les étalons arabes donnent naissance en France à des poulains présentant le sexe mâle dans la proportion de 86,7 p. 100 seulement.

Croisement. — On a pu établir en anthropologie que le croisement influe sur la sexualité : les enfants résultant de l'union, en pays étranger, d'une indigène et d'un Européen sont le plus souvent du sexe femelle. Des recherches établies dans ce sens en zootechnie n'ont pas permis de tirer de conclusions précises.

En résumé, une grande obscurité règne encore sur le déterminisme de la sexualité ; mais, puisqu'il semble établi que l'organisme embryonnaire débute par l'hermaphrodisme, il est permis d'espérer la découverte de quelques-unes des conditions qui favorisent la prépondérance d'un sexe sur l'autre.

V. **Hérédité de la couleur.** — La transmission héréditaire de la couleur présente des particularités intéressantes. Cette transmission est en règle générale mieux assurée quand les reproducteurs possèdent des livrées de même nuance (1).

(1) Voici quelques chiffres à ce sujet :

	PARENTS		ROBE.
	DE MÊME COULEUR.	DE COULEUR DIFFÉRENTE.	
	Coefficients de transmission de la couleur.		
Pur sang. }	85,6 p. 100.	Mâle. 43,7 p. 100.	Alezan. Bai. Gris.
	87,3 —	36,7 —	
	83,4 —	31,3 —	
		Femelle. 50,8 p. 100.	
		55,4 —	
		56,6 —	

Certaines couleurs semblent douées d'un pouvoir de transmission particulièrement élevé, la robe baie et la robe grise, par exemple (Bidder); par contre, la robe noire se transmet difficilement (1), pâlit son éclat ou disparaît complètement.

Pour la race chevaline, les probabilités de transmission de la robe noire sont cinq fois plus faibles que pour les autres livrées; des faits du même ordre s'observent chez les races porcine et galline.

Des populations bovines pie-noir produisent de temps à autre des sujets pie-gris ou pie-rouge; la fourrure du lapin argenté pâlit; le nombre de plumes blanches dans la livrée des volailles Houdan crève-cœur va sans cesse en augmentant dans les générations successives.

Cependant, si certaines circonstances particulières favorisent la production de robes foncées, la transmission de la nuance noire peut être assurée si ces mêmes circonstances sont maintenues.

Nous avons pu constater à la métairie de la Belle-Étoile, où, dans un but spécial, on élève des vaches bretonnes en plein air sans abri en toutes saisons, que le noir s'étend peu à peu sur toute la robe et que l'on obtient au bout de cinq générations des animaux presque complètement noirs.

(1) On peut citer les chiffres suivants à l'appui de ces assertions :

Proportion de transmission des robes.

	COULEURS FACILEMENT TRANSMISES.		COULEUR RAREMENT TRANSMISE.	
	Mâles.	Femelles.	Mâles.	Femelles.
	<i>Bai.</i>		<i>Noir.</i>	
Pur sang	52,9 p. 100.	61,5 p. 100.	11,6 p. 100.	9,2 p. 100.
	<i>Bai.</i>		<i>Noir.</i>	
Demi-sang.	55,4 p. 100.	70,6 p. 100.	13,2 p. 100.	21,0 p. 100.
	<i>Gris.</i>		<i>Noir.</i>	
Arabe	58,2 p. 100.	79,9 p. 100.	12,5 p. 100.	19,5 p. 100.

Le pouvoir dépériteur des pelages foncés étant plus faible, il faut voir là une adaptation de l'organisme à ces conditions nouvelles, transmettant fidèlement une tendance à l'envahissement des pigmentations.

Si ce retour aux conditions primitives tend à la production de livrées foncées, il faut reconnaître, par contre, que la domestication et la stabulation affaiblissent la nuance naturelle des livrées et que cette atténuation de couleur est héréditaire : les taches blanches ont une tendance à se généraliser, l'albinisme gagne du terrain de génération en génération, comme le prouvent de nombreux exemples établis sur les chevaux et les porcs.

Les espèces gallines, par la diversité des coloris de leur plumage, offrent un champ d'étude intéressant pour l'examen de ces phénomènes. En réalité, les nombreuses nuances constatées se ramènent à cinq couleurs types : noir, rouge, jaune ou fauve, bleu et blanc ; or, le jaune est une atténuation du rouge, le bleu dérive du noir, le blanc est l'absence de toute couleur, si bien qu'en réalité il n'existe comme couleurs primordiales que le noir et le rouge, seuls présentés d'ailleurs par le plumage du coq primitif.

Or on a remarqué qu'il y a toujours conflit dans les croisements entre le noir et le rouge : le blanc apparaît aussitôt qu'on met ces couleurs en présence (A. Blanchon).

Le blanc a peu d'effet sur le rouge, mais, dans les croisements, il détruit entièrement le noir (L. Hereford).

La couleur noire est donc difficile à maintenir, elle disparaît aisément ; la nuance fauve résiste difficilement au croisement avec un sujet blanc ; la couleur rouge persiste avec fixité, soit par croisement, soit par transmission héréditaire.

XI. — CONSÉQUENCES ET EFFETS DE L'HÉRÉDITÉ.

I. **Généralités.** — On peut conclure de cette rapide étude de l'hérédité que, lorsque ces phénomènes s'exercent librement, leur action dépend des conditions dans lesquelles ils se manifestent. Si nous considérons un groupe d'animaux homogènes, l'accouplement des reproducteurs donnera des individus semblables; en effet, l'hérédité individuelle et l'atavisme convergent, au lieu d'être divergents (hérédités convergentes).

Dans le cas d'un groupe non homogène, l'hérédité peut tendre à maintenir les variations produites; il y a alors conflit entre la puissance héréditaire individuelle, qui s'attache à transmettre les caractères acquis, et l'atavisme, qui s'efforce de maintenir le type ancestral (hérédités divergentes).

Il faut donc aider la production de ces phénomènes d'hérédité et diriger leur manifestation si l'on veut que les variations individuelles intéressantes, les caractères acquis se fixent et se transmettent dans la descendance. Les circonstances naturelles, avec l'aide du temps, ont travaillé à cette œuvre (1); mais l'homme doit intervenir pour hâter la fixation des caractères spontanés reconnus utiles, et son action peut s'exercer suivant des modes différents: par *isolement*, *amixie*, *sélection* ou *consanguinité*.

II. **Isolement.** — Les variations intéressantes observées sur un représentant d'une espèce animale faisant partie d'une collectivité risquent fort de disparaître dans les accouplements successifs; la particularité remarquée sera en effet noyée dans le type commun et disparaîtra peu à peu.

Le seul procédé permettant de maintenir les caractères acquis est d'isoler l'individu qui les présente et de séparer

(1) C'est ainsi que se sont produits, dans la série des âges géologiques, les groupes nouveaux et les diverses races d'animaux.

également ses descendants offrant ces mêmes particularités.

L'isolement ou ségrégation (*segregare*, isoler) (Wagner) joue donc un rôle utile dans la fixation des caractères nouveaux.

Ces circonstances se sont produites aux époques géologiques passées : les affaissements, les dislocations, les soulèvements du sol ont isolé physiquement des espèces animales et facilité ainsi la transmission héréditaire des particularités et la création de races nouvelles qui en est résultée.

De nos jours, des faits du même ordre ont pu être constatés ; dans chaque vallée il existe des animaux différents des vallées voisines, et cette différenciation tient évidemment à l'isolement résultant de la nature du terrain ; de même, la ségrégation peut se produire lorsqu'une presqu'île se trouve brusquement séparée du continent. C'est en vertu de ces théories que les pays de plaines, offrant peu de possibilité d'isolement physique, possèdent un très petit nombre de races (Hollande, Belgique, Hongrie, Nivernais, etc.) ; au contraire, les types sont très divers dans les pays montagneux (Suisse, Pyrénées, etc.) ; les races s'étendent en général en suivant les vallées et sont arrêtées dans leur expansion par les plateaux et les montagnes. La race bovine charolaise s'est étendue du Charolais dans les vallées de Germiny et de la Saône et a progressé ensuite vers l'Yonne, l'Allier, le Cher, etc. (M. Vacher).

III. **Amixie.** — Par suite d'une cause accidentelle, il arrive parfois que certains animaux transportés loin de leur pays d'origine perdent la faculté de se reproduire avec les sujets de la race dont ils dérivent ; cet isolement physiologique a été appelé *amixie* (1) (Weissmann).

Les lapins importés à l'île Porto-Santo, les chats européens emmenés au Paraguay ne peuvent plus produire avec les individus restés dans la patrie primitive. Les cobayes proviennent d'une forme sauvage existant dans l'Amérique du Sud : on n'a jamais pu réussir à accoupler les cobayes domestiqués avec les représentants sauvages de cette espèce (2).

(1) Littéralement : *sans union*.

(2) Un seul accouplement a pu être réalisé au Jardin zoologique de Berlin.

L'amixie peut être une conséquence de l'action du climat et des troubles résultant de l'éloignement du centre d'origine ; mais elle résulte parfois du manque fortuit d'adaptation des organes génitaux. Un individu atteint de nanisme au milieu d'une espèce de forte taille restera forcément isolé, à moins qu'un sujet de sexe opposé ne présente également cette exigüité de taille ; dans ce cas, on obtiendra une lignée d'individus semblables.

Parmi les races très différentes de taille et de conformation, on peut constater un autre phénomène d'amixie : le croisement de ces sujets permet la fécondation, mais rend l'accouchement impossible (1).

L'amixie est un procédé efficace pour la fixation des variations, mais les moyens d'application de ces méthodes sont parfois difficiles ; le régime de stabulation des mammifères, l'entretien des oiseaux en volière permettent seuls d'aboutir à ces résultats.

IV. **Sélection.** — L'intervention de l'homme est peu active dans l'isolement ou l'amixie ; son action peut devenir efficace dans l'application des méthodes de sélection.

Sélection naturelle. — Parmi les particularités individuelles qui se manifestent spontanément, il en est qui sont avantageuses pour l'animal considéré ; d'autres sont indifférentes ou même nettement désavantageuses.

Dans l'état de nature, les êtres sont en lutte continuelle pour la recherche de la nourriture et l'accomplissement des actes de la reproduction. Dans cette lutte pour l'existence, la victoire appartient fatalement aux individus auxquels des particularités individuelles diverses assurent une supériorité incontestable sur leurs congénères. Il en résulte donc un choix, une *sélection naturelle* (de *selectio*, choix) qui, d'après Darwin, est le facteur essentiel de la création des races (2).

(1) Cornevin cite l'exemple de petites chiennes d'appartement couvertes par des chiens de grande taille et de vaches bretonnes saillies par des taureaux de fortes races ; l'accouchement nécessite l'intervention de l'homme.

(2) Le rôle joué par la sélection naturelle dans la formation d'espèces nouvelles est donc considérable ; mais on a pu faire à ces théo-

Sélection artificielle. — A côté de cette sélection naturelle se place la sélection artificielle, caractérisée par l'intervention de l'homme, qui établit un choix parmi les animaux considérés, sépare les individus présentant quelque caractère utile et constitue ainsi des groupes nouveaux. A l'encontre de ce qui se passe dans la sélection naturelle, la particularité ainsi fixée peut n'apporter aucune supériorité à l'animal dans la lutte pour la vie; elle peut être indifférente (présence d'un cinquième doigt aux pattes des poules de Houdan, absence d'oreilles des moutons de Yung-ti) ou même désavantageuse (absence des cornes sur la tête des bovidés, jambes courtes des bassets), mais elle est toujours caractérisée par son importance économique ou zootechnique.

Par la sélection, les sujets présentant des particularités intéressantes, utiles, apparues spontanément ou résultant de la gymnastique fonctionnelle sont seuls utilisés à la reproduction et l'on éloigne des accouplements les étalons qui ne possèdent pas ces qualités. On crée ainsi un atavisme spécial qui assure la transmission des qualités requises.

Afin de mieux exercer ce choix, l'homme cherche à déterminer judicieusement les qualités des reproducteurs par les caractères extérieurs ou l'examen des résultats donnés par leur exploitation.

Il choisit comme étalons les chevaux de courses qui ont donné sur les hippodromes des preuves de leur valeur; il cherche sur le taureau les signes indiquant qu'il appartient

ries l'objection suivante: Si l'individu qui présente ces particularités est placé au milieu des représentants du type ancestral, la variation observée finira par être absorbée totalement. La réfutation a pu être fournie par M. Delbœuf, qui a démontré mathématiquement que, quelque grand que soit le nombre d'êtres semblables à lui et si petit que soit le nombre des êtres dissemblables que met au monde un être isolé, en admettant que les générations se propagent suivant les mêmes rapports, il arrivera un moment où le nombre des individus variés dépassera celui des individus inaltérés.

Il faut reconnaître que certains auteurs ont refusé de reconnaître cette action créatrice de la sélection naturelle qui, au lieu de contribuer à la constitution d'espèces nouvelles par transformation des anciennes, servirait uniquement à conserver intactes les espèces existantes.

à une famille laitière ou montrant la facilité d'engraissement, etc. La sélection s'exerce également sur les femelles, qui doivent être d'une conformation et d'un tempérament bien approprié à la destination zootechnique des produits.

La sélection permet de fixer toutes les variations, quelle que soit leur origine, et ces méthodes ont permis d'établir dans toutes les espèces domestiques une progression dans le nombre des races (1).

V. Consanguinité. — Le choix des reproducteurs ayant été déterminé, il convient de favoriser la fixation des caractères observés, et l'accouplement de deux sujets consanguins, c'est-à-dire de la même famille, aide puissamment cette action.

Les deux producteurs étant dotés des mêmes particularités et issus déjà de parents qui les présentaient, les chances de transmission de ces caractères aux descendants sont plus considérables (2).

Le terme de *consanguinité* possède en zootechnie un sens beaucoup plus restreint que dans l'usage courant et ne s'applique, à proprement parler, qu'aux quatre générations successives (père, fille, petite-fille, arrière-petite-fille) ou à la ligne collatérale (oncle et nièce); on peut donc distinguer les consanguinités directe et collatérale.

C'est grâce à la consanguinité qu'on a pu fixer rapidement les caractères du mérinos soyeux de Mauchamp, le bélier qui présente fortuitement cette variation ayant été accouplé avec sa mère, puis avec ses filles; les chevaux de course sont alliés en consanguinité; le taureau Durham *Favourite* fit la monte pendant seize ans et féconda ainsi six générations de ses filles et petites-filles, transmettant ses caractères précieux de précocité et de conformation parfaite.

(1) On comptait en 1809 trois races de lapins, la race commune, la race argentée et l'angora de nos jours; on peut citer en plus la race russe, la race géante des Flandres, la race bélier, les léporides, etc. (Cornevin, *Zootechnie générale*).

(2) Les Allemands appellent la consanguinité *Blutverwandschaft*, *Familiensucht*; les Anglais dénomment les unions entre consanguins *Creeding in and in*.

La robe caractéristique rouanne avec des taches rouges et blanches de la race chevaline danoise de Knapstrup obtenue par métissage (entre une jument indigène issue d'un étalon de Fredericksborg et un pur sang anglais) a pu se maintenir avec une grande fixité par consanguinité (Tisserand). Le pelage bringé, obtenu accidentellement par croisement entre une vache Schwitz à la robe gris-blaireau et un taureau Ayrshire pie-rouge, se transmet fidèlement par reproduction en consanguinité (Cornevin).

La consanguinité peut donc s'appliquer avec un égal succès dans les opérations de croisement ou de métissage; elle semble élever l'hérédité à sa plus haute puissance (Sanson) et a pu être qualifiée par Baudement d'« hérédité à bref délai »; la consanguinité peut encore être définie la loi d'hérédité agissant à puissances cumulées, ainsi que deux forces parallèles appliquées dans le même sens (E. Gayot).

Des unions consanguines dans les espèces animales.

— Un préjugé ancien, basé sur l'interdiction des unions consanguines par les lois, les mœurs ou la religion, attribue à ces accouplements une influence défavorable tendant à produire des sujets de constitution défectueuse, présentant des malformations nombreuses et un certain affaiblissement de la fécondité.

L'examen impartial des faits nous révèle cependant que chez plusieurs races animales à l'état naturel l'accouplement en consanguinité semble être la règle; le cas se remarque particulièrement parmi les pigeons, les cygnes, les canards; dans les espèces chevaline, ovine, bovine, ces unions se produisent parfois.

Par suite de l'exploitation intensive du bétail, ces méthodes ont pu être appliquées dans de nombreuses populations animales sans qu'aucun effet fâcheux ait pu être constaté.

On a pu unir en consanguinité des bovidés hollandais pendant douze ans et des bovidés jersiais pendant sept ans sans qu'il en résulte aucune défectuosité ou dépression.

Les races bovines les plus vigoureuses, celles de la Bretagne et de l'Auvergne, par exemple, s'accouplent d'après ce mode depuis les temps les plus reculés.

Les mérinos châtilonnais se reproduisent en consanguinité sans présenter aucun symptôme de dégénérescence ou de stérilité; enfin, c'est grâce aux unions consanguines mises en œuvre par Bakewell, Colling, J. Web, que l'élevage anglais put arriver au point de perfectionnement qui l'a rendu si justement célèbre.

Il est aisé d'expliquer les résultats remarquables obtenus ainsi grâce à la consanguinité; la proche parenté implique nécessairement une analogie plus ou moins grande des qualités ou des particularités; toutes les puissances héréditaires convergent vers un même but et favorisent la fixation des caractères observés.

Considérons maintenant le cas où un affaiblissement de la vitalité ou une dépression de la vigueur se produit, par exemple sous l'influence d'un régime alimentaire spécial imposé par les conditions économiques de l'exploitation: la même infailibilité dans la transmission se produira par consanguinité et ainsi se manifesteront ces phénomènes de dégénérescence reprochés par certains auteurs à ces méthodes de reproduction. M. Baron, professeur à l'école d'Alfort, pense qu'il arrive un moment où les reproducteurs consanguins arrivent à se ressembler trop parfaitement, et, de ce fait, « la polarité sexuelle diminue pour faire place à une sorte de neutralité sexuelle amenant la stérilité ».

Les races porcines d'Essex et d'Yorkshire, qui présentent une grande tendance à l'engraissement, ne peuvent être accouplées en consanguinité sans qu'une certaine diminution de la fécondité se manifeste; les sujets procréés héritent nécessairement des facultés d'engraissement qui caractérisaient leurs parents et, le même régime alimentaire leur étant appliqué, on parvient à une stérilité presque absolue expliquée par l'envahissement des ovaires des femelles par les tissus adipeux ou par des malformations congénitales des mâles. Il en est de même pour la scrofule, le rachitisme, qui s'observent parfois chez les suidés parvenus au maximum de perfection se reproduisant en consanguinité et des tendances vers l'albinisme remarquées dans certaines races cuniculines ou gallines présentant des taches blanches dans leur livrée; la

consanguinité n'engendre point ces tares ou ces anomalies : elle assure simplement leur transmission, comme elle assurait la propagation des particularités utiles observées.

Ces faits ne contredisent aucunement les théories émises en faveur de la consanguinité, qui constitue en réalité « une arme des plus puissantes pour le bien et pour le mal ». L'application de ces méthodes exige des connaissances spéciales permettant de n'en point faire usage à contresens. L'influence déprimante de la consanguinité ne se produit pas chez les animaux sauvages précisément parce que, dans l'acte de la reproduction, la fonction de reproducteur est dévolue au plus puissant mâle, et ainsi sont écartées normalement les chances de transmission de tares ou de défauts.

Il reste en définitive établi que la consanguinité présente l'avantage incontestable de réunir et de renforcer les caractères utiles et d'en assurer la transmission intégrale.

Application pratique de la reproduction en consanguinité. — Les théories énoncées précédemment démontrent la nécessité d'écarter des unions consanguines tout reproducteur entaché d'un vice héréditaire quelconque ; le résultat ne peut être atteint qu'en utilisant des étalons choisis avec soin.

La consanguinité jouera un rôle considérable chaque fois qu'on voudra transmettre et fixer une particularité intéressante ou une aptitude utile, ces caractères étant fidèlement transmis aux descendants consanguins et s'exagérant de génération en génération.

Il semble difficile d'indiquer le moment précis où ces méthodes doivent être momentanément abandonnées ; lorsque les résultats obtenus se manifestent sous une forme avantageuse, on peut poursuivre les unions en consanguinité ; mais, dès qu'un effet fâcheux se présente, il devient nécessaire d'interrompre ces opérations, car, cette influence défavorable s'exagérant, on perdrait ainsi le bénéfice des améliorations antérieures.

Lorsqu'on constate une diminution de la fécondité, une réduction de la taille, des modifications fâcheuses de la nuance de la livrée, il faut interrompre ces unions et, pour

faire disparaître ces inconvénients sans modifier les perfectionnements obtenus, on aura recours au rafraîchissement du sang.

Rafraîchissement du sang. — On appelle ainsi l'opération qui consiste à aller chercher dans un autre troupeau ou dans une autre famille un reproducteur mâle pour l'accoupler avec les femelles du troupeau considéré. Les mêmes degrés qui existent dans la consanguinité elle-même se retrouvent dans le rafraîchissement du sang. On interviendra dans l'union consanguine la plus étroite par l'introduction d'un reproducteur de la ligne collatérale pour ne pas interrompre l'unité de la famille; si les résultats espérés ne se manifestent pas, on choisira un étalon d'une famille étrangère.

Afin d'appliquer ces théories dans les conditions les plus favorables, les éleveurs avisés possèdent deux populations animales d'une même souche constituant deux familles différentes exploitées dans deux fermes éloignées, l'influence légère résultant des modifications du sol et de la diversité des cultures suffisant à rafraîchir le sang par changement des reproducteurs sans que l'orientation de l'élevage soit modifiée.

Dans le cas le plus général, on aura recours à des reproducteurs achetés au dehors et se rapprochant le plus de la famille exploitée.

On constate parfois, par suite de l'exagération de la finesse des animaux destinés à la production de la viande, un affaiblissement du tempérament conduisant à la diminution de la vigueur constitutionnelle et à la manifestation de la stérilité. Il importe d'introduire dans ces troupeaux un reproducteur sain et vigoureux appartenant à une autre souche et dont l'hérédité individuelle contribuera à éliminer les caractères défavorables constatés.

Les cas des pur sang doit être également signalé; les entraîneurs prétendent qu'il ne faut pas faire plus de deux unions consanguines sans rafraîchir le sang à l'aide d'un étalon d'une famille différente.

XII. — ESPÈCE. — RACE. — VARIÉTÉ.

Dans l'étude des phénomènes de la précocité, dans l'examen des méthodes de sélection, consanguinité, etc., nous avons considéré l'individu pris isolément ou rattaché simplement à sa famille.

La notion de famille et de descendance est si claire qu'on a pu poser avec précision la base des faits étudiés; il n'en est pas de même si l'on passe, dans les chapitres suivants, à l'application des méthodes de reproduction qui nécessite la définition de l'espèce, de la race et de la variété.

L'établissement de la valeur relative de ces termes a déterminé de nombreuses discussions et l'accord s'est difficilement maintenu sur la limitation à donner à ces classifications; nous ne reproduirons pas les différentes opinions émises à ce sujet; aussi bien ces définitions sont purement conventionnelles et sans intérêt pratique. Il suffit de définir sans ambiguïté les groupes établis et de baser sur ces termes des méthodes sûres et parfaitement définies.

D'après la tradition judaïque, les espèces animales dériveraient de couples primitifs parfaitement différenciés et dont la création était due à une puissance surnaturelle. Buffon adopta cette théorie et établit comme conséquence que les caractères de race, de famille, d'individu étaient apparus par *dégénération* et *abâtardissement* des types spécifiques.

En 1795, Étienne Geoffroy Saint-Hilaire tente d'établir que la formation de certaines espèces animales est dérivée d'actions analogues à celles qui ont donné les races d'animaux domestiques.

Quelques années plus tard, Lamarck, dans sa *Philosophie zoologique*, considère les changements survenus dans les

habitudes ou les conditions d'existence comme la source même de la création de race.

Dans son livre célèbre de l'*Origine des espèces*, Ch. Darwin reprend les idées du naturaliste français et affirme que la sélection naturelle, l'adaptation des organismes à des conditions diverses d'existence ont seules amené la création des différentes espèces animales.

Ces théories ont trouvé de nos jours des contradicteurs. Agassiz prétend que, dès l'origine, les êtres vivants et les végétaux étaient aussi diversifiés qu'actuellement ; enfin, Weissmann, le chef de l'école allemande du néo-darwinisme, tout en admettant l'influence de la sélection naturelle, considère que les caractères acquis pendant la vie individuelle ne sont pas héréditaires : les différenciations organiques auraient leur point de départ dans les impressions ressenties par les germes ou les organes reproducteurs.

De ces diverses thèses, nous pouvons cependant tirer quelques indications générales sur la valeur des termes *espèce*, *race* et *variété*. D'après les doctrines classiques, nos animaux forment certains groupes comprenant des sujets qui se reproduisent et donnent une descendance indéfiniment féconde. On définit ainsi l'*espèce* physiologique.

Les groupes spéciaux caractérisés *morphologiquement* forment les *racés*. On peut encore dire : les individus de même espèce possédant des caractères spéciaux qu'ils *transmettent* à leurs descendants sont d'une même race.

On appelle *variétés* les collections d'individus possédant des caractères spéciaux *non transmissibles* par hérédité.

Ces définitions classiques ont été modifiées par divers auteurs. Sanson, notamment, a tenté d'établir la concordance entre la notion d'espèce et de race : les caractères différenciant ces types seraient uniquement, d'après cet auteur, la conformation du crâne et de la colonne vertébrale (variations du nombre des vertèbres lombaires). On distinguerait parmi les animaux les races à crâne long (dolichocéphales) et les races à crâne court (brachycéphales). La caractéristique la plus importante résiderait donc dans la forme extérieure et le relief des os du crâne. Les caractères dérivant de l'application des méthodes de gymnastique fonctionnelle, la

couleur, la taille, sont reconnus par cet auteur comme variables; cependant, l'hérédité de ces caractères acquis étant établie, Sanson distingue les variétés constantes, qui comprennent un certain nombre de caractères secondaires transmissibles par hérédité, et les variétés passagères; les premières seules servent à distinguer dans l'ensemble de la race des groupes spécifiques dénommés *variétés*.

On peut adresser à ce système quelques critiques : les méthodes de gymnastique fonctionnelle et l'établissement de la précocité ont amené parmi des individus de même race des modifications dans la longueur du crâne, comme on peut le constater facilement sur les Hollandais et les Durham. D'autre part, les autopsies nombreuses ont montré la grande variabilité du nombre de vertèbres de la région lombaire. En examinant enfin une population animale aussi pure que possible, on constate qu'il existe toujours un certain nombre d'animaux qui, par la forme du crâne et du cornage, s'écartent de ce groupe suffisamment pour passer dans le groupe voisin; d'ailleurs, les caractères sexuels rendent difficile la description des différences morphologiques.

Deux cornages de taureaux de races différentes se ressemblent parfois plus que le cornage du mâle et de la femelle d'une même race. Les caractères craniologiques semblent donc insuffisants pour établir ces distinctions.

Indépendamment de la classification de Sanson, un certain nombre de systèmes de groupements ont pu être préconisés. La classification géographique réunissant les races par habitat n'offre aucune base scientifique sérieuse. M. Baron a proposé de classer les races d'après leur volume en *Eurétriques* (volume normal), *Ellipométriques* (volume inférieur), et *Hyperométriques* (volume supérieur). Messieurs Rossignol et Dechambre distinguent d'après le profil droit, concave ou convexe et d'après la proportion des lignes du corps : les *brevilignes*, *médiolignes*, *longilignes*, etc. Nous adopterons partiellement la classification de Sanson, qui offre l'avantage de classer méthodiquement les groupes spécifiques et de faciliter l'étude par le rapprochement des types semblables ou l'opposition des caractères différentiels, tout en permettant de classer avec ordre et méthode les divers groupes de nos animaux domestiques.

XIII. — MÉTHODES DE REPRODUCTION.

La distinction des diverses méthodes de reproduction s'appuie sur la définition des termes : *espèce, race, variété*.

1^o Si les animaux appartiennent à une même espèce physiologique, on peut :

En appliquant dans une *même race* les méthodes rationnelles d'exploitation du bétail, avoir recours à la *méthode de sélection* ;

En utilisant, pour parvenir au résultat, des *racés différentes*, employer le *croisement* ;

Utiliser pour la reproduction des animaux déjà issus de croisement, c'est-à-dire faire du *métissage*.

2^o Si les animaux n'appartiennent pas à une même espèce physiologique, ces procédés d'exploitation relèvent de l'*hybridation*.

I. — Sélection.

La sélection consiste à faire reproduire entre eux des sujets de même race en choisissant judicieusement les reproducteurs de manière à aider à la transmission et à la fixation des variations utiles et à tendre vers la perfection des formes ou le développement des aptitudes zootechniques.

L'importance de ces méthodes se conçoit aisément. Sans cette sélection, ce choix des reproducteurs, la plupart des races les plus importantes au point de vue économique retourneraient à l'état primitif, perdant ainsi les attributs que des soins assidus ou une habile patience avaient pu leur conférer. La nécessité d'éliminer de la reproduction les individus défectueux, faibles ou d'aptitudes peu développées, pour ne conserver que ceux qui correspondent le plus parfaitement au but poursuivi, a servi de point de départ à la théorie de la sélection.

Le terme *sélection*, que nous avons emprunté aux Anglais, signifie précisément « choix » et vient du latin *selectio* (de *seligere*, choisir) ; autrefois, on désignait ces procédés sous la dénomination d'*appareillage* ou d'*appareillement* ; mais ces vocables entraînaient avec eux une certaine confusion ; on les employait également soit lorsqu'il s'agissait de corriger, dans les sujets procréés, le défaut d'un reproducteur par le défaut opposé chez le second reproducteur, soit lorsqu'on choisissait des animaux de même race ou de même robe.

Le terme *sélection* offre l'avantage de préciser la méthode qu'il représente et de s'appliquer uniquement aux procédés de reproduction permettant, grâce à la substitution des sujets les plus remarquables aux individus médiocres ou mauvais, de conserver les races dans toute leur pureté et de maintenir ou de développer les attributs économiques qui constituent leur haute valeur.

On a parfois reproché à la sélection de jouer un rôle peu actif dans l'amélioration des populations animales ; il est aisé de détruire cette argumentation. Deux cas peuvent, en effet, se distinguer : s'il existe dans la race une famille améliorée, l'emploi de reproducteurs issus de cette famille contribuera inévitablement au perfectionnement général de la race ; s'il n'existe pas de famille améliorée, il suffira de provoquer des améliorations par l'emploi des méthodes de gymnastique fonctionnelle, d'alimentation intensive, et de transmettre ensuite, par sélection, les qualités acquises, en s'aidant au besoin de la consanguinité. C'est précisément ainsi que Bakewell a pu perfectionner le mouton Dishley et que Colling s'est illustré dans l'amélioration de la race bovine Durham.

Sélection zoologique et sélection zootechnique. — Selon la nature du but poursuivi, on peut distinguer *théoriquement* la sélection zoologique et la sélection zootechnique (Sanson). La première se définit par la recherche attentive, chez les deux reproducteurs accouplés, des mêmes *caractères spécifiques*. Ainsi se maintient, dans toute sa perfection, la pureté de la race. L'application de la sélection zoologique a donc pour unique base la détermination exacte des caractères spécifiques et des conditions qui en assurent la transmission

intégrale, en évitant les phénomènes de réversion. Il faut connaître, indépendamment des caractères spécifiques fondamentaux de la race exploitée, les origines exactes des reproducteurs, afin de déterminer exactement leur ascendance; en un mot, examiner leur *pureté de sang*.

La sélection zootechnique, d'après Sanson, consiste à choisir les individus en se plaçant au point de vue des formes, des couleurs de leur corps et de leurs aptitudes particulières, afin d'obtenir les sujets les plus aptes aux divers services et pouvant remplir de la manière la plus avantageuse les différentes fonctions économiques. Les distinctions servant à établir ce choix concerneront, pour chacun des genres d'animaux, la fonction prédominante : production de travail moteur pour les équidés, production de la viande chez les bovidés, ovidés, suidés, ou bien la fonction spéciale : vitesse ou traction pour les chevaux, travail ou lait pour les bovidés, laine ou lait pour les moutons, chair ou graisse pour les porcs.

Sélection conservatrice et sélection progressive ou économique. — Cette distinction, établie par Cornevin, permet de différencier *théoriquement* deux modalités de la sélection se rapprochant des deux méthodes établies précédemment.

La sélection *conservatrice* consiste à choisir, pour les unir, les sujets présentant le plus fidèlement le type de la race. On recherchera donc, dans ce but, les individus qui offrent le plus grand nombre de caractères ethniques et de la façon la plus accentuée. C'est par ces procédés qu'on parvient à donner aux races un type à peu près uniforme; la puissance héréditaire individuelle ne permet pas d'arriver à une identification complète, mais on « oscillera autour d'une moyenne » avec d'autant plus de sûreté et d'autant moins d'écarts qu'on éliminera de la reproduction les sujets qui s'éloignent de ce type.

Cette sélection est surtout indispensable pour les races récentes ne possédant qu'un petit nombre de particularités bien tranchées : lapin russe, pigeon voyageur anglais, poule négresse, terrier anglais, etc.

Dans le second mode, la sélection *progressive*, on ne s'ef-

force plus de rester dans la moyenne de la race ; on accouple, au contraire, des individus présentant des particularités individuelles semblables, afin de créer de nouveaux groupes. Ainsi a-t-on pu, s'appuyant sur la spécialisation des aptitudes, « instituer des groupes particularisés en vue de fonctions économiques déterminées ».

La sélection au point de vue pratique. — Ces distinctions s'effacent pratiquement et les deux modes de sélection séparés se confondent dans la même recherche des reproducteurs.

Afin d'assurer l'exactitude et la valeur de ces procédés, il sera bon d'effectuer progressivement cette sélection par éliminations successives, en resserrant de plus en plus le choix.

On établit, par exemple, une première sélection parmi les jeunes animaux parvenus à la fin de la période d'allaitement ; puis une seconde élimination des sujets défectueux a lieu vers l'âge d'un an ; un troisième choix s'opère enfin quelque temps après et permet de sélectionner plus étroitement.

En principe, l'éleveur doit chercher à conjuguer les conformations et les aptitudes similaires, en plaçant les sujets dans les conditions les plus favorables à la conservation de leurs caractères spéciaux ; il est de première nécessité de combattre les effets de l'atavisme en éliminant rigoureusement tous les individus qui s'écartent du type recherché.

Il faut donc exercer ces méthodes sur les individus présentant des variations semblables ; si le caractère observé ne s'est produit que sur un seul sujet, on est obligé d'avoir recours à la consanguinité pour le développer et le fixer ; la sélection suffira si la particularité se montre sur plusieurs individus.

La sélection offre les avantages d'une grande sécurité et d'une réussite presque assurée ; les animaux utilisés étant déjà adaptés aux conditions du milieu, elle exige le minimum de capitaux, puisque aucun reproducteur étranger n'est nécessaire. Lorsqu'on veut abandonner l'entreprise, nulle influence défavorable n'est venue modifier la valeur de la race exploitée.

On a adressé souvent à la sélection le reproche d'être une

méthode lente ; la nécessité d'agir sur plusieurs générations vient retarder, en effet, l'achèvement de cette entreprise, mais le temps nécessaire varie avec les procédés de reproduction des espèces considérées. Le pigeon, par exemple, donne cinq à six couvées par année, le lapin donne trois portées, la truie deux ; lorsqu'il s'agit d'animaux ne se reproduisant qu'annuellement, comme le cheval, le bœuf, le mouton, ces reproches peuvent sembler fondés, mais on peut opposer à ces raisonnements l'exemple des résultats obtenus pendant la carrière d'un seul éleveur par les Colling, les Bakewel.

La sélection garde toujours l'avantage d'être sûre, de moins exposer aux variations, aux retours en arrière, et de ne pas nécessiter l'achat onéreux de reproducteurs étrangers.

Livres généalogiques.— Pour rendre plus sensibles et plus rapides les effets de la sélection, il est nécessaire d'avoir recours aux reproducteurs transmettant le plus fidèlement les qualités observées, c'est-à-dire aux « bons raceurs ». Les livres généalogiques offrent, dans cette recherche, un appui sûr et une aide efficace.

Les Anglais ont établi, les premiers, ces livres généalogiques et l'on a conservé les dénominations par lesquelles ils désignent ces registres : le *Stud-Book* pour la généalogie des chevaux ; *Herd-Book* pour la généalogie des bovidés ; *Fonck-Book* pour les moutons.

Une commission d'éleveurs et de techniciens, de savants, fixe les caractères les mieux définis d'une race et détermine les conditions imposées pour l'inscription d'un animal au livre généalogique, qui mentionne également ses ascendants.

Le *Stud-Book* du cheval de courses anglais fut institué le premier au xix^e siècle ; le premier volume du *Herd-Book* de la race bovine Durham fut publié en 1822. Ces exemples ont été depuis suivis en France, où un *Stud-Book* de chevaux de pur sang et de demi-sang, ainsi qu'un *Herd-Book* de la race Durham sont établis au ministère de l'Agriculture. Ces mesures se généralisent rapidement ; en 1883 était créé le *Stud-Book* de la race chevaline percheronne ; en 1886 paraissait le premier tome du *Stud-Book* des chevaux boulonnais ; la race chevaline barbe possède un *Stud-Book* depuis 1886, etc.

Il existe des *Herd-Book* pour les races bovines normande, tarentaise, bretonne, etc., et des *Flock-Book* pour les principales races ovines.

II. — Croisement.

Le croisement est la méthode de reproduction dans laquelle on accouple deux individus de types différents, mais assez rapprochés pour donner des produits féconds, désignés sous le nom de *métis* ; en d'autres termes, on unit deux animaux de même espèce, mais de races différentes.

Il est des cas où les méthodes de sélection restent impuissantes, par exemple lorsqu'il s'agit de modifier, dans une population ovine, les qualités de la laine, et qu'aucun reproducteur ne présente la toison recherchée, ou bien lorsque le bétail exploité ne s'améliore pas aussi rapidement que les méthodes culturales ou la qualité des produits du sol ; l'introduction d'un reproducteur d'une autre race permettra, soit d'obtenir rapidement la qualité désirée, soit d'améliorer les animaux exploités.

Le croisement diffère de la sélection par la dissemblance des sujets et s'en rapproche par la fécondité des produits obtenus. L'hybridation ressemble au croisement par la différenciation typique des reproducteurs, mais s'en distingue par la stérilité des sujets procréés. A ce point de vue, le croisement tient le milieu entre la sélection et l'hybridation.

Les méthodes de croisement ont été diversement appréciées par les naturalistes, les praticiens, les zootechniciens, etc.

S'appuyant sur sa célèbre théorie de l'origine orientale de tous nos animaux domestiques, Buffon préconise le croisement de nos races indigènes avec des étalons orientaux, pour éviter un « abâtardissement » fatal ; ces assertions sont soutenues par Bourgelat et les hippologues du XVIII^e siècle.

J.-B. Huzard, au début du XIX^e siècle, s'élève contre ces théories et prétend établir que le croisement, loin d'améliorer les races, les *dénature*, au contraire ; la même thèse est soutenue par Baudement, qui établit que le croisement ne forme pas les races, mais les détruit. Nous verrons, après une étude

complète de ces procédés, quelle est la valeur exacte de cette méthode.

Relativement à l'influence exercée par le croisement sur la fécondité des races, on a pu remarquer, dans certains cas, une augmentation de la fécondité : des femelles stériles avec un mâle de leur race peuvent être fécondées par un reproducteur d'une autre race.

La proportion des naissances gémellaires augmente même sous l'influence du croisement, ainsi que le prouvent les observations faites sur les croisements des races bovines bernoise et fribourgeoise dans la Haute-Marne, des races ovines avec le bélier Dishley, ou sur les croisements de race porcine (Cornevin).

Pratique du croisement. — L'application de ces méthodes exige, de la part de l'éleveur, une grande habileté unie à un jugement sûr, et une connaissance approfondie des affinités secrètes de certains groupes vis-à-vis les uns des autres. Les races d'une même espèce n'ont pas une égale aptitude à s'allier entre elles et la connaissance de ces faits est une condition de réussite indispensable.

Une des causes d'insuccès des tentatives de croisement réside souvent dans les conditions défavorables où doivent être placés les reproducteurs introduits ; il faut que les conditions de climat et d'alimentation répondent parfaitement aux besoins des races perfectionnées utilisées ; l'appareil génital offre, en effet, une grande sensibilité aux causes déprimantes.

La comparaison des races à unir est la seconde règle à observer ; afin d'obtenir la convergence des caractères, il faut réaliser l'harmonie la plus complète entre les types accouplés ; pour corriger une conformation vicieuse, il importe de ne pas corriger brusquement cette malformation par l'alliance avec un sujet présentant le défaut inverse, mais utiliser, au contraire, plusieurs reproducteurs présentant des types intermédiaires ; on risque, sans cette précaution, d'obtenir des individus « décousus », sans régularité de forme ni harmonie de structure.

Il est indispensable également de tenir compte des affinités spéciales que présentent certaines espèces entre elles. C'est

ainsi que les juments boulonnaises, ardennaises, bretonnes, aussi différentes comme type du cheval arabe que les juments percheronnes, comtoises, flamandes, donnent néanmoins avec un étalon arabe des sujets mieux réussis.

Le taureau hollandais se montre, dans les croisements avec les races bovines Schwitz, normandes, tarentaises, inférieur aux taureaux Durham ou Ayrshire.

Le bélier New-Leicester présente une affinité spéciale pour les brebis du Larzac, du Charolais et de la Franche-Comté; le bélier Southdown réussit particulièrement avec les brebis berichonnes et solognotes.

D'après certains techniciens, l'interversion des sexes dans les races en présence jouerait un certain rôle.

Le produit obtenu par le croisement d'une jument arabe par un étalon breton différera du poulain résultant de l'accouplement d'un étalon arabe et de la jument bretonne; on obtiendra des sujets légèrement dissemblables en croisant un taureau Durham avec une vache d'Allgau ou un taureau d'Allgau avec une vache Shorthorn.

Les expériences entreprises ne permettent pas de déterminer encore exactement les causes déterminantes de ces influences, mais la connaissance de ces faits n'en est pas moins précieuse pour l'éleveur.

Phénomènes héréditaires. — Le but du croisement est en résumé de fortifier l'atavisme de la race croisante et de diminuer l'atavisme de la race croisée; on obtient ainsi des animaux ressemblant de plus en plus à la race croisante, et, malgré les manifestations inattendues de retour au type primitif par suite du phénomène de réversion, on réalisera après un temps variable la prédominance du type croisant sur le type croisé.

Ce résultat sera nettement perceptible au bout d'un nombre de générations difficile à déterminer, diverses conditions venant réglementer cette substitution d'atavisme.

Dans le cas des chiens, par des croisements entre lévriers (femelles) et dogues (mâles) on a tenté d'éliminer le type du dogue; au bout de quatre générations, le but a pu être atteint. Lorsqu'on utilise comme reproducteur le taureau Durham,

on considère à la quatrième génération les sujets obtenus comme des Durham purs pouvant être inscrits au Herd-Book. Les Durham ont absorbé rapidement les caractères de la race bovine mancelle avec laquelle ils ont été croisés ; les taureaux de Simmenthal ont imprimé très rapidement leurs caractères aux populations bovines de l'Allemagne.

Lors de l'introduction en France du mérinos d'Espagne, il suffit de trois générations pour faire acquérir aux populations ovines du Roussillon les qualités de finesse de laine qui caractérisent la race mérine ; par contre, ces résultats ont demandé plus de vingt générations pour se manifester dans les croisements réalisés en Allemagne avec les béliers mérinos.

Le croisement des races ovines Dishley et mérinos donne des sujets connus sous le nom de *Dishley-mérinos*. Si l'on veut revenir ensuite au type mérinos pur, le résultat est difficile à atteindre et se montre peu visible après dix générations ; quelquefois la substitution se produit du premier coup.

Ces faits nous montrent qu'il existe pour les diverses races des puissances héréditaires inégales assurant à certains groupes une résistance spéciale à toute fusion de caractères, de même qu'il existait à propos de la puissance héréditaire individuelle des « bons raceurs ».

Parmi les races croisées, l'une d'elles possède souvent une force de transmission supérieure et imprime plus fortement ses caractères aux sujets procréés. Dans les accouplements du taureau d'Angus avec la vache hollandaise, les produits obtenus se rapprochent nettement du type d'Angus.

On a tenté d'expliquer cette supériorité de puissance héréditaire. Certains auteurs prétendent que les races anciennes transmettent plus fidèlement et plus fortement leurs caractères que les races récentes ; cependant, la race Durham, relativement récente, présente une puissance de transmission remarquable qui tient probablement à son mode de création basé sur une sélection étroite (1). Il est difficile d'ailleurs de

(1) Une seule introduction de sang étranger eut lieu dans la race Durham lors d'un croisement avec un taureau de race bovine sans

renfermer ces faits complexes dans une règle précise, car la puissance de transmission d'une race n'est pas *absolue*, mais *relative* : elle dépend de la race avec laquelle on la croise.

Les métis dishley-mérinos offrent une prédominance nettement accusée du type mérinos ; les métis dishley-barbarins rappellent, au contraire, fidèlement le type dishley (1) ; les métis dishley-millerys offrent une fusion assez réussie des caractères des deux races.

L'inégalité de puissance héréditaire des divers caractères ou particularités peut expliquer un certain nombre de faits curieux.

Les particularités extérieures se transmettent avec fidélité : la race Schwitz, notamment, communique la coloration noire de son mufler à ses métis ; la huppe de la race galline de Padoue se montre avec persistance sur les sujets obtenus par croisement ; par contre, la forte dimension des trayons se transmet difficilement : les trayons des vaches hollandaises et Durham sont petits, ceux des vaches charolaises et jurassiques sont gros ; on obtient, parmi les sujets obtenus par croisement entre ces diverses races, des trayons tantôt d'un format, tantôt de l'autre. L'aptitude aux allures vives se transmet sûrement dans les chevaux descendants de croisement ayant utilisé les étalons de pur sang ; les chèvres métisses de la race nubienne ont une aptitude laitière remarquable.

Les conséquences de ces faits ne pourront être tirées de ces recherches qu'après de nouvelles observations et de nombreuses expériences.

Métis. — Les sujets obtenus par le croisement des deux races portent le nom de *premiers métis* (de *mixtus*, mélangé) et, pour les désigner plus clairement, on se sert d'un nom composé formé par les appellations des deux races croissantes, en observant de placer en premier le nom de la race du père : cheval anglo-normand, mouton Dishley-mérinos, vache Durham-mancelle, etc.

cornes, et ce fait explique l'apparition fortuite de sujets dépourvus de cornage. Les Américains, en s'appuyant sur ces faits, ont pu créer une race de Durham sans cornes.

(1) La race barbarine passe cependant pour beaucoup plus ancienne que celle de Dishley.

En accouplant ces premiers métis avec les reproducteurs de la race croissante, on obtient des *seconds métis* ou métis de second degré qui, unis suivant le mode indiqué, produiront des *troisièmes métis* ou métis de troisième degré; le reproducteur de l'une des espèces est intervenu trois fois successives à l'état pur dans les générations.

On a admis *conventionnellement* d'autres dénominations en supposant *théoriquement* que le produit obtenu se tient à égale distance des deux races croisées: on dira qu'il est de *demi-sang*.

On suppose ainsi que le croisement s'effectue entre un mâle appartenant à une race qualifiée de *régénératrice* auquel on donne la valeur 1 et une femelle de race dégénérée dont la valeur est zéro (Gayot); la première génération aura donc comme puissance individuelle $\frac{1+0}{2} = 0,50 = \frac{1}{2}$; elle sera de *demi-sang*.

Si le métis de demi-sang est fécondé ou féconde un sujet de la race améliorante, le produit se rapprochera davantage de ce dernier type et pourra être dénommé *trois quarts de sang* ($\frac{1+0,50}{2} = 0,75 = \frac{3}{4}$). A la troisième génération, on obtiendrait des *sept huitièmes* de sang ($\frac{1+0,75}{2} = 0,875$); à la quatrième génération des *quinze seizièmes* de sang ($\frac{1+0,875}{2} = 0,9375 = \frac{15}{16}$), etc. (1).

(1) Un des promoteurs de cette théorie, Gayot, a poussé très loin ces calculs, qu'on peut résumer dans le tableau suivant:

$$M_1 = \frac{1+0}{2} = 0,5 = \frac{1}{2}.$$

$$M_2 = \frac{1+0,5}{2} = 0,75.$$

$$M_3 = \frac{1+0,75}{2} = 0,875.$$

$$M_4 = \frac{1+0,875}{2} = 0,9375.$$

$$M_{10} = \frac{1+0,998016875}{2} = 0,999016875.$$

$$M_{20} = \dots\dots\dots 0,99999671300689375.$$

$$M_{30} = \dots\dots\dots 0,9999999967900145048586484733.$$

Settegast (1) avait tiré de ces calculs la conclusion que la fraction de sang étranger qui reste encore à la dixième génération doit être regardée comme à peu près sans importance et incapable d'influencer les qualités ou les formes. Gayot prétend, au contraire, que la pureté du sang ne pourra jamais se rétablir.

D'après Sanson, la puissance héréditaire du père et celle de la mère étant égales au moment de l'accouplement, puisqu'ils appartiennent à des races pures, il ne faudrait faire intervenir dans ces phénomènes que les atavismes. Or, les atavismes étant égaux à la première génération, les deux reproducteurs doivent être représentés par des valeurs égales qui se partagent par portions égales pour constituer un nouvel individu ; il n'y a aucune raison physiologique d'attribuer au père une valeur égale à 1 et à la mère une valeur égale à zéro. Les atavismes de la ligne paternelle (P) et de la ligne maternelle (M) ont donc nécessairement, dans le cas de croisement, des valeurs égales à 1.

A la première génération, les atavismes égaux se partagent par portions égales pour constituer le sujet procréé F.

Dès la seconde génération, l'atavisme paternel se renforce ; l'atavisme maternel diminue, et ainsi de suite jusqu'à la quatrième génération, où l'atavisme maternel, de plus en plus faible, est vaincu par l'atavisme paternel renforcé en proportion jusqu'à 0,875, le total donnant toujours 1, puisque le métis est un individu au même titre que son père et sa mère.

On aurait donc dans les chiffres suivants le tableau représentatif de ces faits :

1 ^{re} génération..	F = P. 0,50	+ M. 0,50	= 1. 1 ^{er} métis.
2 ^e — ..	F' = P. 0,50 + 0,25	+ M. 0,25	= 1. 2 ^e —
3 ^e — ..	F'' = P. 0,50 + 0,375	+ M. 0,125	= 1. 3 ^e —
4 ^e — ..	F''' = P. 1	+ M. 0	= 1. 4 ^e —

(1) En Allemagne, Settegast s'en est tenu à la deuxième génération et indique les chiffres suivants :

$$\begin{aligned}
 M_1 &= \frac{1}{2} \text{ sang.} & M_2 &= \frac{3}{4} & M_3 &= \frac{7}{8} & M_4 &= \frac{15}{16} & M_5 &= \frac{31}{32} \\
 M_6 &= \frac{63}{64} & M_7 &= \frac{127}{128} & M_8 &= \frac{255}{256} & M_9 &= \frac{511}{512} \\
 M_{10} &= \frac{1023}{1024}
 \end{aligned}$$

MM. Galton et de Lagondie considèrent comme inexacte l'expression de *demi-sang* et traduisent ainsi la part fournie par chacune des races unies pour la création des métis.

Chaque métis possède	}	$\frac{1}{4}$	d'hérédité paternelle directe.
		$\frac{1}{4}$	— maternelle —
		$\frac{1}{4}$	— atavique paternelle.
		$\frac{1}{4}$	— atavique maternelle.

Il semble difficile de pouvoir régler par des chiffres précis des phénomènes aussi complexes : la puissance héréditaire vient sans cesse s'opposer à l'action directe de l'atavisme ; un produit de demi-sang peut ressembler pour les sept huitièmes et même davantage à l'un de ses procréateurs ; l'hérédité ne plie pas ses effets à ces formules conventionnelles, qui doivent servir simplement à la dénomination des reproducteurs employés et des sujets obtenus.

D'ailleurs, le terme même de « sang » est purement conventionnel ; employé par les hippologues et les sportsmen, il désigne la caractéristique de la race chevaline propre à régénérer toutes les autres, c'est-à-dire le cheval arabe ou son dérivé, le cheval anglais de courses ou pur sang ; pour les autres races, on peut appliquer ce qualificatif à tout animal inscrit au livre généalogique de son groupe.

En l'absence de termes spéciaux servant à désigner les divers métis (1), on a dû adopter les dénominations décrites

(1) Pour les croisements de l'espèce humaine, des dénominations spéciales existent qui évitent toute confusion.

Ascendants.	Métis.	Degrés de mélanges.
Blanc × Noir	Mulâtre	$\frac{1}{2}$ blanc et $\frac{1}{2}$ noir.
Blanc × Mulâtre	Tierceron	$\frac{3}{4}$ blanc et $\frac{1}{4}$ noir.
Noir × Mulâtre	Griffe ou Zambo	$\frac{3}{4}$ noir et $\frac{1}{4}$ blanc.
Blanc × Tierceron	Quarteron	$\frac{7}{8}$ blanc et $\frac{1}{8}$ noir.

précédemment : demi-sang (fig. 19), trois quarts-sang, etc., en ayant soin de faire suivre le mot *sang* de la qualification de la race dominante lorsqu'il ne s'agit pas des chevaux de courses (2).

En réalité, lors de la procréation du métis, chaque élément et chaque association d'éléments en système et en organe de l'un des ascendants luttent pour l'existence vis-à-vis de ceux de l'autre ; si la distance des caractères morphologiques des reproducteurs est peu considérable, il y a convenance entre les races ; la répartition des hérédités se fait rapidement et il y a constitution d'un métis harmonique (Cornevin). Cet équilibre stable n'est pas la règle générale ; il y a souvent, par suite des phénomènes de réversion, prédominance d'un type sur l'autre et retour à l'une des races pures.

La puissance héréditaire individuelle intervient pour régler ces phénomènes en accélérant l'élimination de l'atavisme maternel ou en le retardant.

Si le reproducteur mâle possède une puissance héréditaire individuelle prédominante, dès la première génération l'atavisme maternel pourra être presque totalement éliminé et les premiers métis reproduiront fidèlement presque tous les caractères morphologiques de leur père ; dès la seconde génération le produit pourra parvenir à la pureté de sa ligne

Noir × Tierceron	Quarteron Saltratas.	$\frac{7}{8}$ noir et $\frac{1}{8}$ blanc.
Blanc × Quarteron	Quinteron	$\frac{15}{16}$ blanc et $\frac{1}{16}$ noir.
Noir × Quarteron	Quinteron Saltratas.	$\frac{15}{16}$ noir et $\frac{1}{16}$ blanc.
Blanc × Rouge ou Indien.	Curiboca ou Cholo.	$\frac{1}{2}$ blanc et $\frac{1}{2}$ rouge.
Blanc × Curiboca	Mameluco	$\frac{3}{4}$ blanc et $\frac{1}{4}$ rouge.
Nègre et Rouge	Cajuzo ou Chino	$\frac{1}{2}$ noir et $\frac{1}{2}$ rouge.
Rouge et Mulâtresse	Chino oscuro	$\frac{1}{2}$ rouge, $\frac{1}{4}$ blanc, $\frac{1}{4}$ noir.

(2) On dira, par exemple, un *trois quarts de sang percheron*, s'il s'agit du croisement d'une jument picard-percheronne avec un étalon percheron.

paternelle; au contraire, si la puissance héréditaire individuelle est faible du côté paternel, il en résultera avec l'ata-

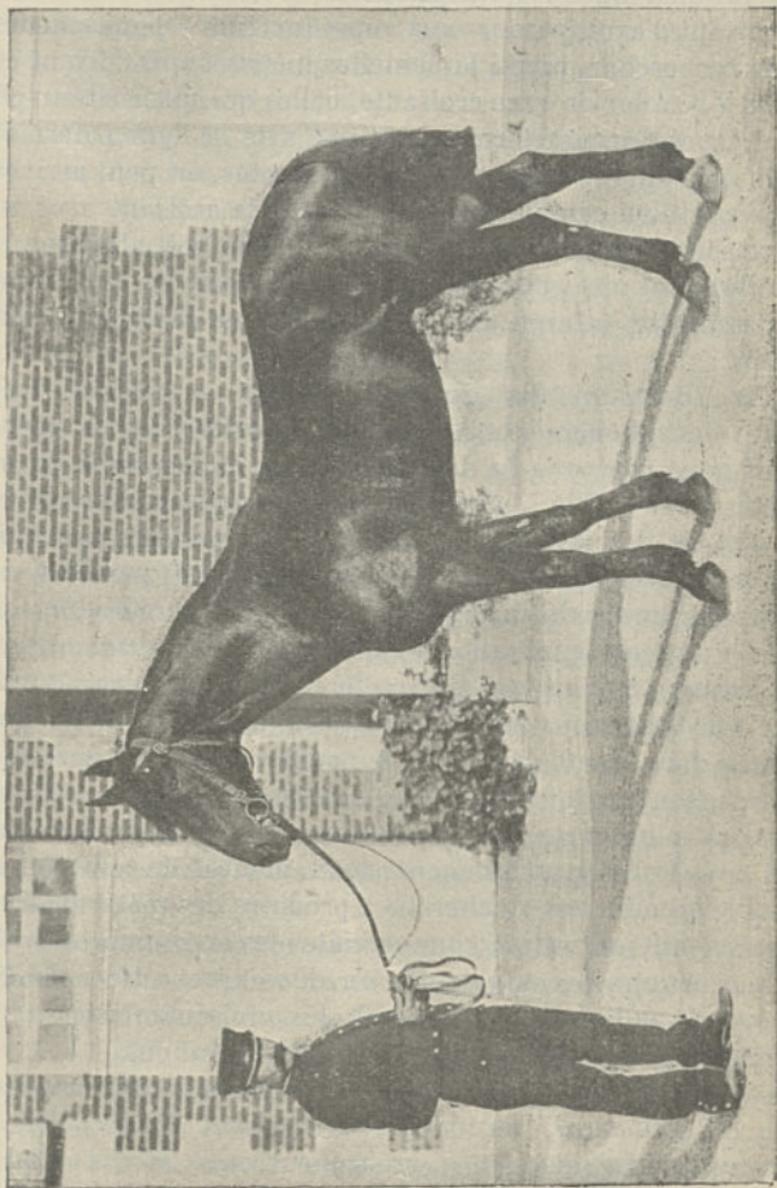


Fig. 19. — Demi-sang. — *Fuschia* (1883) par Reynolds et Réveuse par Lavater.

visme maternel un conflit où ce dernier sera définitivement vaincu à cause de l'accumulation de la puissance héréditaire

paternelle qui se produit à chaque génération ; mais il faudra, pour parvenir au résultat, un nombre plus considérable de générations. Dans les opérations de croisement, il est donc important d'avoir recours aux reproducteurs « bons raceurs » et de rechercher, parmi les femelles métisses qui doivent être unies à l'étalon de race croisante, celles qui ont hérité au plus haut degré des caractères ou aptitudes de la ligne paternelle.

En appliquant fidèlement ces préceptes, on peut arriver à la disparition complète d'une race en la croisant avec une autre sans discontinuer jusqu'à ce qu'elle soit absorbée ; ce résultat peut être considéré, dans la plupart des cas, comme suffisamment atteint dès la quatrième ou cinquième génération.

Des divers modes de croisement. — L'étude théorique des phénomènes d'hérédité caractérisant le croisement nous a permis de distinguer deux stades dans la production des métis. Jusqu'à la troisième génération environ on obtient des individus participant à la fois des caractères des deux races croisées et pouvant, de ce fait, posséder une valeur commerciale supérieure à celle des deux reproducteurs. A la quatrième génération et aux générations suivantes, on est parvenu à éliminer les caractères de la race croisée pour leur substituer ceux de la race croisante ; les sujets obtenus se rattachent donc au type de la souche paternelle pure et se reproduisent suivant ce modèle, sauf les cas accidentels, et de plus en plus rares, de réversion vers le type maternel.

Il en résulte pratiquement deux modes de croisement. Dans le premier cas on cherche à produire des métis de divers degrés ayant une valeur commerciale élevée comme individus et non comme reproducteurs ; on dénomme cette opération *croisement industriel* ; en général, les croisements se maintiennent en deçà de la limite de trois générations.

Le second mode de croisement, dénommé *croisement continu* ou *unilatéral*, ou encore *croisement d'absorption*, de *progression*, de *substitution*, *croisement suivi*, etc., s'étend au delà de trois générations ou quatre générations et tend à absorber une race par une autre.

Croisement continu. — L'agriculteur voulant exploiter sur

son domaine une race de bétail plus perfectionnée pourra hésiter à importer d'un seul coup un troupeau amélioré, à cause des frais élevés qu'entraînerait ce changement et des risques que peuvent courir les animaux introduits, placés dans des conditions de climat et d'alimentation différentes de celles de leur pays originaire.

Le croisement continu peut permettre d'arriver au résultat moins rapidement, mais avec de moindres dépenses et des conditions de réussite plus assurées. Il suffit d'acheter des mâles de la race améliorée pour poursuivre progressivement l'élimination complète de la race anciennement exploitée.

La supériorité de la méthode du croisement sur les procédés d'importation en masse des animaux se manifeste particulièrement lorsque la situation agricole de la région ne permet pas de pourvoir à l'alimentation intensive des variétés animales perfectionnées, notamment des races précoces spécialisées dans la production de la viande.

Tandis que les races indigènes accoutumées à ces conditions spéciales parviennent à se nourrir et à donner des profits, les populations animales améliorées dépérissent et, dépensant toute leur activité et leur vigueur pour lutter contre ces conditions défavorables, ne produisent aucun bénéfice.

Pratiquement, toute entreprise d'introduction de bétail perfectionné doit être précédée d'une amélioration correspondante du système de culture, ayant pour but de développer la production fourragère et de permettre la récolte des produits alimentaires nécessaires à l'alimentation intensive des animaux importés.

Le croisement continu permet précisément de proportionner, à tous les moments de la transformation du système de culture, l'aptitude des animaux entretenus à la puissance productrice du sol ; ainsi s'établira cette corrélation indispensable entre la production végétale et l'alimentation des animaux.

L'application de ces méthodes exige beaucoup d'adresse, d'intelligence et d'initiative : il faut hâter ou retarder à volonté la prédominance de l'un des deux atavismes en présence et proportionner la rapidité d'apparition des caractères de per-

fectionnement aux progrès obtenus dans la culture du sol.

On devra poursuivre cette entreprise avec persévérance, malgré les phénomènes de retour vers le type de la race croisée; la plupart du temps, l'effet de ces « coups en arrière » ne persiste pas (1).

Croisement industriel. — Le but de cette opération consiste à créer des métis qui possèdent, par suite de leur participation aux caractères des ascendants, une valeur commerciale supérieure à celle des reproducteurs de race pure. La plupart du temps, on ne produit que des métis de première génération (demi-sang), pour revenir ensuite dans les accouplements aux reproducteurs de race pure. Parfois on réalise par croisement des trois quarts-sang ou des sept huitièmes de sang, bien que la réussite de ces sujets en croisement continu nécessite une habileté et une adresse toutes spéciales. Les métis sont destinés uniquement à la vente sans spécialisation particulière à la reproduction.

Le croisement de première génération est fréquemment pratique, et peut offrir des résultats pécuniaires avantageux. Les éleveurs qui se livrent à la production de l'agneau ou du mouton gras utilisent couramment ces procédés.

En accouplant des brebis des races indigènes, sobres, rustiques, parfaitement acclimatées, avec des béliers de race perfectionnée, on obtient des sujets unissant à la précocité et à l'aptitude à l'engraissement du père l'endurance et la rusticité de la mère; c'est ainsi que les brebis berrichonnes, nivernaises, bourbonnaises, charolaises sont croisées avec les béliers Southdown, Dishley et donnent des métis très estimés par les boucheries de Paris et de Lyon; dans le Midi, les brebis pyrénéennes sont accouplées en croisement industriel avec des béliers Dishley, etc. Dans l'exploitation des porcs, ces méthodes sont couramment employées: on allie ainsi la truie bressane, dauphinoise avec le verrat Berkshire, ou la truie craonnaise, normande, lorraine avec le verrat Yorkshire. L'union du lapin bélier et de la lapine commune

(1) On peut faire parfois du croisement à rebours et ramener les métis au type primitif en se servant de reproducteurs de l'ancienne race croisée.

donne également des métis d'un élevage rémunérateur; enfin, dans les basses-cours on utilise les croisements industriels de la poule commune avec le Dorking, le Crève-cœur, le Houdan, etc.; le canard de Rouen et celui d'Aylesbury sont ainsi accouplés à la cane commune; l'oie de Toulouse est alliée à l'oie vulgaire, etc.

Les animaux de la souche indigène doivent évidemment être exploités d'une manière continue, et à chaque croisement on revient aux races pures; on peut, de plus, interrompre l'opération immédiatement: l'avenir n'est nullement engagé.

Croisement alternatif. — Il est des cas où l'on poursuit le croisement en faisant intervenir alternativement un reproducteur du côté de la mère et un du côté du père; cette alternance, poursuivie régulièrement, peut aboutir à la création de sujets un tiers ou deux tiers de sang. Parfois le changement des lignées croisantes se fait irrégulièrement dans un sens ou dans l'autre, selon que les métis tendent trop nettement vers un côté et rompent l'équilibre caractérisé par la fusion des caractères.

Le croisement alternatif *régulier* consiste à alterner à chaque génération la race du reproducteur. Dans le croisement alternatif *irrégulier*, ces substitutions de reproducteurs s'effectuent sans aucun ordre fixe, en se guidant simplement sur la comparaison de la conformation recherchée et du type réalisé; on l'appelle encore *brassage du sang*. Si le métis obtenu est, par exemple, trop léger, on s'adresse à l'étalon de race plus massive en abandonnant momentanément le reproducteur de conformation affinée, quitte à revenir vers cette lignée si le produit tend à devenir trop puissant. Ces procédés sont mis en œuvre dans l'exploitation des races chevalines et dans la création de certaines variétés de chiens de chasse, mais leur réussite est des plus aléatoires et nécessite une adresse et une science peu communes.

III. — Métissage.

Le métissage est l'opération zootechnique qui consiste à faire reproduire les métis entre eux (1). Lorsque l'éleveur est parvenu, grâce à une patiente application des méthodes de croisement, à réaliser le type qu'il recherche par la réunion de caractères empruntés aux deux races croisées, il s'efforce de conserver cette conformation idéale et de la perpétuer en unissant entre eux les métis qui présentent cette heureuse association de particularités recherchées. C'est ainsi que la méthode du métissage s'est introduite logiquement dans la pratique zootechnique comme une opération ultérieure au croisement, ayant pour but de tenter de maintenir dans les sujets obtenus les caractères apparus par suite de croisements.

Le métissage a été souvent attaqué, et ses effets contestés ; l'étude précise de ces opérations nous permettra de formuler à cet égard un jugement sûr et précis.

Ce qui rend les effets du métissage difficiles à établir, c'est le nombre des forces héréditaires en présence ; dans le croisement, nous avons en conflit les deux atavismes paternel et maternel et les deux puissances héréditaires individuelles ; l'opposition est encore plus complexe dans l'union des métis. Il résulte de cette lutte des puissances héréditaires un manque de stabilité et une probabilité de variabilité des caractères qui se manifeste dans le jeu de la loi de réversion ramenant les métis vers l'une des formes ancestrales. Les premiers observateurs avaient nettement remarqué l'état de *variation désordonnée*, d'*affolement* des populations métisses, et certains techniciens en ont tiré l'affirmation trop absolue que les génés-

(1) De nombreuses discussions ont été établies sur la définition exacte du mot *métissage*. On a voulu dénommer ainsi les méthodes de reproduction cherchant à créer une race intermédiaire, ou bien l'union d'une femelle de race pure avec un mâle métis ; on l'a confondu avec le croisement alternatif, etc. Il importe d'établir nettement ces distinctions entre *sélection*, *croisement*, *métissage*. Le métissage correspond uniquement à l'union des métis.

rations de métis ne pouvaient acquérir aucune fixité et que ces procédés devaient être abandonnés.

Il est cependant, évident que, dans cet enchevêtrement des caractères de deux espèces différentes, on ne voit rien apparaître de nouveau qui n'appartienne à l'une ou à l'autre; la variation, si désordonnée qu'elle soit, se meut entre des limites qu'elle ne franchit pas (Naudin). Mais, pour ordonner cette variation des métis produits, il suffit de lui imprimer une direction déterminée au moyen d'une sélection méthodique des reproducteurs.

C'est ainsi qu'on peut considérer comme parfaitement fixes certains types obtenus par métissage : les chevaux anglais de courses, notamment, formés par le mélange des sangs asiatique, africain et anglais, les races porcines Yorkshire, Berkshire, Essex, obtenues par croisement et reproduction en métissage, etc. Mais il faut évidemment que la sélection vienne en aide au métissage pour ordonner et régler l'apparition des caractères et des particularités.

Examinons plus attentivement le rôle du métissage dans la transmission de certains caractères, de la couleur notamment. On a pu constater à ce point de vue la fixité de certaines robes : rouanne, alezane, dans la reproduction en métissage; la nuance pie-rouge ou fleur de pêcher, obtenue par croisement des vaches charolaises blanches et des Durham rouges, se transmet facilement par métissage; la robe froment est plus difficile à fixer. Dans l'espèce porcine anglaise, la livrée pie-noire, obtenue par accouplement du porc napolitain ou noir avec la truie craonnaise blanche, se conserve facilement en faisant reproduire les métis. Des faits analogues ont pu être observés pour les espèces cuniculines, gallines, mais il y a, par suite des reproductions en métissage, tendance à la localisation du pigment sur la peau ou sur les phanères (poils ou plumes); la nuance cendrée, par exemple, facile à obtenir sur les mammifères ou les oiseaux, se transforme rapidement par métissage en robes pies mouchetées, etc.

Cette localisation du pigment se fait soit *en plaques* pour former les robes *pies*, soit *en bandes* pour les robes bringées ou zébrées ou pour les plumages crayonnés, soit par mélange des

phanères de diverses couleurs placées l'une à côté de l'autre (Cornevin). La ligne du dos garde souvent la couleur pure d'une des robes croisées.

Conditions favorables à la fixation des caractères par métissage. — Pour permettre la fixation des caractères observés et contrarier les effets de la loi de réversion, il importe de réaliser un ensemble de conditions favorables.

Nous devons, en premier lieu, rechercher des races qui présentent entre elles une réelle affinité (1), nous servir des métis bien appareillés et déjà éloignés des souches ancestrales. En accouplant des métis voisins par les caractères morphologiques et zootechniques, on obtiendra des produits homogènes.

Dans les métis de première génération, la puissance héréditaire des deux races mères possède une force encore considérable, les phénomènes de réversion sont beaucoup plus fréquents que lorsqu'on emploie des cinq huitièmes de sang où l'un des atavismes est déjà presque totalement vaincu.

On peut produire un métis demi-sang par divers accouplements :

$$\begin{array}{l} \text{Pur sang} \times \text{jument commune} = \frac{1}{2} \text{ sang.} \\ \text{Un } \frac{1}{2} \text{ sang} \times \text{une jument } \frac{1}{2} \text{ sang} = \frac{1}{2} \text{ sang.} \\ \text{Un } \frac{3}{4} \text{ sang} \times \text{jument } \frac{1}{4} \text{ sang} = \frac{1}{2} \text{ sang.} \\ \text{Un } \frac{5}{8} \text{ sang} \times \text{jument } \frac{3}{8} \text{ sang} = \frac{1}{2} \text{ sang.} \end{array}$$

Il est à remarquer que les produits du deuxième groupe ont moins de fixité que ceux du troisième et ceux-ci moins que ceux du quatrième (Gayot). Les sujets obtenus par le métis-

(1) Le lapin argenté croisé avec le lapin ordinaire ou le lapin bélier ne donne aucun produit présentant des caractères fixes. Au contraire, en l'unissant avec le chinchilla, on obtient la livrée du lapin russe blanc avec extrémités noires, et ces particularités se reproduisent fidèlement par métissage.

sage alternatif sont toujours de conformation plus homogène.

C'est une condition importante de choisir dans les populations métisses les individus présentant des caractères semblables et parfaitement appropriés au but poursuivi. La consanguinité pourra être alliée avec succès au métissage afin de retarder ou éloigner l'influence des phénomènes de réversion. Enfin, dans cette œuvre d'unification de caractères, il faut tenir compte de l'adresse et de l'habileté de l'éleveur.

Modes de métissage. — On peut appliquer les procédés de métissage suivant divers modes.

Le métissage est *simple* lorsqu'il se fait à l'aide de deux races seulement, en accouplant, comme en Normandie, des étalons anglo-normands et des juments anglo-normandes, par exemple. Lorsqu'on accouple des métis provenant de plus de deux races, le métis est dit *composé*. Nous pouvons citer le cas de l'union de l'anglo-normand avec l'anglo-percheron (trois races), ou celui de l'alliance du Dishley-mérinos avec le New-Kent-Solognot (quatre races); ces procédés sont ceux du *brassage du sang*, de l'*affolement des mères*.

Le métissage peut être *alternatif* lorsqu'on unit un métis composé, une génération avec une souche et la génération suivante avec l'autre souche. Il est dit *intercalaire* quand on le suspend de temps à autre pour revenir à un sujet de race pure, soit des races constitutives, soit d'une race étrangère.

En résumé, le métissage est une méthode de reproduction relativement aléatoire et incertaine. Il faut examiner, au point de vue économique, si le nombre et la valeur des métis bien réussis compensent les pertes résultant des individus défectueux. C'est une opération *industrielle* dont il faut mesurer la valeur et les risques. Lorsqu'il s'agit d'exploitation d'espèces domestiques où la succession de générations se fait rapidement : porcs, lapins, pigeons, poules, les effets du métissage peuvent être efficacement dirigés et corrigés; ces méthodes sont plus difficilement suivies de succès dans le cas de nos races ordinaires d'animaux domestiques se reproduisant au plus annuellement. Tout dépend des conditions générales de la production, de l'état du marché et de l'adresse de l'éleveur.

IV. — Hybridation.

L'hybridation consiste à accoupler des reproducteurs appartenant à des espèces physiologiques différentes pour en obtenir des produits inféconds. En raison de la stérilité des sujets obtenus, l'hybridation est le dernier terme des méthodes de reproduction ; mais il existe une transition facilitant le passage du métissage à l'hybridation. Entre les métis féconds et les hybrides totalement stériles se placent les individus présentant la fécondité unilatérale, les hybrides femelles pouvant donner des produits avec un mâle des deux espèces croisées, les hybrides mâles étant inféconds.

Des animaux très éloignés les uns des autres et très différenciés organiquement peuvent parfois s'accoupler, mais leur union reste toujours sans résultat. Tandis que le rapprochement sexuel des bœufs et des buffles ne peut s'effectuer, on a pu citer des cas d'accouplement de chevaux et de vaches, mais sans qu'aucun produit puisse en résulter (1).

Les mêmes insuccès s'observent dans les unions fortuites du chat ou du cobaye avec la lapine, du canard mâle avec les femelles des espèces gallines, etc. ; il y a cependant des exemples d'accouplement fécond entre le lion et la tigresse, le jaguar et la panthère, le furet et le putois, le chien et la louve, le chien et le renard.

L'hybride le plus anciennement connu est le mulet, qui provient de l'accouplement de l'âne et de la jument : il est fait mention du mulet dans la Genèse ; les Assyriens l'utilisaient et les Latins le nommaient *mulus*. Le produit du cheval avec l'ânesse, beaucoup moins répandu, était également connu des Latins qui l'appelaient *hinnulus*. Depuis Buffon, on désigne cet hybride sous le nom de *bardot*. Le canard ordinaire uni avec la cane de Barbarie donne le canard Mulard, très rustique,

(1) Les produits supposés de cet accouplement, dénommés *jumarts*, ne sont autres que des mulets ordinaires affectés de déformations, de nanisme ou de malformations, comme on en rencontre dans le Sud-Est.

s'engraissant facilement, donnant des œufs nombreux, mais clairs et infécondables.

En égard au nombre des métis possibles dans chaque genre, celui des hybrides est peu considérable et leur étude n'offre, au point de vue zootechnique, qu'un intérêt relatif qui se concentre entièrement sur le mulet.

Infécondité des hybrides. — Les hybrides sont pourvus des attributs sexuels et se montrent néanmoins stériles; quand l'un d'eux conserve la fécondité, c'est toujours l'hybride femelle.

Les causes réelles de cette infécondité ont été attentivement recherchées. La constitution anatomique des organes de la génération ne présente aucun obstacle à l'accouplement; l'asymétrie de l'utérus des femelles métisses, signalée par de Lapouge, ne saurait être une cause certaine de stérilité. Les chaleurs se manifestent chez ces femelles avec la régularité ordinaire. L'accouplement restant sans résultat, on a examiné avec soin le liquide spermatique des mulets. Certains auteurs signalèrent l'absence de cellules spermatiques (1), mais on a pu constater la présence de spermatozoïdes chez un hybride provenant du croisement d'un sanglier d'Algérie et d'une truie celtique sans que cet hybride puisse donner des produits dans ses divers accouplements (Sanson). Les causes de l'infécondité des hybrides n'ont donc pu être déterminées exactement.

Le même doute ne règne pas au sujet de la fécondité unilatérale. Il est établi nettement que les cas de fécondité se présentent toujours du côté des femelles accouplées avec des mâles de l'une des deux espèces génératrices. Aristote parlait déjà des mules fécondes de la Syrie. Buffon rapporte qu'une mule de Valence put fournir six gestations. Palazzo (1736), Hartman, Grangé (1850), de Nanzio (1872), Liard (1863) citèrent des faits du même ordre; enfin, une mule entretenue au Jardin d'acclimatation de Paris procréa cinq individus, deux femelles et trois mâles, par suite d'accouplement avec un

(1) Habenstreit, Walther et Hausel, Gleichen, Bory de Saint-Vincent, Prévost, Dumas, Hausmann ont été unanimes à reconnaître l'absence de cellules spermatiques. Brugogne et Balbiani ont pu constater la présence de cellules spermatiques imparfaites.

cheval (3 sujets) ou un âne (2 sujets). En général, les produits d'une femelle hybride sont eux-mêmes féconds lorsqu'on les accouple avec les mâles d'une des deux espèces qui les ont formés et les sujets retournent ordinairement vers la branche qui renforce leur sang. Il y a lieu de remarquer que les chances d'avortement pendant la gestation sont plus nombreuses pour les hybrides.

La stérilité des hybrides semble subordonnée à la distance géographique qui sépare les sujets alliés.

Lorsque deux espèces rassemblées de deux points géographiques fort éloignés sont mises en contact, elles peuvent être radicalement stériles, puis donner naissance difficilement à des hybrides inféconds dans les deux sexes et, plus tard, après plusieurs siècles de vie commune, parvenir à une production plus facile d'hybrides dont les femelles seront fécondes (1). La fécondité des hybrides femelles, en particulier, est le résultat de la résistance plus grande de l'élément féminin aux causes perturbatrices.

Répartition des caractères paternels et maternels chez les hybrides. — Par suite du conflit violent entre les hérédités en présence, on peut concevoir aisément que la conformation des hybrides manquera parfois d'harmonie et de concordance. Ces dissemblances sont visibles sur la tête, sur les sabots, sur les oreilles des mulets, sans qu'on puisse contester cependant l'existence d'un certain nombre de caractères communs imprimant aux hybrides une conformation définie où l'un des types semble cependant prédominer sur l'autre. Le mulet, extérieurement, ressemble plus à l'âne qu'au cheval; le bardot rappelle plutôt le cheval; le mulard est plus voisin du canard de Barbarie que de la cane ordinaire, et le coquart rappelle plus le faisan que la poule. L'examen du squelette révèle également la prédominance de l'une des espèces, mais cette supériorité s'exerce dans un sens opposé à celle des caractères extérieurs.

(1) D'après Dureau de la Malle, les Romains éprouvaient de sérieuses difficultés pour produire les mulets, et l'hybridation du faisan et de la poule, qui s'effectuait difficilement au temps de Buffon, a lieu actuellement très aisément.

De l'hybridation chez les équidés. — Le genre *Equus* comprend les genres suivants :

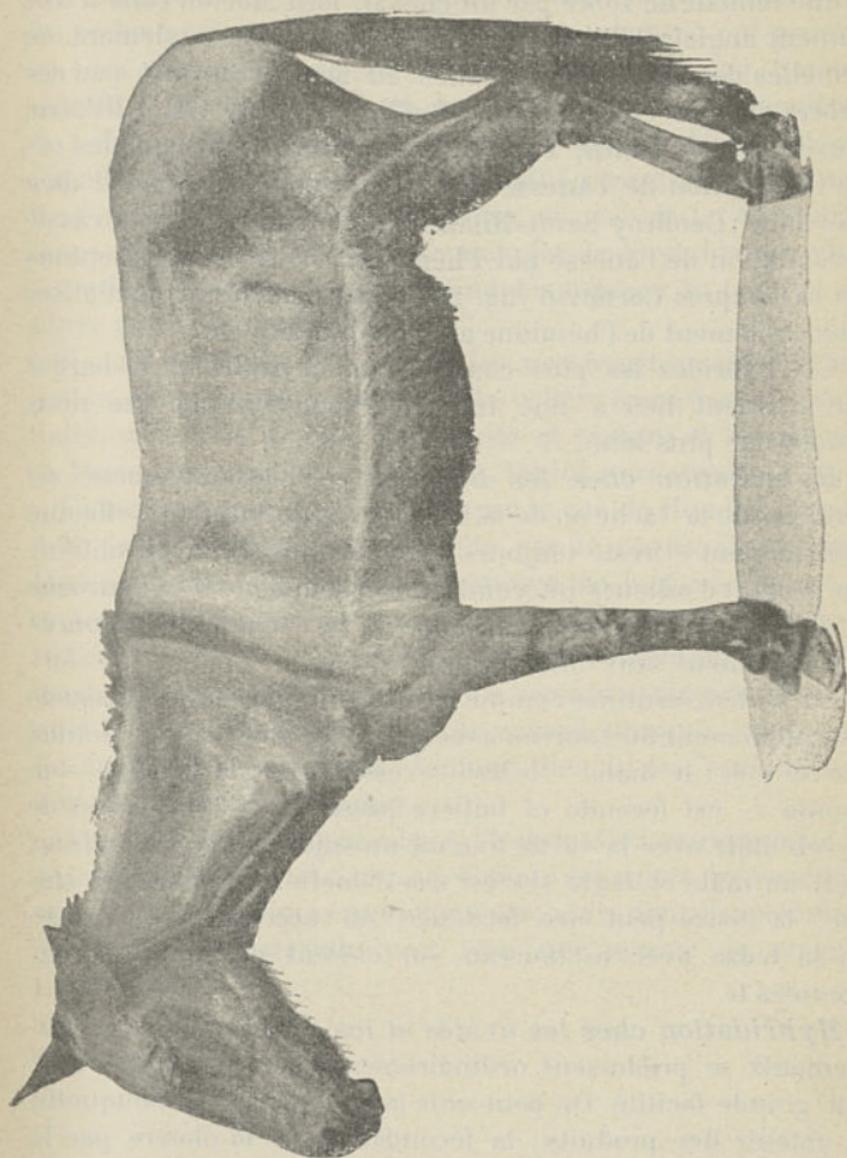


Fig. 20. — Hybride d'âne et d'hémioine. Ferme d'application de l'école vétérinaire de Lyon.

E. caballus ou le cheval; *E. asinus* ou l'âne; *E. hemionus* ou l'hémione; *E. couagga* ou le couagga; *E. zebra* ou le zèbre; *E. Burchelli* ou le daw.

On a pu effectuer divers accouplements entre les représentants de ces différents groupes. Cuvier a obtenu la fécondation d'une femelle de zèbre par un cheval, lord Morton celle d'une jument anglaise par un couagga. Des cas d'accouplement de femelles de zèbre par des ânes ou bien d'ânesses par des zèbres ont pu être cités par Buffon, Geoffroy Saint-Hilaire, Cuvier, Gray, Smith, etc. Fitzinger, Gray rapportent des cas de fécondation de l'ânesse par le daw et de la femelle daw par l'âne; Geoffroy Saint-Hilaire a obtenu de nombreux cas de fécondation de l'ânesse par l'hémione. Nous en représentons un cas d'après Cornevin (fig. 20). Milne Edwards a pu réaliser l'accouplement de l'hémione avec la jument, etc.

Les hybrides les plus connus sont le mulet et le bardot qui donnent lieu à une industrie zootechnique que nous étudierons plus loin.

Hybridation chez les bovidés. — L'accouplement du buffle et de la vache ou de la bufflesse et du taureau s'effectue difficilement et reste toujours sans résultat. On a pu obtenir un produit d'ailleurs infécond par l'accouplement de l'aurochs et de la vache (Sanson); l'alliance de la vache et du bison se fait également sans difficulté (Colin) (1).

Au Thibet, on utilise comme bête de somme le produit issu de l'accouplement du taureau avec la femelle de l'yack dénommé *dzo* ou *sous*; le mâle — le *dzo* — est stérile; la femelle — la *dzomo* — est féconde et laitière passable. L'hybridation de l'yack mâle avec la vache fournit un sujet dénommé *padzo* si c'est un mâle et *tedzo* si c'est une femelle. Le *padzo* est stérile, la *tedzo* peut être fécondée; en accouplant la *dzomo* ou la *tedzo* avec le taureau, on obtient des produits dénommés *té*.

Hybridation chez les ovidés et les suidés. — Ces accouplements se produisent ordinairement chez les ovidés avec une grande facilité. On peut unir la chèvre avec le bouquetin et obtenir des produits; la fécondation de la chèvre par le mouflon à manchettes ou le mouflon de Corse a pu être également réalisée. Rappelons également l'exploitation zootechnique

(1) COLIN. *Traité de physiologie comparée des animaux.*

des chabins, dont nous avons parlé plusieurs fois au cours de cet ouvrage.

L'alliance de la truie et du sanglier était fréquente, d'après les textes anciens; des tentatives d'accouplement ont pu être établies avec succès en Algérie et dans l'Hindoustan. Sanson signale la production de ces hybrides à l'école d'agriculture de Grignon, les sujets mâles obtenus étant stériles, les sujets femelles doués de fécondité. Cependant, Cornevin n'a pu réaliser cet accouplement; il résulte de ces faits contradictoires une certaine incertitude au sujet de l'hybridation chez les suidés. L'accouplement fécond des espèces du lapin et du lièvre paraît avoir été obtenu.

Il convient enfin de signaler les nombreux essais d'hybridation réalisés avec les oiseaux de volière (canari et chardonneret, ramier et pigeon, tourterelle et pigeon) et les oiseaux de basse-cour, tantôt avec succès, tantôt sans résultat.

La pintade peut être fécondée par le coq de Houdan, la perdrix par le faisán doré, la dinde par le coq cochinchinois. L'accouplement du faisán commun avec la poule donne le *coquart*, dont le mâle est stérile et la femelle féconde. On peut hybrider le faisán doré avec la faisane commune et obtenir des produits appelés *roussarts*. Le canard ordinaire produit, avec le canard de Barbarie ou le canard musqué, le mulard. Le coquart et le mulard donnent lieu à des exploitations zootechniques intéressantes.

Au point de vue économique, l'hybridation se rapproche du croisement industriel. On peut obtenir des sujets ne possédant aucune valeur comme reproducteurs, mais dont l'exploitation purement commerciale peut être une source de revenus appréciables.

XIV. — MÉTHODES D'EXPLOITATION.

L'éleveur voulant appliquer son activité à l'exploitation rationnelle du bétail se trouve sollicité par diverses opérations zootechniques.

Dans son ensemble, la production animale comporte diverses entreprises distinctes :

1° L'éleveur peut se borner à faire naître de jeunes animaux : les mères sont entretenues dans les meilleures conditions et les produits, élevés jusqu'au sevrage, sont vendus ensuite ;

2° Le praticien peut exploiter les jeunes sujets achetés au producteur et s'occuper de leur éducation depuis le sevrage jusqu'à l'époque d'utilisation des produits ; l'accroissement des jeunes animaux constitue un profit rémunérateur ;

3° Les animaux sont exploités au moment de la production de fonctions zootechniques : engraissement, travail, reproduction — depuis l'époque de l'utilisation des produits jusqu'à l'âge adulte ;

4° On peut enfin exploiter les animaux domestiques parvenus à l'âge adulte : production de viande, de travail, de lait, de laine, etc., vente d'animaux adultes.

Le principe dominant de ces opérations zootechniques doit être celui de l'utilisation des animaux domestiques en *période de croissance*. On retire ainsi comme source de profit, non seulement les produits des fonctions zootechniques, mais encore l'accroissement de valeur des animaux exploités ; le bétail entretenu doit être à la fois producteur de capital et de revenu.

Choix de l'espèce à exploiter. — Plusieurs considérations doivent guider l'éleveur dans le choix des espèces à exploiter : le genre et l'abondance des aliments dont on peut disposer,

l'importance des débouchés et les aptitudes personnelles du praticien.

Milieu cultural. — Nous avons déjà parlé de l'étroite corrélation qui existait entre la nature du sol, le climat, la production agricole d'un pays et l'orientation de son élevage.

Le sol doit être considéré relativement à sa constitution minéralogique et à sa topographie. Sur les plateaux secs, l'élevage du cheval et du mouton se poursuit aisément; l'exploitation des bovidés et des suidés donnera d'importants revenus dans les pays de plaines basses qui ne conviendraient pas à l'élevage des chevaux, des moutons et des chèvres. Les animaux élevés dans les contrées montagneuses se développent parfaitement s'ils sont transportés dans les pays de plaine; par contre, il est peu recommandable d'introduire dans les régions accidentées le bétail né en plaine. La constitution minéralogique, influençant la valeur des produits agricoles et modifiant la nature des eaux de boisson, jouera un rôle important dans la détermination des spéculations zootechniques à poursuivre. Les pays d'alluvions ou d'origine calcaire ou volcanique sont favorables à la production de la viande; les régions granitiques sont spécialement choisies pour la production laitière; l'élevage des jeunes animaux doit se poursuivre sur les sols riches en acide phosphorique et en chaux.

Le climat, exerçant sur l'agriculture d'une région une influence prépondérante, déterminera également la nature des opérations zootechniques choisies. Les populations bovines et équinnes seront particulièrement nombreuses sous les climats tempérés, propices au développement des herbages et des pâtures; sous le climat brûlant du Midi, la chèvre utilise les broussailles, le mouton pâit l'herbe rare des pacages, le mulet, l'âne peuvent se contenter également de ces faibles ressources fourragères. L'altitude est un correctif de la latitude et les chaînes de montagnes peuvent supporter dans les régions méridionales des pâturages fertiles favorables à l'entretien des bovidés. Indépendamment de son influence sur les cultures, le climat exerce une action spécifique nettement

établie; c'est ainsi que les pays à climat humide : contrées littorales, régions à grands lacs, sont favorables à la production laitière; l'humidité du climat vient, par contre, s'opposer à l'extension de la race mérinos, etc.

L'éleveur devra donc s'efforcer de rendre favorables les conditions du milieu; ne pouvant agir sur le climat, il modifiera avantageusement la nature des productions agricoles par d'utiles améliorations foncières : irrigations, dessèchement, chaulage, etc.

Non seulement la nature des produits du sol, mais leur valeur même, doivent guider le praticien dans le choix des opérations zootechniques à entreprendre. Dans une contrée de prairies et de pâturages, il n'est pas indifférent d'exploiter des races équine, bovine ou ovine; si le foin des prés est d'excellente qualité, riche et sain, les trois variétés d'animaux domestiques pourront être entretenues; si le fourrage est de qualité inférieure, l'élevage des chevaux ne présentera aucune chance de réussite; les fertiles herbages conviendront à l'engraissement des bovidés; les maigres pâturages aux herbes fines et rares conviendront parfaitement à l'exploitation des ovidés.

Lorsqu'on dispose d'abondantes réserves de résidus industriels, les bovidés devront être exploités de préférence. Pour utiliser les résidus de laiterie, les porcs conviendront parfaitement, etc. On voit par ces exemples qu'il importe de choisir attentivement les meilleurs transformateurs des aliments fournis par le système de culture de la ferme. Le genre des animaux meilleurs consommateurs des matières alimentaires étant déterminé, il faut rechercher ensuite à quelle race, espèce ou variété on devra donner la préférence. En principe, on choisira les animaux qui possèdent la puissance digestive la plus élevée, à la condition que ces sujets ne soient pas obligés d'utiliser les aliments consommés au profit de leur conservation dans la lutte qu'ils devraient entretenir avec les conditions nouvelles. Il faut tenir compte de la loi d'extension des races; en thèse générale, il y a toujours avantage à utiliser les animaux dans leur aire géographique naturelle; on n'a plus alors à rechercher la race à

exploiter, puisque ce choix est indiqué par les habitudes commerciales, mais à sélectionner les sujets les plus remarquables, à les élever et les exploiter suivant les méthodes rationnelles.

Débouchés. — Il importe d'examiner également la situation économique de la contrée et d'assurer aux produits obtenus les débouchés suffisants. L'éleveur devra se renseigner sur l'état du marché, l'étendue de la demande, la puissance de la concurrence, etc. La raison même commande de tenir compte des traditions commerciales établies dans la contrée et d'adopter l'industrie zootechnique répandue dans le pays, à la condition de se servir de ses connaissances et de ses aptitudes pour améliorer les méthodes suivies. La plaine de Tarbes, le Perche, la Normandie offrent d'importants débouchés par leurs nombreux marchés de chevaux ; le Charolais, le Limousin possèdent des marchés de bovidés ; le Poitou a ses foires à mulets, etc.

Les moyens de communication, la situation de l'exploitation, la densité des populations avoisinantes viendront également influencer les déterminations de l'éleveur. La production du lait en nature ne peut s'effectuer qu'à proximité d'une gare ; l'élevage, l'engraissement, opérations à plus longue échéance, pourront se satisfaire d'un isolement relatif, etc. L'étude du marché mondial pour certaines denrées : la laine, la viande, est également d'un intérêt primordial.

Le choix des spéculations zootechniques établi, l'éleveur devra s'efforcer de livrer au commerce des produits de première qualité et d'établir, par la supériorité de son élevage, un débouché plus avantageux à sa production.

Aptitudes personnelles. — Les spéculations zootechniques étant nombreuses et variées, il faut choisir parmi ces diverses opérations les plus conformes au goût et aux aptitudes de l'éleveur. L'élevage du cheval nécessite des connaissances et une habileté technique bien définies ; la production de la volaille exige une adresse particulière ; l'engraissement demande un coup d'œil et un tact personnels, etc. Cette science toute spéciale de l'application pratique des méthodes scientifiques ne s'en-

seigne pas et dépend avant tout de qualités personnelles : l'aptitude individuelle, développée par l'exercice et éclairée par la science, permet la juste application des méthodes et des procédés rationnels d'élevage ; il faut, pour posséder cette science pratique, des dons personnels d'observation, de tact et d'opportunité.

A ces aptitudes personnelles, le praticien devra joindre une grande habileté commerciale résultant soit de qualités natives, soit d'une longue expérience. Les entreprises zootechniques, comme toutes les opérations commerciales, sont d'autant plus favorables qu'elles entraînent un renouvellement plus fréquent du capital, déterminé par la fréquence des achats et des ventes : vendre à la hausse et acheter à la baisse doit être le but de tout éleveur. Les variations de prix du bétail sont sous la dépendance étroite de l'abondance ou de la rareté des fourrages ; le praticien avisé aura donc soin de constituer de précieuses réserves alimentaires, soit par les récoltes de racines fourragères, la pratique de l'ensilage, etc. ; il augmentera ses troupeaux lors de la baisse des prix, pour les revendre avantageusement lorsque les cours auront retrouvé leur fixité primitive.

Parfois l'éleveur doit songer non seulement à exploiter les animaux de sa région, mais il peut examiner la possibilité de l'importation de sujets étrangers, soit qu'il s'agisse d'un reproducteur isolé, comme dans les opérations de croisement, soit que l'opération tentée soit l'introduction en masse d'une population animale. L'examen de la puissance racante, de la perfection physiologique et de l'homogénéité de la race nouvelle devra être évidemment poursuivi, mais le choix de la race à exploiter devra, de plus, être appuyé sur une juste appréciation du milieu où elle devra vivre ; il importe de savoir si, dans ces conditions nouvelles, les individus introduits garderont leur supériorité et la transmettront à leurs descendants.

L'adaptation de l'organisme au milieu porte le nom d'*acclimatement*.

Acclimatation de races. — Lorsqu'il s'agit d'introduire des animaux dans un milieu peu différent de leur pays

d'origine, l'adaptation est relativement facile. Les modifications du régime alimentaire doivent seulement s'effectuer progressivement et il suffit de soumettre les animaux à un régime mixte.

Lorsque le milieu est très différent, le problème de l'acclimatement est plus complexe et l'on remarque facilement que certaines races se prêtent mieux que d'autres à ces changements. Les vaches bretonnes sont réputées pour la facilité avec laquelle elles maintiennent leur production laitière lorsqu'on les transporte dans des climats méridionaux ; les vaches normandes voient, au contraire, dans ces conditions leur sécrétion lactée s'affaiblir ; la race ovine mérinos jouit d'un pouvoir d'acclimatement qui en a fait une race essentiellement cosmopolite. De préférence il conviendra d'effectuer lentement le mouvement d'exportation et de ménager des transitions ; les chances de réussite seront plus élevées si le mouvement migratoire a lieu sur la même bande isotherme et un peu au nord de cette bande (1). C'est ainsi que la race bovine bretonne a pu s'implanter au Canada, la hollandaise aux États-Unis ; l'Amérique du Sud est, au contraire, peuplée de bétail de souche méditerranéenne. La tendance générale des êtres animés est de se diriger plutôt vers le midi que vers le nord, sans doute à cause de la beauté du climat, mais les modifications subies par suite de l'émigration vers les régions septentrionales sont plus favorables aux conditions générales de l'existence (2). Les races chevalines de trait réussissent mal en Afrique ; les vaches hollandaises transportées en Espagne ont perdu leurs caractères laitiers, etc. ; par contre, les chevaux asiatiques se sont répandus aisément dans les régions septentrionales, comme le prouve la création des races pur sang de Fredericksborg, de Trakeh-

(1) C'est par application de ce principe que les Français réussissent au Canada, à la Louisiane, et ne peuvent se maintenir dans l'Amérique centrale ; les Anglais prospèrent aux États-Unis ; les Espagnols et les Portugais s'acclimatent à Cuba, dans l'Amérique du Sud, etc. (Cornevin ; *Zootéchnie générale*).

(2) Les peuples du Nord ont vaincu souvent les peuples du Midi, sans pouvoir cependant se fixer et faire souche.

nen, etc. Les moutons Southdown, Dishley s'exploitent difficilement dans le Midi, tandis que les mérinos ont gagné les régions septentrionales partout où l'humidité du sol ou de l'atmosphère n'était pas excessive. Comme il arrive fréquemment, l'altitude peut corriger les effets de la latitude.

L'influence défavorable des régions méridionales tient à l'action nuisible de la chaleur, aux affections paludéennes et aux attaques de certaines maladies infectieuses.

Le croisement avec les races aborigènes favorise évidemment l'acclimatement, et l'exploitation des métis peut, dans certains cas, être plus avantageuse que celle des sujets de race pure.

Conclusion. — Le succès de toute entreprise zootechnique dépend, en résumé, de trois conditions :

1° Il faut chercher à réaliser l'exacte appropriation du genre des animaux exploités à la nature des matières alimentaires fournies par la ferme, afin d'exploiter les individus utilisant ces substances nutritives au maximum ;

2° Les produits tirés de l'exploitation des animaux devront être également appropriés aux conditions du marché, pour d'obtenir, par un facile écoulement des denrées, les meilleures conditions de vente et de rapport des produits du sol ;

3° L'éleveur devra posséder la pratique du métier et la théorie précise des méthodes suivies ; il joindra à une connaissance approfondie des données scientifiques des qualités individuelles d'adresse, d'habileté et une aptitude commerciale nettement définie.

XV. — MÉTHODES D'ENCOURAGEMENT.

L'exploitation du bétail constitue en résumé une opération industrielle soumise aux lois générales économiques ; cependant, l'État intervient ici pour exercer un rôle protecteur.

L'État intervient pour encourager et protéger l'élevage du bétail ou pour enrayer la propagation des maladies contagieuses.

I. — ENCOURAGEMENT A LA PRODUCTION DU BÉTAIL.

L'intervention de l'État est particulièrement manifeste pour la production chevaline, où les reproducteurs de choix sont rares et de haute valeur ; la nécessité de former la remonte des régiments de cavalerie justifie l'action de l'administration publique.

Les principaux États européens, sauf l'Angleterre et la Hollande, bénéficient également de cette assistance ; en France, cette institution date du ministère de Colbert, époque à laquelle les mesures de protection s'étendirent à toutes les industries nationales, pour se conserver ensuite sur la seule production animale. A côté de l'État, les diverses collectivités : départements, communes, syndicats, sociétés, peuvent jouer un rôle important dans ces mesures de protection.

L'intervention peut être *directe* ou *indirecte* ; dans le premier cas, les collectivités ou l'État fournissent des reproducteurs de race déterminée ; dans le second cas, on favorise et l'on protège la production animale simplement par des encouragements ou des répressions à l'aide de lois ou de règlements.

Intervention directe. — Cette intervention consiste à fournir aux éleveurs des reproducteurs mâles, considérés comme supérieurs non seulement comme individus, mais

aussi comme appartenant à la race la plus capable d'améliorer la production générale. Deux procédés d'application peuvent être mis en œuvre : dans le premier mode, exercé par l'État, les reproducteurs de choix restent la propriété de l'État et sont répartis parmi les divers centres agricoles du pays, dans des stations où ils séjournent un certain temps pour féconder les femelles qui leur sont amenées par les éleveurs.

Le second procédé consiste à mettre ces reproducteurs d'élite en vente soit à l'amiable, soit aux enchères, ou à les confier à des cultivateurs sous certaines conditions.

L'intervention directe de l'État s'exerce suivant le premier mode par l'administration des haras, les jumenteries, les vacheries et bergeries nationales.

Haras et jumenteries. — Les haras nationaux sont les établissements où sont entretenus les reproducteurs de l'espèce chevaline ; nous étudierons en détail leur action dans les chapitres de la zootechnie des équidés.

Vacheries et bergeries nationales. — Afin d'aider à la propagation des races de bétail perfectionnées, l'État institua des étables où des reproducteurs de choix mâles et femelles étaient exploités et fournissaient des sujets vendus aux éleveurs français.

Le premier établissement de ce genre fut la bergerie de Rambouillet, créée au XVIII^e siècle pour l'extension de la race mérinos. En 1836, plusieurs bovidés des meilleures races anglaises furent importés à Alfort ; une seconde introduction en 1838 permit de créer la vacherie nationale du Pin ; d'autres vacheries furent installées de 1840 à 1847 à Saint-Lô (Manche), Poussery (Nièvre), à la ferme-école du Camp (Mayenne), à la ferme-école de Saint-Angeau (Cantal).

Les dépôts de Poussery et du Camp furent transférés en 1854 à Mably (Loire) et à Trevarez (Finistère), mais ces vacheries durent être fermées six ans après, ainsi que les différents dépôts ; la dernière vacherie nationale, celle de Corbon (Calvados), instituée en 1862, fut définitivement supprimée en 1889.

Les principales races bovines qu'on avait ainsi tenté de

propager étaient surtout la race Durham et la race de Devon.

Des essais analogues furent tentés pour la propagation des races de moutons perfectionnées : des populations ovines Southdown, Dishley furent exploitées à Alfort, Moncavrel et au Haut-Tingry (Pas-de-Calais).

Ces bergeries nationales furent supprimées ; le matériel et le troupeau de la bergerie du Haut-Tingry, transporté à l'école d'agriculture de Grignon, servit de base à l'importante bergerie de cet établissement.

La bergerie de Rambouillet, devenue propriété nationale en 1792, subsiste seule et continue à élever les races mérinos. En Algérie, un établissement de cet ordre est également en plein fonctionnement à Mondjebour (province d'Alger).

Intervention des collectivités autres que l'État. — Un certain nombre de collectivités interviennent directement dans les méthodes d'encouragement.

Plusieurs départements, par l'intermédiaire de leurs conseils généraux, achètent des étalons de race pure qui sont confiés à des particuliers ou vendus à des propriétaires qui doivent les conserver pendant un temps déterminé.

Certains syndicats ou comices vendent également à des prix de faveur des étalons de races perfectionnées ; enfin, dans quelques communes, des taureaux ou des béliers améliorés sont placés en dépôt chez des agriculteurs moyennant quelques avantages ayant pour but de compenser les frais de garde ou de nourriture.

Intervention indirecte. — Il faut enfin parler des sommes d'argent, médailles ou diplômes distribués par l'État ou les diverses collectivités aux possesseurs d'animaux de choix.

Ces allocations sont parfois accordées aux reproducteurs isolés remplissant certaines conditions déterminées, et constituent alors des *primes* ou peuvent être distribuées sous forme de *prix* dans des concours internationaux, nationaux, régionaux, départementaux, d'arrondissement, communaux, qui réunissent un certain nombre de concurrents. Des concours et des expositions sont également organisés.

L'État surveille également la production chevaline par des

mesures administratives concernant la saillie des étalons classés dans les diverses catégories d'étalons approuvés ou autorisés; des primes de dressage et des subventions aux courses sont également accordées.

II. — DÉFENSE CONTRE LES MALADIES CONTAGIEUSES.

L'État intervient également pour empêcher la propagation des maladies contagieuses.

Les diverses maladies des animaux domestiques peuvent être classées, au point de vue zootechnique, en maladies transmissibles et maladies non transmissibles.

LES MALADIES NON TRANSMISSIBLES constituent les accidents, les chocs, ruptures de membres, etc., et ne donnent lieu à aucune intervention de la part de l'État ou des collectivités.

LES MALADIES TRANSMISSIBLES sont d'origine *parasitaire* (1) ou d'origine *microbienne*; les premières sont en général moins dangereuses (gale du mouton et de la chèvre, etc.) que les secondes, qui peuvent être d'une contagion rapide et menacer ainsi la production nationale.

L'État n'intervient que pour les plus dangereuses :

Peste bovine, rage, dourine, clavelée, fièvre aphteuse, péri-pneumonie, morve ou farcin, charbon bactérien, charbon symptomatique, rouget, pneumo-entérite, tuberculose (2).

Peste bovine. — La peste bovine existe à l'état endémique dans les populations bovines de l'est de l'Europe et de l'Asie; elle fait de rares irruptions dans nos contrées, par suite de la surveillance étroite qui s'exerce aux frontières des pays contaminés; ses effets sont toujours très graves et entraînent rapidement la mort.

Rage. — La rage s'attaque à toutes les espèces domestiques et peut se transmettre à l'homme.

(1) Voy. ENCYCLOPÉDIE VÉTÉRINAIRE publiée sous la direction de C. Cadéac: *Pathologie interne*, t. VII, comprenant en particulier les maladies parasitaires.

(2) On a pu déterminer nettement le microbe spécifique des cinq dernières maladies; pour les autres, la question n'est pas encore entièrement résolue.

Dourine. — La dourine est une affection particulière aux chevaux et aux ânes, dont le siège se trouve dans les organes génitaux; la transmission s'effectue pendant l'accouplement. Cette maladie est originaire de l'Orient et de l'Algérie.

Clavelée. — La clavelée frappe uniquement les espèces ovines; la contagion s'étend parfois avec une rapidité soudaine (en 1886, notamment); les moutons d'Algérie en sont particulièrement atteints.

Fièvre aphteuse. — La fièvre aphteuse est caractérisée par une éruption de pustules sur la muqueuse buccale, les onglons ou le pis des bovidés; sa contagion est extrêmement rapide. Même lorsqu'elle présente un caractère bénin, ses effets entravent la production du lait, de la viande, etc. Ces dernières années, la fièvre aphteuse, par la fréquence de ses apparitions et la gravité des dernières attaques, a causé des pertes considérables. Originaire d'Orient, elle a envahi l'Allemagne et fait irruption en France, où elle s'est établie et signale sa présence par des irruptions fréquentes.

Péripleurésie. — La péripleurésie est particulière aux bovidés. Les lésions sont localisées sur les poumons et la plèvre. D'origine septentrionale, cette affection a gagné le nord de la France et les environs de Paris.

Morve et farcin. — Ces deux maladies, affectant, la première les muqueuses nasales, la seconde la peau, sont particulières aux chevaux. Rapidement contagieuses, elles peuvent se transmettre à l'homme.

Charbon bactérien ou sang de rate. — Cette maladie a été longtemps confondue avec le charbon symptomatique; mais on a pu isoler les microbes spécifiques se différenciant naturellement.

Les attaques de cette dangereuse maladie occasionnent souvent la mort et il existe certains foyers (Beauce, Auvergne) où elle se manifeste chaque année.

Rouget et pneumo-entérite. — Ces deux affections sont particulières au porc et ont pu être différenciées. Elles causent chaque année de nombreux décès dans les populations porcines.

Tuberculose. — La tuberculose se distingue des précé-

dentes par son évolution extrêmement lente ; très répandue, elle atteint les populations bovines de presque tout notre territoire.

Moyens de lutte. — Les règlements obligent le propriétaire ou le détenteur d'animaux atteints d'une de ces maladies à faire sur-le-champ la déclaration au maire de la commune, même lorsqu'il ne fait que soupçonner la contagion. Le maire s'adresse au vétérinaire sanitaire, qui vient diagnostiquer la maladie (1). L'étude de ces maladies contagieuses présente de réelles difficultés, des symptômes semblables pouvant être produits par des microbes différents, et un même microbe pouvant donner lieu à des affections différentes présentant les mêmes symptômes. Un certain nombre de méthodes scientifiques peuvent venir en aide à l'expérimentateur et permettre de déceler la maladie soupçonnée.

Inoculations révélatrices. — Lorsqu'on cultive certains microbes spécifiques, on peut obtenir des bouillons de culture renfermant les produits sécrétés par ces microbes, c'est-à-dire des toxines particulières qui, injectées sous la peau des animaux, exercent des effets différents selon qu'il s'agit d'individus sains ou de sujets atteints déjà par la maladie contagieuse caractérisée par le microbe en question. On peut ainsi « révéler » l'affection, lorsque ses effets sont encore invisibles.

Deux applications intéressantes de ces méthodes ont pu être faites avec succès pour la *morve* et la *tuberculose* par l'emploi de la malléine et de la tuberculine.

Malléine. — La malléine contient la toxine du microbe spécifique de la morve et constitue un extrait de culture de ce

(1) La loi sanitaire ne permet qu'aux vétérinaires diplômés de traiter les maladies contagieuses. Ces recherches sont en effet délicates : dans certains cas (clavelée, fièvre aphteuse), la présence de pustules renseigne immédiatement, mais, en général, l'examen critique du malade est difficile ; il convient d'effectuer l'examen bactériologique des sécrétions ou de procéder à des inoculations sur des animaux sensibles (cobaye, lapin), qu'on étudie ensuite ; on peut enfin appliquer les méthodes de recherches étudiées dans le cours de ce chapitre.

bacille en milieu glycérique. En stérilisant par la chaleur, le microbe est tué, mais la toxine subsiste; on dilue au 1/10 l'extrait et l'on en injecte 4 à 5 centimètres cubes sous la peau du cheval dans la région de l'encolure. Si l'animal est sain, aucune inflammation au point d'injection ne se produit, et la température de l'animal prise au rectum ne présente aucune variation (1).

Si l'animal est déjà atteint par la contagion, il se produit au point d'inoculation une tumeur douloureuse qui ne disparaît que quelques jours après, et la température s'élève de 1°,5 à 3° au-dessus de la normale; si cette variation de température n'atteint pas 1°,5, l'individu est simplement suspect, et l'opération devra être tentée à nouveau un mois après.

Tuberculine. — La tuberculine de Koch est une culture du bacille de la tuberculose en milieu glycérique; l'extrait stérilisé est dilué au 1/10 et l'on inocule de 3 à 5 centimètres cubes de cette liqueur à l'encolure ou en arrière de l'épaule. L'opération ayant eu lieu le soir, on prend la température le lendemain, toutes les deux heures, de la neuvième à la vingtième heure.

Une variation de température de 1°,5 à 3° indique un animal atteint de tuberculose. Les bovidés ayant été soumis à cette épreuve restent un certain temps inactifs à l'injection nouvelle, même lorsqu'ils sont atteints; il est donc prudent d'attendre un mois pour tenter à nouveau l'épreuve de ces inoculations révélatrices sur des animaux de provenance inconnue.

Mesures à prendre. — Le vétérinaire, ayant diagnostiqué la maladie, doit prévenir le préfet qui prend un « arrêté portant déclaration d'infection », et des mesures sont édictées par les autorités locales pour restreindre la contagion, soit par l'isolement, soit par l'abatage.

(1) Il faut étudier la température du cheval deux jours avant l'inoculation, afin de connaître les variations normales; on inocule à la malléine le soir, et l'on prend la température huit heures après, le lendemain, de deux heures en deux heures, en introduisant le thermomètre dans le rectum et en attendant quelques instants avant d'examiner la température.

L'abatage immédiat est obligatoire dans le cas de peste bovine, péricapneumonie contagieuse, charbon, morve; le propriétaire peut demander une indemnité dans les seuls cas de péricapneumonie contagieuse et de peste bovine (1).

Les assurances mutuelles contre la mortalité du bétail pourraient apporter aux cultivateurs une aide efficace dans les cas de contagion rapide de ces maladies.

Vaccination. — Il est d'observation courante que certains animaux résistent aux attaques des maladies; on dit qu'ils possèdent une immunité naturelle, qui peut résulter d'une attaque précédente de cette maladie. On a cherché à provoquer cette immunité par la *vaccination*.

Ces vaccinations peuvent s'effectuer sous diverses formes: parfois on inocule la maladie elle-même au troupeau présentant quelques sujets atteints; ces procédés n'offrent pas un avantage réel: on rend simplement la surveillance des individus malades plus facile, tout en diminuant la période de temps pendant laquelle l'affection sévit, puisque presque tous les animaux sont malades en même temps, au lieu d'être atteints les uns après les autres.

Ces procédés sont quelquefois utilisés pour la fièvre aphteuse et la clavelée. Pour transmettre la fièvre aphteuse aux animaux sains, il suffit de mettre un linge en contact avec des pustules crevées et de le passer sur la muqueuse buccale d'un individu sain; la maladie évolue ordinairement un peu plus rapidement.

L'inoculation de la clavelée ou clavelisation est une opération un peu plus utile que la précédente. On a remarqué que les moutons ainsi contaminés présentaient des symptômes moins graves; il suffit pratiquement de recueillir une petite quantité du liquide purulent et de l'inoculer à l'oreille ou à la queue. Pour appliquer ces méthodes, il est obligatoire d'en demander l'autorisation.

Inoculations à une place spéciale. — On peut encore

(1) Voy. ENCYCLOPÉDIE VÉTÉRINAIRE publiée sous la direction de C. Cadéac, le volume *Police sanitaire*, par CONTE, professeur à l'école vétérinaire de Toulouse.

inoculer la maladie à un endroit déterminé où elle produira des effets atténués. Ces méthodes sont mises en œuvre dans le cas de la péripneumonie. L'infection est produite artificiellement par une inoculation du liquide péripneumonique à l'extrémité de la queue ; dans cette région à basse température, riche en tissu conjonctif, la maladie ne présente que des symptômes locaux sans gravité et l'animal ainsi immunisé est réfractaire à une autre attaque.

Inoculations de virus atténué. — Au lieu d'inoculer le virus ordinaire à des endroits spéciaux, on peut se servir d'un virus atténué obtenu en faisant vivre les microbes spécifiques dans des conditions spéciales qui en diminuent la puissance pathogène. L'organisme pourra triompher de l'attaque des maladies ainsi produites, et l'on réalisera ainsi une immunité complète.

La première application de ces méthodes a été faite avec succès par Pasteur en 1881 sur le charbon bactérien. On se sert d'abord d'un virus très atténué qui met l'organisme en état de résister à l'inoculation d'un virus plus fort ; on emploie donc deux virus différemment atténués à dix jours d'intervalle. Ces inoculations ont lieu pour les moutons à la face interne des cuisses, pour les bovidés en arrière de l'épaule. En 1883, de nouveaux essais ont été tentés avec la même réussite sur le charbon symptomatique par Ardouin et Cornevin à l'aide de deux inoculations aux virus atténués pratiquées à l'extrémité de la queue (1).

Pasteur a trouvé également le vaccin du rouget du porc en pratiquant deux inoculations à la face interne des cuisses. Ce dernier procédé est moins répandu, car on avait cru, au début, à un insuccès relatif, qui était uniquement dû à la confusion qui se produit parfois entre le rouget et la pneumo-entérite.

(1) M. Thomas, directeur du laboratoire de Verdun, préconise un procédé de vaccination contre le charbon symptomatique au moyen de fils-vaccins. Ce sont des fils imprégnés de virus-vaccins qu'on introduit sous la peau dans la région de la queue ; de cette façon, le virus agit au fur et à mesure de sa liquéfaction par la lymphe sécrétée par la plaie ; la vaccination s'effectue progressivement et graduellement.

Sérums préventifs. — Lorsque certains animaux ont résisté à l'attaque d'une maladie, on peut, en injectant le sérum de leur sang à d'autres sujets, rendre ces derniers réfractaires à la maladie considérée. On suppose que l'organisme, sous l'influence de ce sérum, acquiert une immunité spéciale tenant à de nouvelles propriétés acquises par les globules blancs (phagocytose).

Il existe un certain nombre de sérums préventifs ; les plus connus sont utilisés en Allemagne dans le traitement du rouget du porc ou contre le tétanos qui compromet souvent la réussite des opérations de castration du cheval.

Sérums curatifs. — Il y a lieu d'espérer enfin que les études entreprises au sujet des sérums curatifs, et qui ont permis d'effectuer des cures remarquables dans le traitement des maladies humaines (sérum antidiphthérique, sérum anti-pesteux), pourront aboutir à la découverte de sérums curatifs ayant une action sûre et efficace dans les affections microbiennes des animaux domestiques (1).

Lutte contre la morve et la tuberculose. — Ces deux maladies, par l'étendue et la gravité des désastres qu'elles occasionnent et le danger que présente leur contagion pour l'homme, méritent une mention spéciale.

Morve. — Dès que les symptômes nettement caractérisés de la morve se manifestent, il faut abattre immédiatement l'animal. Les chevaux voisins ont pu être contaminés, bien qu'ils ne présentent aucun symptôme ; on les soumet alors aux inoculations révélatrices de malléine, et cette épreuve permet de séparer l'écurie en deux groupes nettement tranchés : les chevaux qui ont réagi, d'une part ; de l'autre, les chevaux qui n'ont pas réagi. On isole les sujets suspects en établissant une séparation complète et en leur affectant un matériel spécial : mangeoire, abreuvoir, outils d'écurie. La morve est en effet curable, si l'affection est prise au début. Les sujets sains sont placés dans une écurie désinfectée.

(1) Voy. ENCYCLOPÉDIE VÉTÉRINAIRE, publiée sous la direction de C. Cadéac, le volume *Sémiologie, diagnostic et traitement*, t. II, avec la collaboration de MOREY.

Les inoculations de malléine sont ensuite pratiquées sur les chevaux suspects de deux mois en deux mois ; quelques-uns ne réagissent plus, ils sont guéris, ayant pu résister aux attaques de la maladie (l'autopsie révèle en effet les lésions caractéristiques). Ces procédés ont été employés avec un réel succès lors d'une grave attaque de morve en 1895-1896 sur les chevaux des Petites Voitures.

Tuberculose. — La lutte contre la tuberculose est une des préoccupations les plus sérieuses de notre époque. On connaît la propagation rapide et ininterrompue de cette dangereuse maladie, qui constitue, avec l'alcoolisme, un des fléaux les plus redoutables de notre civilisation moderne. La contagion possible des bovidés à l'homme restant indiscutable, malgré les assertions de Koch (1), il était évident que tous les efforts devaient tendre à entraver la propagation de la tuberculose parmi les races bovines, afin d'atteindre le mal à sa source même.

La tuberculose est d'autant plus dangereuse que sa marche est lente, progressive, et longue à se manifester ; dans les meilleurs troupeaux, des animaux peuvent être atteints sans présenter aucun symptôme extérieur. La contagion se fait surtout par les mucosités expectorées par les animaux, et le seul procédé vraiment efficace pour entraver la marche du fléau consiste à soumettre le troupeau à l'épreuve de la tuberculine.

Les animaux qui ont réagi guérissent très rarement et la prudence commande de les envoyer à la boucherie ; les sujets sains doivent être placés dans des locaux désinfectés. Pour empêcher toute cause de contagion extérieure, on soumettra les individus nouvellement achetés à l'épreuve de la tuberculine (2).

Lorsqu'il s'agit d'un troupeau de grande valeur, il est possible de conserver et de sauver les descendants des animaux reconnus atteints. On a exagéré, en effet, la puissance

(1) *Congrès international de Berlin, 1902.*

(2) En attendant un mois — durant lequel ils sont isolés — afin de se mettre en garde contre les effets négatifs provenant d'une inoculation faite au moment de la vente par un vendeur peu scrupuleux.

héréditaire de la tuberculose, qui se révèle maintenant comme une maladie beaucoup plus contagieuse qu'héréditaire. En isolant les jeunes veaux, en les plaçant dans des étables désinfectées, en les allaitant de lait bouilli ou provenant de vaches saines, on pourra conserver les jeunes sujets et les élever dans les meilleures conditions de force et de santé.

Afin d'entraver la propagation de la tuberculose bovine, on a proposé de rendre ces inoculations révélatrices obligatoires, comme cela se passe dans quelques États du nord de l'Europe; ces procédés, d'une application pratique difficile, entraîneraient des dépenses considérables; l'initiative privée doit donc jouer un rôle efficace, et il serait à souhaiter que ces excellentes mesures de préservation, peu coûteuses et d'une technique facile, se généralisent rapidement.

ZOOTECHEMIE SPÉCIALE

La zootechnie spéciale comprend l'étude particulière des divers groupes de nos animaux domestiques : équidés, bovidés, ovidés, suidés, oiseaux et animaux de basse-cour.

Il convient d'examiner tout d'abord l'importance économique de chacun de ces groupes.

Les statistiques les plus récentes (1900) nous donnent comme estimation du nombre de têtes de bétail les chiffres suivants :

Équidés.	{	Espèce chevaline....	2.903.063 têtes.
		Mulets.....	205.002 —
		Espèce asine.....	356.239 —
Bovidés..		Espèce bovine.....	14.520.832 —
Ovidés ..	{	— ovine.....	20.179 561 —
		— caprine.....	1.557.925 —
Suidés ..		— porcine.....	6.740.405 —

Si nous estimons la valeur totale et le poids, nous arrivons à la somme de 6 milliards de francs pour 6 millions de tonnes, soit 1 franc par kilogramme de poids vif. Dans les groupes considérés, cette estimation globale et ce poids total se répartissent d'après les proportions suivantes :

	Proportion des valeurs.	Proportion du poids vif.
Espèce chevaline.....	23,58 p. 100.	18,30 p. 100.
Mulet.....	1,85 —	1,48 —
Espèce asine.....	0,78 —	0,96 —
— bovine.....	53,45 —	58,76 —
— ovine.....	9,87 —	10,35 —
— caprine.....	0,53 —	0,74 —
— porcine.....	9,94 —	9,41 —
	100,00	100,00

Ces résultats nous montrent le parallélisme des chiffres des deux colonnes, sauf peut-être pour les chevaux, et la place prépondérante occupée par l'espèce bovine, les races chevalines occupant le second rang dans l'estimation des valeurs de la production animale de chaque groupe.

ZOOTECHEMIE DES ÉQUIDÉS.

I. — GÉNÉRALITÉS.

D'après la classification zoologique, les équidés appartiennent à l'ordre des jumentés, famille des équidés. L'apparition du premier représentant de ce groupe daterait de l'époque de la formation de l'éocène inférieur. A travers la suite des âges, les équidés ont présenté le plus remarquable exemple de l'adaptation de l'organe à la fonction et de la spécialisation d'un type particulier à la production des allures rapides. Les formes primitives des équidés étaient polydactyles; le nombre des doigts se réduit successivement et les équidés monodactyles commencent à apparaître dans le pliocène, poursuivent leur évolution dans l'époque quaternaire, pour arriver jusqu'à nous dans leur forme actuelle (1).

Actuellement, les individus de ce groupe forment un genre caractérisé par la forme générale de la tête, la dentition et par l'ongle enveloppant du doigt unique qui termine chaque membre (2).

Le genre *Equus* comprend six espèces : équidés caballins, équidés asiniens, équidés hémioniens, équidés zébrins, l'équidé couagga, l'équidé burchelli ou daw. Les deux premières seules sont parfaitement domestiquées et offrent un intérêt zootechnique, ainsi que leurs produits hybrides : mulets et bardots.

(1) Voy. PRIEM, *L'Évolution des formes animales avant l'apparition de l'homme*, Paris, 1891, p. 354. Il naît encore des chevaux présentant des phénomènes de polydactylie; on peut en citer 49 cas parfaitement déterminés.

(2) Cette particularité leur a valu le nom de *solipèdes*, *solidus pes*, pied dur,

Fonctions économiques. — Les équidés présentent une seule fonction économique intéressante : la production de la force motrice. La consommation de la viande de ces animaux n'est pas destinée à prendre une extension considérable et l'exploitation du lait dans le cas de l'ânesse est une industrie toute spéciale.

Divers modes d'utilisation du travail des équidés peuvent être cités. En vertu de leur conformation et de leurs aptitudes, ces animaux sont propres à porter des charges animées, passives ou à traîner un fardeau. En réalité, on peut obtenir des équidés cinq sortes de services différents : le *service de selle*, consistant à porter un cavalier aux diverses allures ; le *service de bât* ou de *bête de somme*, dans lequel l'équidé porte un fardeau autre qu'un cavalier ; le service de l'*attelage de luxe* ou du *carrossier*, qui consiste à traîner à l'allure du trot un léger véhicule contenant quelques personnes ; le service du *trait léger*, caractérisé par la traction à l'allure du trot de fortes charges ; le service du *gros trait*, dans lequel des fardeaux pesants sont traînés à l'allure du pas.

Bien que certains équidés puissent se prêter indifféremment à l'accomplissement de plusieurs de ces services (cheval à deux fins, par exemple, se montant et s'attelant), on peut dire qu'à chaque fonction particulière correspond une conformation spéciale. La taille, le poids, les caractères extérieurs, l'excitabilité nerveuse varient, en effet, dans les divers groupes. Au cheval de selle on demandera plus particulièrement de la vitesse, et une taille assez élevée favorisera le développement des allures. Les chevaux de trait utilisés à la traction de lourdes charges présenteront, au contraire, une conformation plus trapue et des muscles plus puissants.

La fonction économique prédominante des ânes est le service de bêtes de somme ; l'âne étalon ou baudet joue cependant un rôle important en France, en Espagne et en Italie dans la production des mules et des mulets, qui atteignent toujours un prix élevé (1).

(1) Les jeunes baudets se paient au Poitou : 1500 fr., 2000 fr. et même 10 000 fr. ou 15 000 fr. ; les mules atteignent à leur première année la valeur de 800 fr. à 1 000 fr.

Le mulet, par l'ensemble de ses caractères, participe des qualités de patience, d'énergie, de rusticité de son père et de la conformation et de la force de sa mère; ses fonctions économiques comprennent le service de la selle, du bât et l'attelage.

Le bardot est utilisé comme moteur animé en Sicile et sert aux transports sur les chemins escarpés.

Conditions économiques de la production des équidés.

— Il importe d'examiner attentivement la situation économique de la production chevaline en France et l'importance des débouchés offerts à l'élevage des équidés.

Les chevaux de selle, dont l'emploi était si courant autrefois par suite de l'absence des routes et des difficultés de communication, sont devenus de nos jours, dans la vie civile, un objet de luxe réservé seulement à la promenade et à la chasse. La remonte de la cavalerie présente donc le seul débouché important du cheval pour le service de la selle; l'entretien des armées permanentes nécessite la production du cheval de guerre, et l'élevage français doit fournir annuellement 12000 chevaux environ pour la remonte militaire; les faibles ressources affectées à ces achats et la réglementation trop étroite des types recherchés (1) rendent parfois ces débouchés peu avantageux.

Les carrossiers se rapprochent, par la taille et la conformation, des chevaux de selle; la demande n'a pas subi de dépression, malgré le développement de l'industrie automobile.

La situation est également favorable pour les chevaux de trait. L'extension des affaires commerciales, la rapidité des communications ont nécessité un nombre plus considérable de ces moteurs animés. L'établissement des voies ferrées, en augmentant le mouvement industriel et commercial, n'a fait qu'accroître la demande des chevaux de trait; il a fallu, de

(1) La taille du cheval doit être d'au moins 1^m,48 pour assurer une certaine vitesse; le cheval de cavalerie légère (chasseurs, hussards) présente au moins 1^m,48, le cheval de la cavalerie de ligne (dragons) 1^m,52, le cheval de la cavalerie de réserve (cuirassiers) 1^m,56, le maximum est 1^m,62. On a proposé d'abaisser la limite inférieure à 1^m,45.

plus, fournir à l'artillerie les animaux nécessaires aux régiments créés à nouveau. La situation générale est donc des plus avantageuses pour la production des chevaux de trait.

L'industrie mulassière est également des plus prospères ; ces animaux sont très appréciés dans les contrées de l'Europe méridionale : il y a en Italie autant de mulets que de chevaux, l'Espagne en possède un plus grand nombre, et les États-Unis se trouvent en concurrence avec les Piémontais, les Suisses, les Espagnols qui, dans les foires spéciales du Poitou, achètent les mulets et les mules.

Nous exportons nos pur sang en Angleterre, en Allemagne, en Autriche, Russie, Italie, Amérique ; nos demi-sang en Allemagne et en Italie ; nos chevaux de trait principalement en Amérique.

En résumé, les besoins toujours croissants du commerce, de l'industrie et des services militaires placent la production équine dans une situation prospère, et le développement même de la traction mécanique des automobiles ne fera qu'accentuer ce mouvement par l'activité et la rapidité nouvelles qu'ils détermineront dans les conditions sociales de la vie moderne.

II. — EXTÉRIEUR.

L'extérieur est la partie de la science hippique qui traite des formes extérieures du cheval, de ses proportions et de ses aplombs.

On peut considérer les diverses parties du corps du cheval, soit dans la pureté de leur forme, dans leur beauté esthétique, soit dans leur plus parfaite adaptation au service demandé (1).

I. — RÉGION DU CORPS.

On divise le corps du cheval en deux parties principales : le tronc et les membres, et une première distinction permet d'envisager dans le tronc : la tête, l'encolure et le corps (fig. 22).

I. — *Tête.*

La tête doit être large à la partie supérieure et à son extrémité inférieure, signe d'un grand développement du cerveau et d'un appareil respiratoire puissant.

Les diverses parties de la tête sont : la nuque, le toupet, le front, le chanfrein, le bout du nez, la bouche, le menton, la barbe et l'auge ; sur les parties latérales on rencontre les oreilles, les tempes, les salières, l'œil, les joues, les naseaux, les ganaches.

Nuque. — La nuque sera large, arrondie et saillante ; cette région peut être le siège de dépilations, de plaies et de tumeurs (mal de taupe).

Toupet. — Le toupet est constitué par le bouquet de crins

(1) Parmi les ouvrages que nous avons consultés, il convient de mentionner le livre remarquable de M. E. Alix, *Le cheval, extérieur, structure et fonctions, races*, Paris, 1886, ouvrage accompagné de planches par Edouard Cuyer. Nous lui empruntons quelques figures.

qui flotte en avant du front ; chez les chevaux de sang, le toupet est fin et soyeux, tandis qu'il est formé de crins gros et raides chez les chevaux communs.

Front. — Le front, pour être bien conformé, doit être long et large ; fortement bombé chez les poulains, il prend une forme régulière à mesure que le cheval avance en âge.

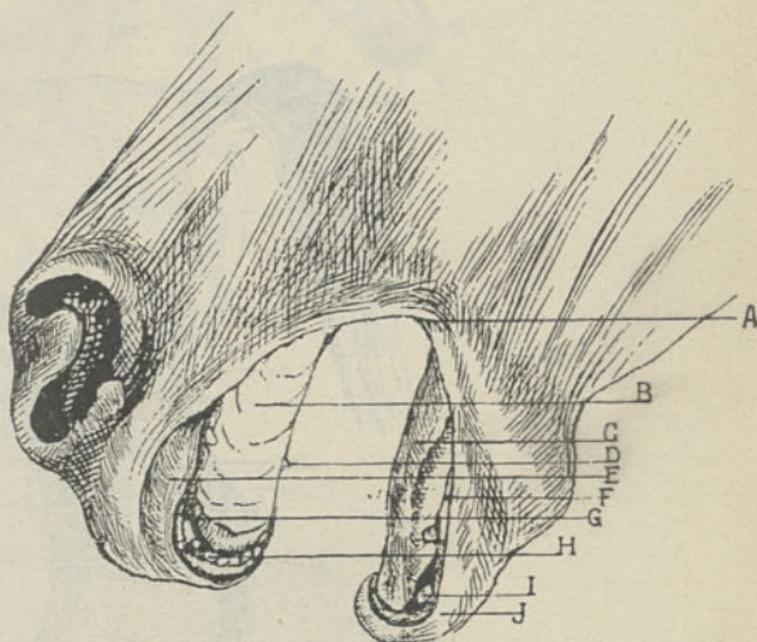


Fig. 21. — Bouche ouverte.

A, commissure ; B, palais ; C, langue ; D, crochet ; E, lèvre supérieure ; F, barres ; G, gencive ; H, arcade incisive supérieure ; I, une incisive inférieure ; J, lèvre inférieure (Montané).

Chanfrein. — La beauté du chanfrein consiste dans sa brièveté, sa largeur et sa forme rectiligne.

Bout du nez. — Le bout du nez, situé entre les naseaux et la lèvre supérieure, doit être ferme, mobile, bien accentué et couvert de longs poils raides qui servent d'organes du tact.

Bouche. — On distingue dans la bouche les lèvres, les dents, la langue, le canal, le palais et les gencives (fig. 21).

Les lèvres doivent être fermes, moyennement épaisses et

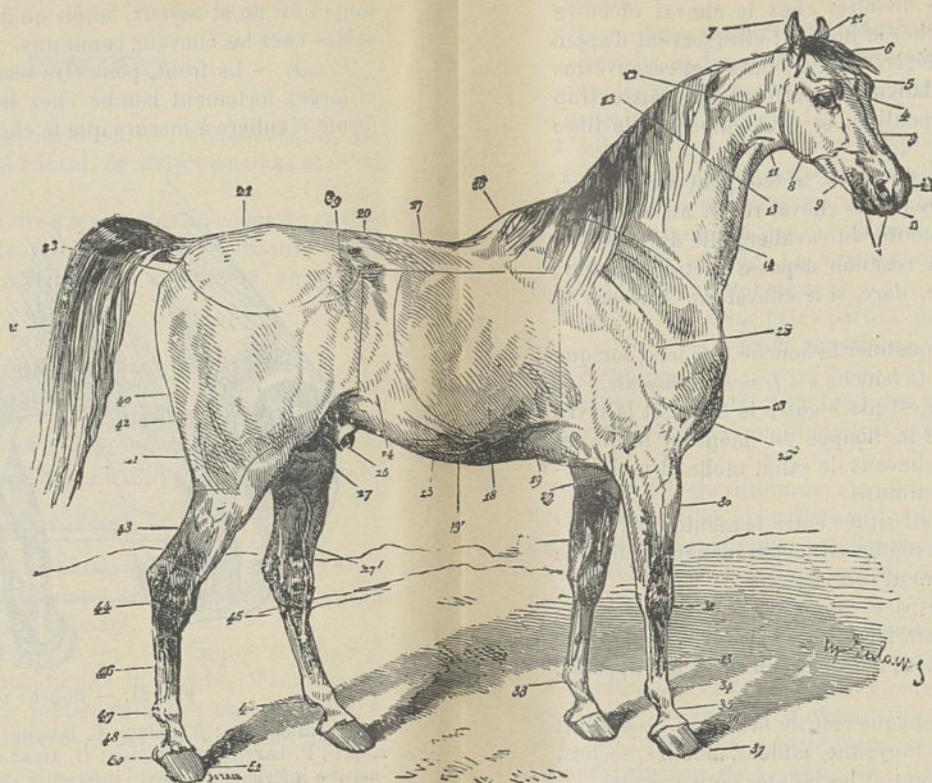


Fig. 22. — Les régions du cheval vu de profil.

1, lèvres; 2, bout du nez; 3, chanfrein; 4, front; 5, salière; 6, toupet; 7, oreilles; 8, ganache et auge; 9, joue; 10, naseau; 11, gorge; 12, parotide; 13, encolure; 13', crinière; 14, gouttière de la jugulaire; 15, poitrail; 16, garrot; 17, dos; 18, côtes; 19, passage des sangles; 19', veine de l'éperon; 20, reins; 21, croupe; 22, queue; 23, anus; 24, flanc; 25, ventre; 26, fourreau; 27, testicules; 27', veine saphène; 28, épaule et bras; 28', pointe de l'épaule;

29, coude; 30, avant-bras; 31, châtaigne; 32, genou; 33, canon et tendons; 34, boulet; 35, paturon; 36, couronne; 37, pied antérieur; 38, ergot et fanon; 39, hanche; 40, cuisse; 41, grasset; 42, fesse; 43, jambe; 44, jarret; 45, châtaigne; 46, canons et tendons; 47, boulet; 48, ergot et fanon; 49, paturon; 50, couronne; 51, pied postérieur.

fendues non pendantes. Les barres comprennent l'espace entre les crochets et les molaires chez le cheval et entre les coins et les molaires chez la jument; elles servent d'appui au mors et doivent être légèrement arrondies et recouvertes d'une muqueuse fine; la langue est parfois trop épaisse, trop mince, pendante ou serpentine, et peut empêcher le libre jeu du mors.

Relativement à l'action du mors, la tête peut être *assurée, loyale, à pleine main*, lorsque le cheval réagit au mors proportionnellement à la volonté du cavalier; elle devient *fine, sensible, légère*, lorsque la réaction dépasse l'action voulue; au contraire, elle est *forte, dure*, si le cheval ne sent pas le mors.

Trop de sensibilité fait qualifier la bouche d'*égarée*; lorsque le cheval mâche le mors, la bouche est *fraîche, écumeuse*.

Menton. — Le menton est placé entre la barbe et la lèvre inférieure. On y distingue la houppe du menton, ferme et bien accentuée chez les chevaux de sang, molle et mal délimitée chez les chevaux communs.

Barbe. — Cette région est située entre le menton et l'auge; elle ne doit être ni trop arrondie, ni trop tranchante, afin que la gourmette exerce utilement son effet.

Auge. — L'auge est l'espace compris entre les deux branches du maxillaire; elle sera large, bien évidée et nette, indiquant ainsi un développement normal du crâne et de l'appareil respiratoire.

Oreilles. — Placées de chaque côté de la nuque, les oreilles doivent être de longueur moyenne, effilées, mobiles, sèches, plantées légèrement en avant et les pointes convergentes.

Elles sont dites *hardies* lorsqu'elles sont bien dressées, *pendantes* (cheval mal coiffé ou oreillard, oreilles de cochon) dans le cas contraire.

Continuellement en mouvement, les oreilles indiquent la vivacité du cheval.

Tempes. — Les tempes doivent être sèches, saillantes et bien écartées l'une de l'autre; la présence de poils blancs dans ces régions indique la vieillesse du cheval.

Salières. — On nomme ainsi deux excavations occupant les

côtés du front, au-dessus des yeux; leur concavité indique la vieillesse.

Œil. — Les caractères de beauté de l'œil se résument dans sa grandeur, sa limpidité, sa place à fleur de tête et loin de la nuque; les paupières seront fines, bien fendues, tapissées d'une conjonctive rosée.

L'œil est dit *petit* ou *gras* lorsqu'il est dissimulé par des paupières épaisses et peu mobiles (œil de cochon); lorsque la cornue est proéminente, on a l'œil *gros* (œil de bœuf); l'œil *cerclé* est caractérisé par la présence d'un cercle blanchâtre autour de la cornée. La myopie ou la presbytie rendent souvent le cheval ombrageux.

Joues. — Les principales parties des joues sont: le *plat* de la joue à la région supérieure, la *poche* de la joue à la région inférieure.

Chez le cheval de sang, les joues sont *saillantes* et *sèches*; parmi les chevaux communs, ces caractères sont moins fréquents.

Naseaux. — On dénomme ainsi les deux orifices extérieurs des cavités nasales, qui présentent une aile interne et une aile externe. Les naseaux doivent être *amples*, *bien ouverts*, tapissés intérieurement d'une muqueuse rosée; ils se dilatent pendant l'action.

Les cicatrices et ulcérations de la muqueuse interne peuvent laisser suspecter une attaque de morve.

Ganaches. — Les ganaches entourent la cavité de l'auge et ont pour base le bord du maxillaire. Lorsque cette dernière partie est très développée, le cheval est dit *chargé de ganaches*.

Conformation de la tête. — Relativement à sa forme, à son volume et à la ligne du profil, la tête des équidés peut présenter des différences sensibles.

Forme. — *Tête carrée.* — La *tête carrée* est caractérisée par la largeur du front et la forme rectiligne du chanfrein qui fait paraître le profil droit. Les naseaux sont bien dilatés, l'oreille plantée droit, l'œil expressif, les ganaches écartées. On rencontre cette forme de tête chez les équidés de la race asiatique: cheval arabe, pur sang, limousin, etc. (fig. 23).

Tête camuse. — Le profil à angle rentrant de la tête camuse

sert à caractériser cette conformation ; la dépression s'étend du front au bout du nez. Les chevaux de type irlandais : poney d'Irlande, bretons, offrent cette particularité (fig. 24).



Fig. 23. — Tête carrée.

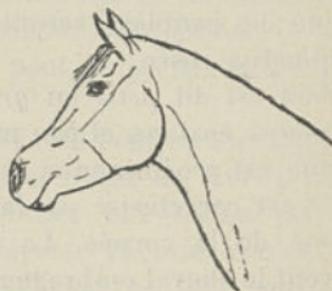


Fig. 24. — Tête camuse.

Tête busquée. — Lorsque le profil est fortement arqué, on obtient la tête busquée, qui se rencontre chez les chevaux de race germanique : carrossiers, mecklembourgeois, anciens chevaux normands (fig. 25).

Tête moutonnée. — Parfois le front bombé suivi d'une dé-



Fig. 25. — Tête busquée.



Fig. 26. — Tête de rhinocéros.

pression communique au profil la forme d'un S allongé ; on obtient alors la tête moutonnée, fréquente chez les chevaux de race africaine : variété barbe.

Tête de rhinocéros. — Le chanfrein peut présenter une dépression profonde suivie d'un léger renflement et donner la tête de rhinocéros, caractéristique des équidés de race belge : chevaux brabançons, ardennais (fig. 26). Cette conformation

peut être *naturelle* (congénitale) ou *acquise* par la fracture des sus-naseaux ou l'usage immodéré du caveçon.

Tête de vieille. — Cette tête est longue, osseuse, étroite avec des salières creuses, des saillies osseuses prononcées ; on la rencontre chez les chevaux de la race frisonne : flamands, picards, hollandais, clydesdales, poitevins.

Tête de lièvre. — La tête de lièvre est excessivement étroite et convexe au niveau du front.

Tête de brochet. — Le plat de la joue peu développé, l'œil peu expressif et le chanfrein busqué caractérisent cette forme.

Tête de vielle. — Dans ce cas, la tête est étroite et présente une convexité continue de la nuque au bout du nez.

Tête pointue ou conique. — L'extrémité étroite de la tête a fait donner ce nom à cette conformation spéciale.

Volume. — Le volume de la tête détermine la position du centre de gravité et régit ainsi les allures et le travail du cheval. La tête doit être proportionnée au développement des autres parties du corps.

Une *tête grosse* surcharge les membres antérieurs et rend le cheval lourd à la main ; la *tête grasse* indique souvent un tempérament sans vigueur. Une *tête petite* donne de la légèreté à l'avant-main, mais la réduction excessive du volume détruit l'harmonieux équilibre des diverses parties du corps : le cheval manque d'assurance et *bat sans cesse à la main*.

Attache. — Le mode d'union de la tête avec l'encolure peut s'effectuer suivant divers modes. La tête est *bien attachée* lorsqu'il existe une légère dépression à la jonction des deux régions communiquant à la gorge une ligne légèrement sinueuse. Si la tête se confond avec l'encolure, elle est dite *plaquée* ; si la ligne de séparation est trop nettement accusée, on a la tête *décousue, mal attachée*.

Direction. — La direction de la tête influe sur la situation du centre de gravité et sur la protection des organes des sens ; la direction à 45° semble la plus avantageuse : le mors agit convenablement, la respiration s'effectue normalement, les allures sont brillantes. La *tête verticale* porte en arrière le centre de gravité et nuit au développement des allures : le

mors glisse sur les barres et agit à faux, la visibilité n'est plus assurée. Lorsque, par suite de l'exagération de cette position, la tête s'incline obliquement d'avant en arrière, on dit que le cheval *s'encapuchonne*.

La *tête horizontale* surcharge l'avant-main, le mors peut glisser et agir difficilement ; on dit dans ce cas que le cheval *porte au vent*.

Encolure. — L'encolure est comprise entre la tête, le garrot, les épaules et le poitrail. Elle représente un levier puissant agissant dans les déplacements du corps. On distingue les faces droite et gauche, les bords inférieurs et supérieurs, la base, qui se relève pour atteindre l'épaule.

Longueur. — L'encolure doit être *longue* chez les chevaux de vitesse, afin d'exercer une plus grande action sur les déplacements du centre de gravité et d'accroître les allures par l'instabilité de l'équilibre qui en résulte.

Direction. — La direction préférable doit former un angle de 45° avec l'horizontale.

L'encolure *verticale* relève le pas, mais le raccourcit en même temps ; les allures gagnent en *brillant*, mais perdent en *vitesse* (Montané) ; on dit dans ce cas que le cheval a de la *pointe*, du *bout*, un *beau bout de devant*. L'encolure *horizontale* surcharge les membres antérieurs et expose le cheval à *butter*.

Forme. — La forme de l'encolure est déterminée par la ligne du bord supérieur. L'*encolure droite* ou pyramidale est la plus recherchée ; les bords inférieurs et supérieurs convergent en ligne droite (fig. 27).

L'encolure est *rouée* lorsque le bord supérieur est convexe (fig. 28), *renversée* lorsque ce bord est concave ; on l'appelle également *encolure de cerf* et cette forme se rencontre fréquemment chez les pur sang (fig. 29).

L'*encolure de cygne* est renversée à la base et rouée à l'extrémité antérieure (fig. 30).

On peut signaler quelques déficiences ou malformations : l'encolure est *chargée* ou *tombante* lorsque le bord supérieur est dévié de côté ; l'encolure peut être également *mal sortie*, *grêle* ou *courte*. Parfois il est aisé de constater à la jonction

de l'encolure et du garrot une dépression appelée *coup de hache* (chevaux tarbes et limousins); d'autres fois, il existe en

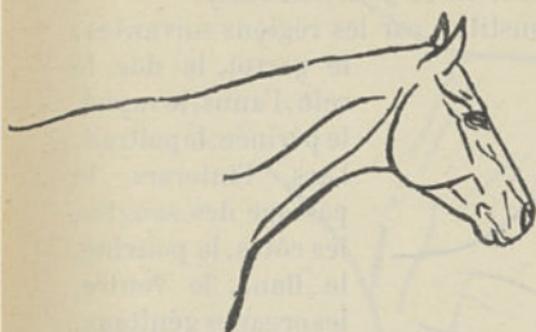


Fig. 27. — Encolure droite, tête bien portée.



Fig. 28. — Encolure rouée, tête verticale.

avant de l'épaule une dépression musculaire dénommée *coup de lance*.

Crinière. — La crinière est ordinairement courte et peu



Fig. 29. — Encolure de cerf.

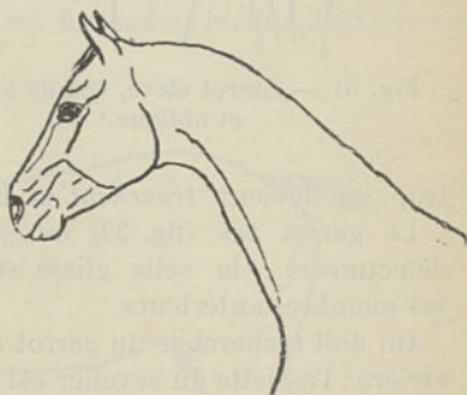


Fig. 30. — Encolure de cygne.

fournie chez les chevaux de sang, grossière et longue chez les chevaux communs. Elle tombe ordinairement du côté gauche (côté montoir); pour les chevaux d'attelage, on s'arrange pour qu'elle s'incline du côté extérieur au timon.

La crinière peut être *simple* ou *double*, c'est-à-dire tombant des deux côtés ; on peut la porter *longue* ou coupée *verticalement* (en *brosse*, à la *hussarde*, en *vergette*) ou *rasée*.

Corps. — Le corps est constitué par les régions suivantes :

le garrot, le dos, le rein, l'anus, le raphé, le périnée, le poitrail, l'ars, l'interars, le passage des sangles, les côtes, la poitrine, le flanc, le ventre, les organes génitaux.

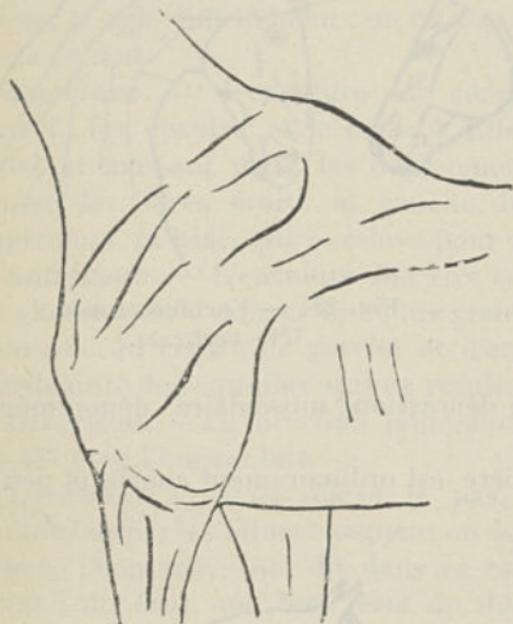


Fig. 31. — Garrot élevé, épaule longue et oblique.

Garrot. — Le garrot est situé entre l'encolure et le dos au-dessus des épaules ; il doit être *élevé* et *sec* (fig. 31), c'est-à-dire présenter une saillie prononcée sur la ligne : c'est alors une condition favorable au service de la selle ; cependant, un garrot trop élevé et

trop sec devient *tranchant* et la selle s'adapte mal.

Le garrot *bas* (fig. 32) ou *gras* et *empâté* constitue une déféctuosité : la selle glisse sur les épaules et surcharge les membres antérieurs.

On doit rechercher un garrot *long*, c'est-à-dire prolongé en arrière : l'assiette du cavalier est déplacée en arrière et dégage l'avant-main ; la brièveté du dos est également une conséquence heureuse.

Le garrot *court* ou *coupé*, qui se termine brusquement, occasionne souvent des blessures provoquées par la selle.

Dos. — Le dos, limité latéralement par la côte, s'étend du garrot au rein. On doit rechercher un *dos large, droit*, de longueur moyenne, afin d'assurer la transmission souple et

intégrale de la force impulsive provenant de l'arrière-main (fig. 36).

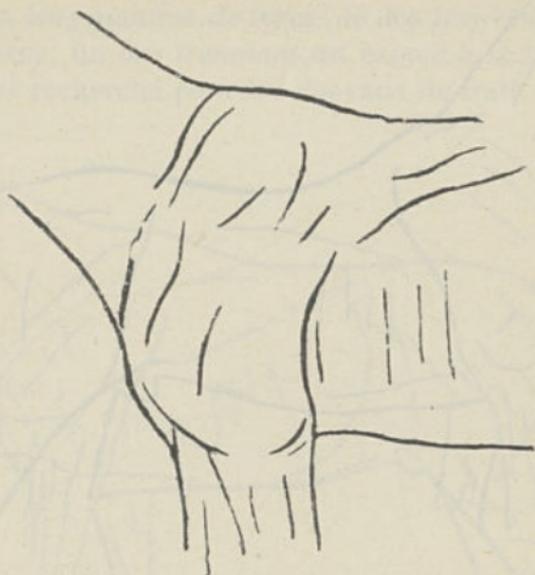


Fig. 32. — Garrot bas, épaule courte et droite.

Le dos *plongeant* (fig. 33) est fortement incliné d'arrière en avant.

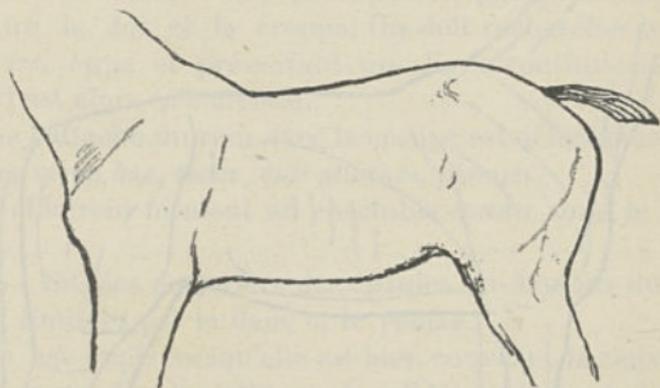


Fig. 33. — Dos plongeant.

Le dos *ensellé* (fig. 34) présente une concavité dans toute son étendue; le défaut contraire, réalisé par un dos convexe,

est appelé *dos de mulet* (fig. 35), *de carpe*. La première con-

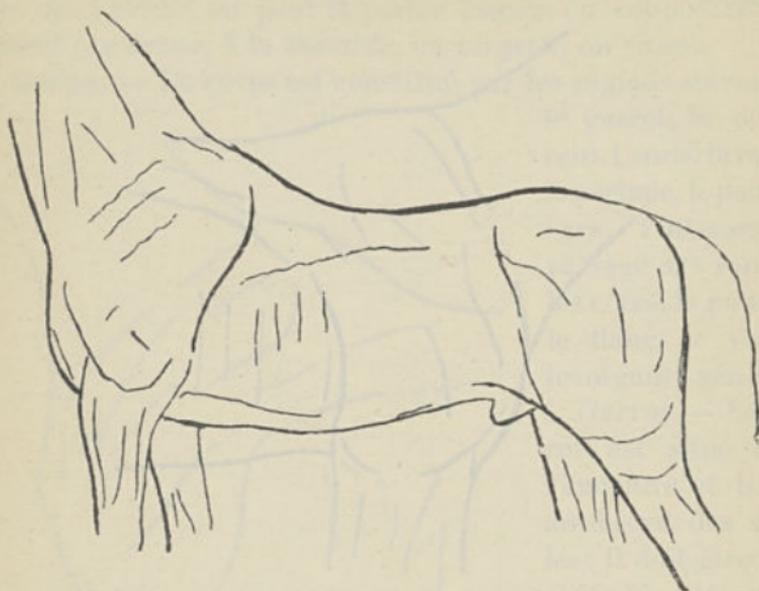


Fig. 34. — Dos ensellé.

dition indique un dos manquant de solidité; la seconde est un

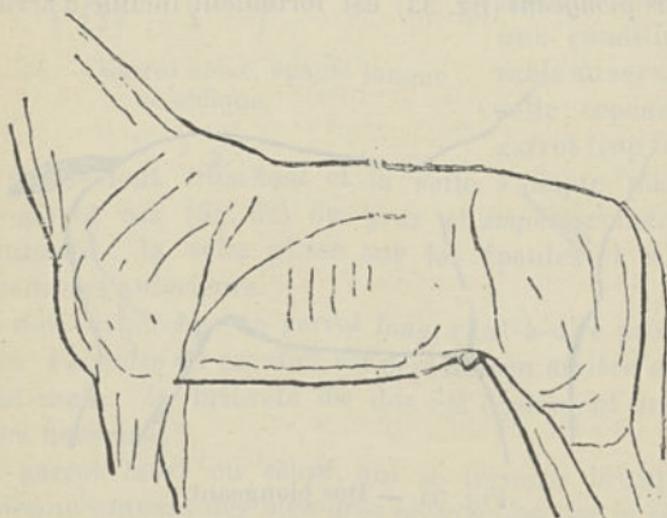


Fig. 35. — Dos de mulet.

indice de faiblesse de la région et rend les allures douces; le

dos de mulet, remarquable par sa solidité, rend les réactions un peu dures, mais convient aux animaux de bât.

Le dos *trop long* manque de force; le dos *trop court* rend les réactions dures; un dos *tranchant* est exposé à se blesser; le dos *double* est recherché pour les chevaux de trait.

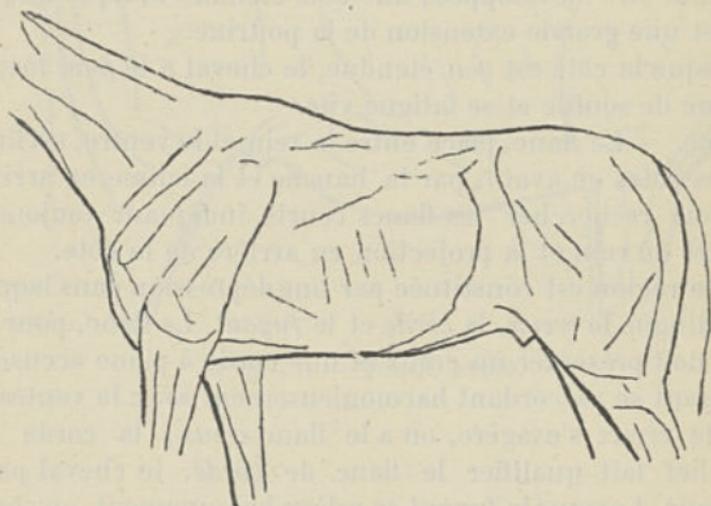


Fig. 36. — Dos bien conformé.

Rein. — Le rein, limité latéralement par les flancs, est situé entre le dos et la croupe. On doit rechercher le rein *droit, court, large* et présentant une ligne continue avec la croupe; il est alors *bien attaché*.

Lorsque l'attache du rein avec la croupe est défectueuse, on obtient les reins *bas, mous, mal attachés, plongés*.

Le dos et le rein forment un ensemble connu sous le nom de *dessus*.

Côtes. — Situées en arrière des épaules au-dessous du dos, elles sont limitées par le flanc et le ventre.

La côte est *ronde* lorsqu'elle est bien convexe; la convexité et la longueur de la côte sont solidaires l'une de l'autre (Goubaux et Barrier); la longueur, c'est-à-dire l'étendue supéro-inférieure, indique toujours une poitrine développée; le cheval dont la côte est ronde et longue a *de la côte, du corsage, du sanglage*.

Lorsque la convexité est faible, on a la côte *plate* qui accompagne souvent la côte courte ; les cavaliers prétendent alors que l'équidé a les *cerceaux peu descendus*, les *fausses côtes courtes*.

La longueur de la côte, comprise de l'épaule à la dernière côte, doit être développée ; une côte étendue indique un *flanc court* et une grande extension de la poitrine.

Lorsque la côte est peu étendue, le cheval a le *flanc long* ; il manque de souffle et se fatigue vite.

Flanc. — Le flanc, placé entre le rein et le ventre, est limité par les côtes en avant, par la hanche et la cuisse en arrière. On doit rechercher les flancs courts indiquant toujours la brièveté du rein et la projection en arrière de la côte.

Cette région est constituée par une dépression dans laquelle on distingue le *creux*, la *corde* et le *fuyant*. Le flanc, pour être beau, doit présenter un creux et une corde à peine accusés et un fuyant se raccordant harmonieusement avec le ventre.

Si le creux s'exagère, on a le flanc *creux* ; la corde trop en relief fait qualifier le flanc de *cordé*, le cheval paraît efflanqué. Lorsque le fuyant se relève brusquement, on obtient le flanc *levretté* ou *retroussé*. Ces conformations proviennent d'un mauvais fonctionnement de l'appareil digestif et indiquent un défaut de développement des viscères abdominaux.

L'examen des mouvements du flanc présente un intérêt considérable : lorsqu'il se produit entre le soulèvement et l'abaissement un soubresaut particulier, le cheval est poussif.

Ventre. — Cette région est limitée en haut par les côtes et le flanc, en avant par le passage des sangles, en arrière par les organes génitaux.

La ligne la plus parfaite doit être légèrement convexe et régulièrement ascendante : le ventre est *beau*, le cheval est *rond*.

Lorsque le ventre présente une convexité excessive vers sa partie médiane, on a le ventre *avalé* (fig. 37), *tombant* ou *ventre de vache* ; les intestins et l'estomac très développés exercent sur l'appareil respiratoire une pression qui prédispose l'animal à la pousse. On remarque cette conformation sur les chevaux nourris abondamment avec des aliments grossiers.

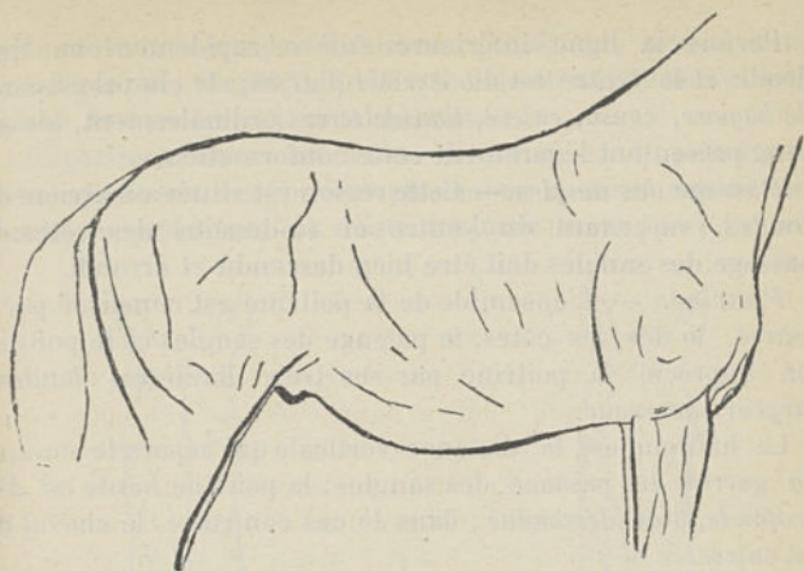


Fig. 37. — Ventre avalé.

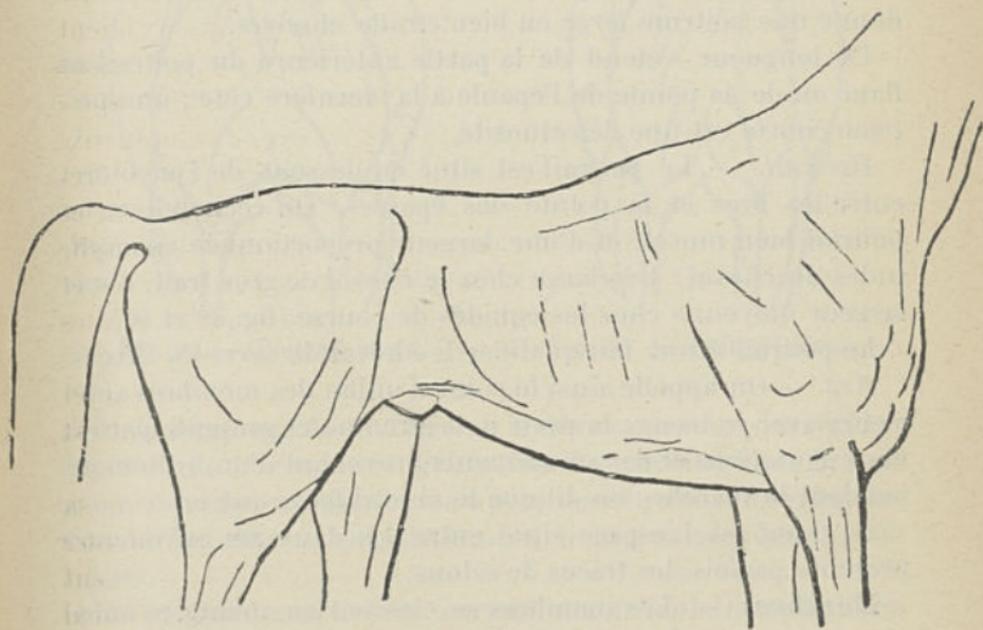


Fig. 38. — Ventre levretté.

Parfois la ligne inférieure s'élève rapidement en ligne droite et le ventre est dit *levretté* (fig. 38); le cheval est *étroit de boyaux, cousu, enlevé, loin de terre*; ordinairement, les pur sang présentent légèrement cette conformation.

Passage des sangles. — Cette région est située en arrière des coudes, en avant du ventre et au-dessous des côtes. Le passage des sangles doit être bien descendu et arrondi.

Poitrine. — L'ensemble de la poitrine est constitué par le garrot, le dos, les côtes, le passage des sangles et le poitrail. On apprécie la poitrine par ses trois diamètres : *hauteur, largeur, longueur.*

La hauteur est la distance verticale qui sépare le sommet du garrot du passage des sangles; la poitrine haute est dite *profonde, bien descendue*; dans le cas contraire, le cheval est dit *enlevé.*

Lorsque le passage des sangles se trouve au-dessous du coude, la poitrine est profonde.

La largeur, indiquée par la saillie de la côte en dehors de l'épaule, est sous la dépendance de la convexité de la côte qui donne une poitrine *large* ou bien *étroite et serrée.*

La longueur s'étend de la partie antérieure du poitrail au flanc ou de la pointe de l'épaule à la dernière côte; une poitrine courte est une défectuosité.

Poitrail. — Le poitrail est situé en dessous de l'encolure, entre les bras et la pointe des épaules. On recherchera un poitrail bien musclé et d'une largeur proportionnée aux aptitudes du cheval : très large chez le cheval de gros trait, d'une largeur moyenne chez les équidés de course (fig. 39 et 40).

Le poitrail étroit fait qualifier le cheval de *serré du devant*

Ars. — On appelle ainsi le point d'union des membres antérieurs avec le tronc; la peau doit être fine et présente parfois des excoriations et des suintements provenant d'un frottement pendant la marche : on dit que le cheval *fraye aux ars.*

Interars. — L'espace situé entre les deux ars ou *interars* présente parfois des traces de sétons.

Membres. — Les membres se classent en membres antérieurs ou thoraciques et membres postérieurs ou abdominaux. On appelle *bipède* l'ensemble de deux membres; il

existe ainsi des bipèdes antérieur, postérieur, latéral droit, latéral gauche, diagonal droit (pied droit de devant et pied gauche de derrière), diagonal gauche.

Les portions situées au-dessus du genou ou du jarret sont dites *supérieures*, les portions placées en dessous constituent les *régions inférieures*. Il existe toujours un rapport inverse

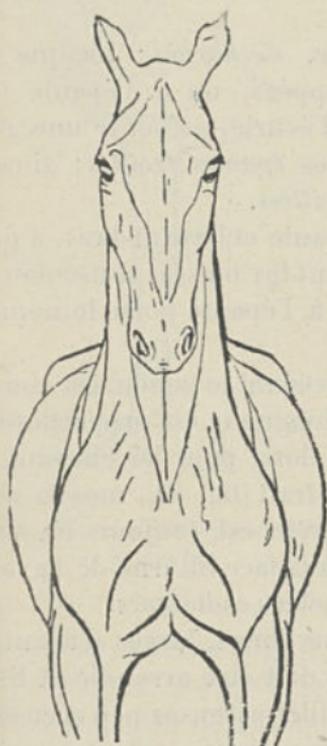


Fig. 39. — Poitrail large.

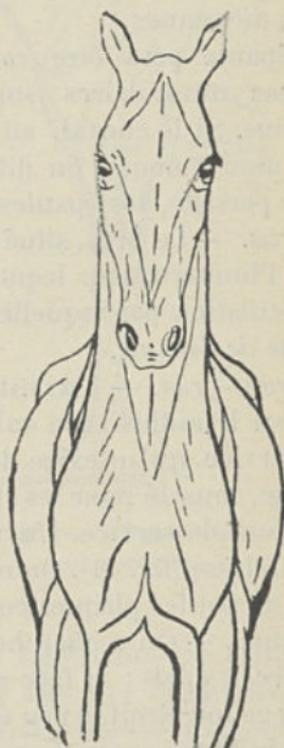


Fig. 40. — Poitrail étroit.

entre la longueur de ces régions : le développement des régions supérieures détermine la production d'allures rapides, la longueur des régions inférieures a pour conséquence un ralentissement des allures, qui, par contre, sont plus relevées et brillantes.

La largeur des membres, surtout aux articulations, indique la force et la solidité.

Membres antérieurs. — On distingue dans les membres

antérieurs : l'épaule, le bras, l'avant-bras, le coude, le genou, le tendon, le boulet, le paturon, la couronne, le fanon, l'ergot et le pied.

Épaule. — L'épaule doit être *longue, oblique et bien musclée* chez les chevaux destinés à travailler en mode de vitesse. Pour le service du trait, on exigera seulement la musculature. Le cheval de service présentera une épaule offrant des conditions moyennes.

L'épaule peut être *courte, sèche, décharnée*; lorsque les masses musculaires sont développées, on a l'épaule *trop charnue*. Si le cheval, au sortir de l'écurie, présente une gêne des mouvements, on dit qu'il a les *épaules froides*; si cette gêne persiste, les épaules sont *chevillées*.

Bras. — Le bras, situé entre l'épaule et l'avant-bras, a pour base l'humérus, sur lequel s'appuient les masses musculaires; l'articulation par laquelle il s'unit à l'épaule porte le nom de *pointe de l'épaule*.

Avant-bras. — L'avant-bras, précédant le genou, est constitué par le radius et le cubitus; sa longueur est proportionnée au service qu'on exige du cheval : long pour les chevaux de course, musclé pour les chevaux de trait (fig. 42), moyen pour le cheval de service. L'avant-bras grêle est toujours un signe de faiblesse (fig. 41). On remarque à la face interne de l'avant-bras de petites plaques cornées appelées *châtagnes*.

Genou. — On recherche les genoux longs, larges d'avant en arrière et épais; la face antérieure doit être arrondie et lisse.

Un genou étroit et peu épais, à saillies osseuses peu accusées, est dénommé *genou de veau*. Le genou *brassicourt* ou arqué se porte en avant; le genou *creux* est rejeté en arrière; dévié en dehors, on a le genou *cambré*; dévié en dedans, on a le *genou de bœuf*.

Canon. — Le canon doit être de grosseur moyenne, vertical et d'une longueur en rapport avec la fonction exigée, c'est-à-dire court chez le cheval de course, de longueur moyenne chez le cheval de service. On constate parfois sur sa surface de petites exostoses appelées *suros*; le suros est simple ou chevillé (deux suros placés de chaque côté); on dénomme *fusée* la réunion de plusieurs suros.

Tendon. — La partie postérieure du canon et du boulet est occupée par les tendons des muscles. Le tendon doit être *sec*,



Fig. 41. — Avant-bras court et grêle.



Fig. 42. — Avant-bras long et musclé.

ferme, bien détaché (fig. 43, p. 256). Le tendon est dit *failli* (fig. 44, p. 256) lorsqu'il semble collé aux os ; cette particularité indique un défaut de solidité et la faiblesse du membre.

Boulet. — Le boulet est placé au-dessous du canon ; il doit être *large, épais, légèrement aplati* et d'un angle articulaire moyen. Le boulet *petit et rond* est exposé à une usure *prématurée* ; dévié en avant, il fait dire du cheval qu'il est *droit sur ses boulets, bouleté, bouté*, etc.

Les tumeurs osseuses que présente le boulet-sont appelées *osselets* ; les tares molles sont les *molettes* : articulaire ou tendineuse (fig. 45 et 46). Les cicatrices présentées par le boulet indiquent que le cheval se coupe en marchant, *s'entretaille*.

On peut remarquer à la partie postérieure du boulet une production cornée (ergot) entourée de poils longs (fanon) qui

semblent destinés à protéger le boulet contre les heurts du sol dans les allures excessives.

Paturon. — Le paturon fait suite au boulet; il doit être de grosseur moyenne et de direction oblique. Lorsque le paturon



Fig. 43. — Tendon bien détaché.



Fig. 44. — Tendon failli.

est trop long, le cheval est *long-jointé*; trop court, le cheval est *court-jointé*. Si l'inclinaison est excessive, on qualifie le paturon de *bas-jointé*, de *droit-jointé* dans le cas contraire.

Les réactions seront douces si le paturon est long et bas-jointé; elles seront dures lorsque le paturon est court et droit-jointé.

Couronne. — La couronne précède directement le pied; recouverte de peau fine et de poils, elle peut être le siège de tumeurs dures appelées *formes*.

Membres postérieurs. — On distingue dans les membres postérieurs: la croupe, la hanche, la fesse, la cuisse, le grasset, la jambe, le jarret.

Croupe. — Les caractères de beauté et de solidité de la

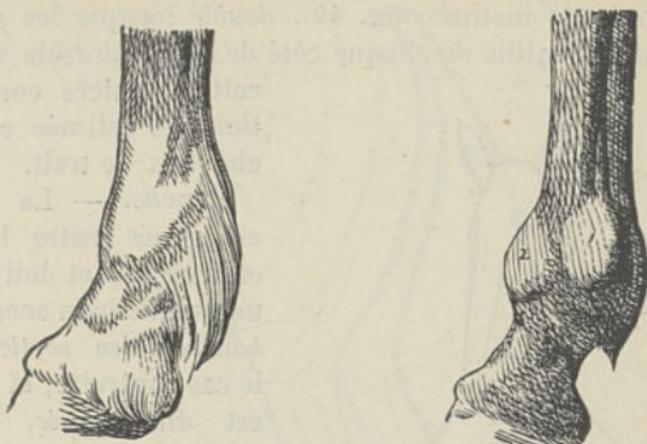


Fig. 45. — Molette articulaire. Fig. 46. — Molette tendineuse.

croupe sont d'être *longue*, bien *musclée*, suffisamment *large*, et de présenter une direction telle que la pointe de la hanche soit

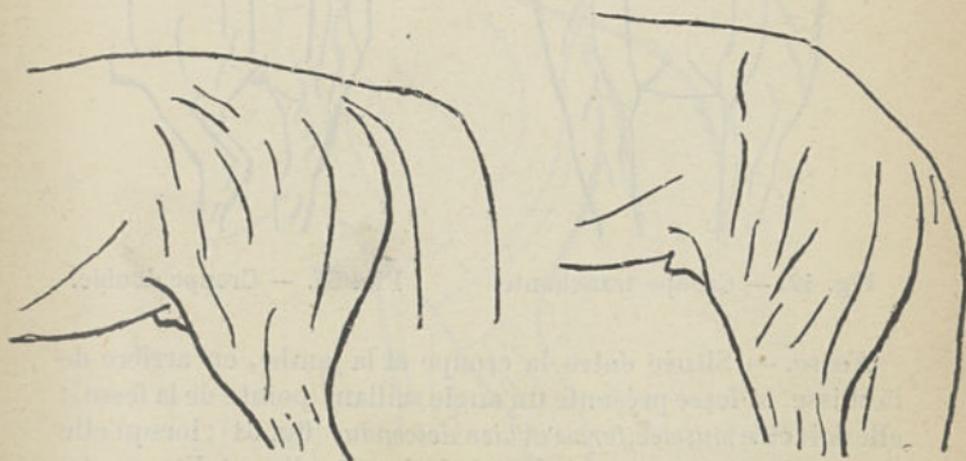


Fig. 47. — Croupe horizontale.

Fig. 48. — Croupe avalée.

légèrement plus élevée que la pointe de la fesse ; dans ce cas, la croupe est dite *horizontale* (fig. 47). Lorsque les deux pointes précitées sont sur le même plan, la croupe est dite *trop*

horizontale ; elle est dénommée *avalée* si l'obliquité d'avant en arrière est accentuée (fig. 48), *tranchante* lorsqu'elle constitue deux versants inclinés (fig. 49), *double* lorsque les muscles forment une saillie de chaque côté de l'épine dorsale (fig. 50) ;

cette dernière conformation est estimée chez les chevaux de trait.

Hanche. — La hanche est située entre le flanc et la croupe et doit former une saillie bien accentuée : *hanche bien sortie* ; dans le cas contraire, la hanche est dite *coulée*, *effacée* *fondue*.

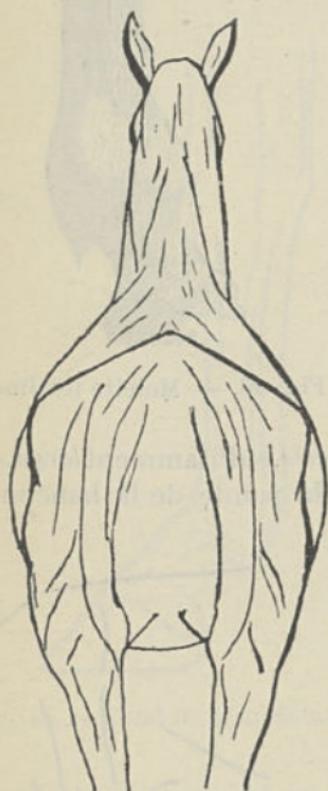


Fig. 49. — Croupe tranchante.



Fig. 50. — Croupe double.

Fesse. — Située entre la croupe et la jambe, en arrière de la cuisse, la fesse présente un angle saillant (pointe de la fesse) ; elle doit être *musclée*, *ferme* et *bien descendue* (fig. 51) ; lorsqu'elle s'arrête brusquement au-dessus du jarret, elle est dite *courte*, *coupée* (fig. 52).

Cuisse. — La cuisse a pour base le fémur entouré de muscles ; elle doit être forte et d'une obliquité en rapport avec le service demandé. Peu développée, elle est dite *plate*, *cuisse de grenouille*.

Grasset. — On dénomme ainsi le point de jonction de la

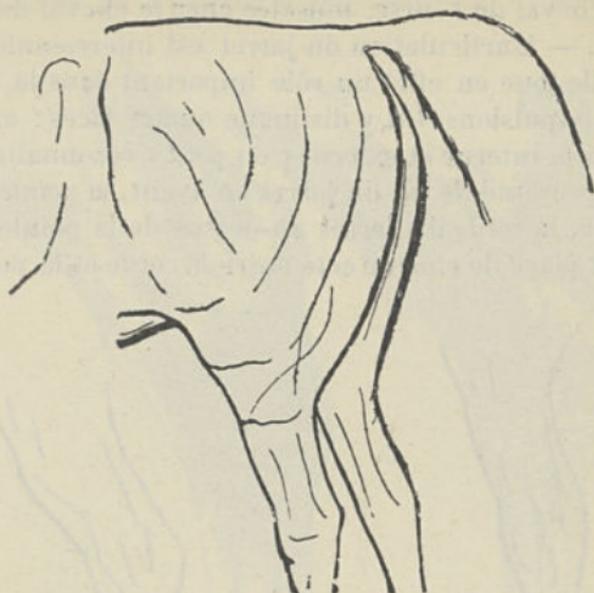


Fig. 51. — Fesse et cuisse longues.

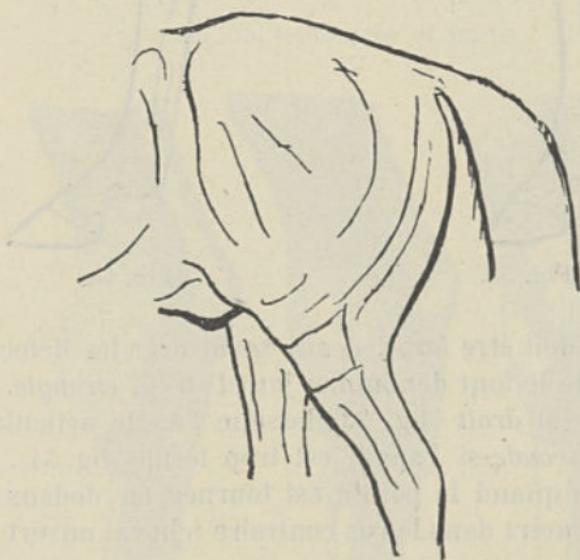


Fig. 52. — Fesse et cuisse courtes.

jambe et de la cuisse ; la peau forme à cet endroit le *pli d'grasset* qui recouvre la rotule.

Jambe. — La jambe précède le jarret et doit être très longue chez le cheval de course, musclée chez le cheval de trait.

Jarret. — L'articulation du jarret est intéressante à considérer; elle joue en effet un rôle important dans la transmission des impulsions. On y distingue quatre faces : antérieure, postérieure, interne et externe ; on peut y reconnaître, d'après le relief présenté, le *pli* du jarret en avant, la *pointe* du jarret en arrière, la *corde* du jarret au-dessus de la pointe, le *creux* du jarret placé de chaque côté entre la corde et la pointe.



Fig. 53.



Fig. 54.

Le jarret doit être *large, épais, sec et net*; les défauts qu'il présente le font dénommer jarret *étroit, étranglé*.

Le jarret est *droit* (fig. 53) lorsque l'angle articulaire est trop ouvert, *coudé* si l'angle est trop fermé (fig. 54). On a le jarret *crochu* quand la pointe est tournée en dedans (cheval clos); *trop ouvert* dans le cas contraire (cheval ouvert du derrière).

On rencontre fréquemment plusieurs tares au jarret. Parmi les *tares dures*, on distingue la *courbe* (fig. 55) placée à la face interne de l'extrémité inférieure de la jambe, l'*éparvin* à la

partie interne de l'extrémité supérieure du canon, la *jarde*,

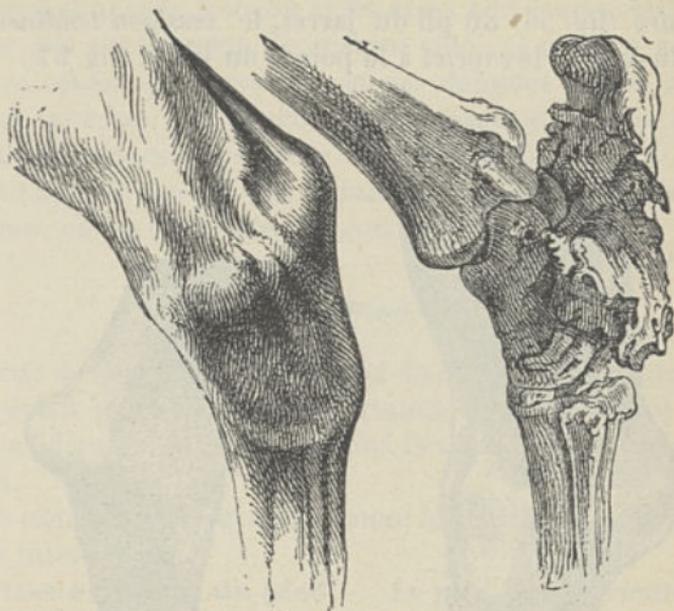


Fig. 55. — Courbe et jarde.

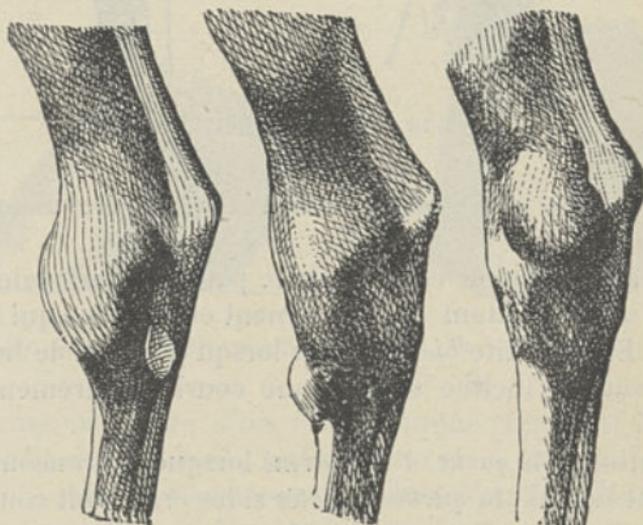


Fig. 56. — Vessigons.

le *yardon* à la partie inférieure et externe du jarret.

Les tares molles proviennent de dilatations anormales de la capsule synoviale de l'articulation : on distingue le *vessigon articulaire* (fig. 56) au pli du jarret, le *vessigon tendineux* au creux du jarret, le *capelet* à la pointe du jarret (fig. 57).

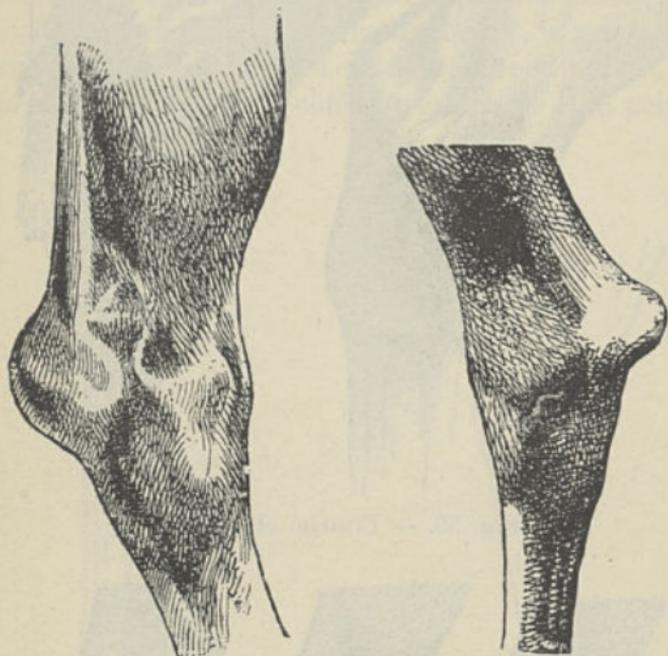


Fig. 57. — Capelet.

On rencontre parfois dans cette région des crevasses appelées *solandres*.

Queue. — La queue est constituée par les os coccygiens, les muscles qui la mettent en mouvement et les crins qui la garnissent. Elle est dite *bien attachée* lorsqu'elle part de haut, se dirige droit et s'incline suivant une courbe légèrement concave.

On distingue la *queue à tous crins* lorsque le tronçon et les crins sont intacts, la *queue écourtée* si les crins sont coupés au niveau indiqué par l'amputation du tronçon. Citons encore la *queue en sifflet*, la *queue en brosse*.

Si le tronçon est raccourci sans toucher aux crins, on obtient

la *queue en balai*; la *queue en éventail* résulte de la taille des crins au niveau du jarret sans raccourcir le tronçon.

On peut couper le tronçon et les crins très courts, sauf deux mèches qui s'échappent de chaque côté, et réaliser ainsi la *queue en catogan*; la *queue de rat* est dénudée d'une grande partie de ses crins. Par l'opération du *niquetage*, une partie des muscles abaisseurs est enlevée : le cheval porte mieux la queue et est dit *niqueté*; on obtient la *queue à l'anglaise* si, après cette opération, on raccourcit le tronçon et les crins.

II. — *Pied.*

L'étude de l'organisation du pied du cheval mérite une mention spéciale par suite de l'importance de cette région et du rôle considérable qu'elle joue dans l'exploitation des moteurs animés.

Nous examinerons successivement les parties externes et les parties internes.

Parties externes du pied. — Le pied est extérieurement constitué par un appareil dur, résistant, de nature cornée, qu'on nomme *sabot*, *ongle*, etc.

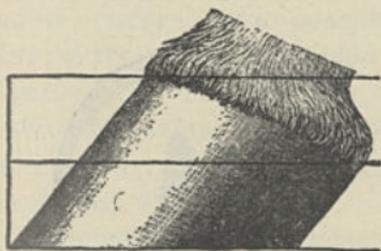


Fig. 58. — Pied vu de profil.

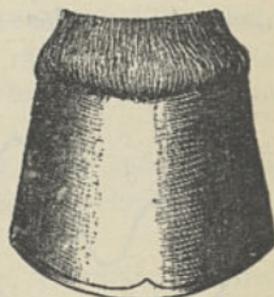


Fig. 59. — Pied vu de face.

La forme est celle d'un cône tronqué (fig. 58 et 59). On distingue la *paroi*, la *sole*, la *fourchette* et le *périople*.

Paroi. — La paroi ou muraille forme la surface latérale de la boîte cornée. On peut y distinguer : la *pince*, en avant; les *mamelles*, de chaque côté de la pince; les *quartiers*, faisant suite aux mamelles; les *talons*, en arrière (fig. 61).

La paroi, en s'infléchissant en dedans sur la surface qui repose à terre, forme les *arcs-boutants*, qui se prolongent en ligne droite avec les *barres* (fig. 60).

La paroi présente deux faces : l'une extérieure, qui doit être

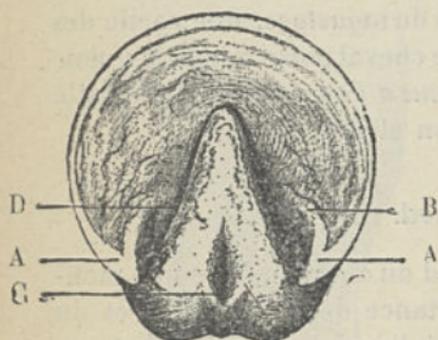


Fig. 60. — Sole.

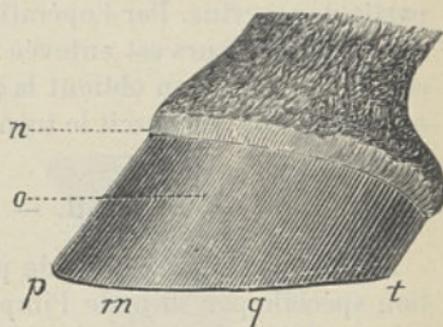


Fig. 61. — Sabot.

A, arc-boutant ; B, barres ; C, lacune médiane ; D, lacune latérale. n, périople ; o, paroi ; p, pince ; m, mamelle ; q, quartier ; t, talon.

polie, lisse et luisante ; l'autre intérieure, présentant de nombreux feuillets parallèles verticaux (*tissu kéraphylleux*) s'emboîtant dans les feuillets de la chair cannelée (*tissu*

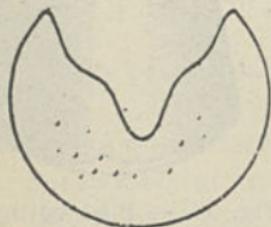


Fig. 62. — Sole.

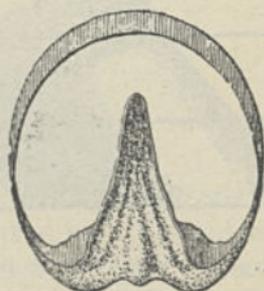


Fig. 63. — Fourchette et périople.

podophylleux) située à l'intérieur du sabot et assurant ainsi l'adhérence de la corne aux parties constitutives du squelette.

La consistance de la paroi diminue de l'extérieur à l'intérieur ; la corne *morte* devient *demi-vive*, puis *vive*.

Sole. — La sole est la plaque cornée en forme de croissant qui recouvre la plus grande partie de la face plantaire du pied (fig. 60 et 62).

Cette région joue un rôle considérable dans l'élasticité du pied et dans la solidité de cet organe.

Fourchette. — On appelle ainsi le coin élastique qui s'avance vers la pince du sabot en partant des talons (fig. 63).

La face inférieure, qui repose sur le sol, présente au centre une cavité appelée *lacune médiane*, et sur les côtés deux cavités, les *lacunes latérales* de la fourchette.

La fourchette sert de coin d'amortissement, la corne qui la constitue étant particulièrement souple.

Périople. — Le périople est une bande cornée très mince qui part des talons et s'étend sur la paroi (fig. 63).

Parties internes du pied. — La boîte cornée renferme les parties suivantes : l'*os du pied* ou troisième phalange ; le *petit sésamoïde* à la partie postérieure ; l'*os de la couronne* ou seconde phalange ; les cartilages ; les ligaments ; le coussinet plantaire ; les vaisseaux ; les nerfs (fig. 64 et 66).

La peau, en pénétrant dans la boîte cornée, se modifie et constitue le *tissu réticulaire*, qui comprend quatre régions.

La première est réalisée par le *tissu réticulaire de la paroi*, dénommé encore *tissu podophylleux*, *chair cannelée*, *tissu feuilleté* ; il recouvre l'os du pied et sécrète la partie intérieure de la paroi.

La seconde région, ou *tissu réticulaire de la sole*, ou *chair veloutée*, recouvre la face plantaire du pied et sécrète la corne de la sole (fig. 65).

La troisième, ou *tissu réticulaire de la fourchette*, recouvre le coussinet plantaire et sécrète la corne de la fourchette.

La quatrième région, ou *tissu réticulaire des bourrelets*, forme deux renflements inégaux ; l'un, le bourrelet principal, ou cutidure, ou matrice de l'ongle, sécrète la corne de la paroi ; l'autre, le bourrelet périoplé, sécrète le périople.

Conformation du pied. — Le pied normalement constitué doit être d'un volume proportionné aux autres parties du corps. La paroi, lisse et unie, présentera une inclinaison moyenne de 45 degrés, qui diminuera progressivement de la pince

au talon. Le quartier externe sera un peu plus saillant que l'interne, la fourchette développée, les lacunes bien évidées.

Le pied postérieur est moins large que l'antérieur; la sole

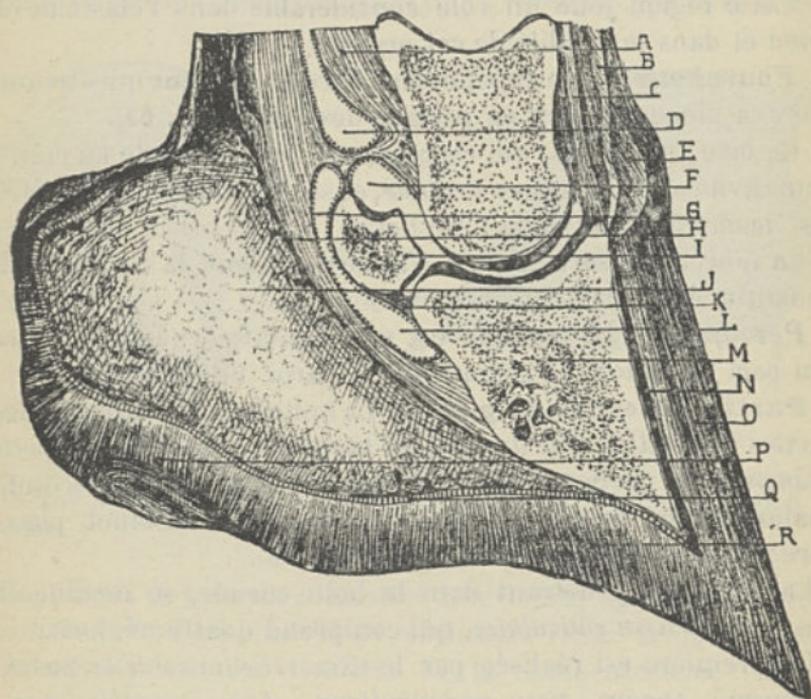


Fig. 64. — Coupe antéro-postérieure du pied.

A, bourrelet complémentaire de la 2^e phalange et 2^e phalange; B, peau; C, extenseur antérieur des phalanges; D, cul-de-sac inférieur de la synoviale grande sésamoïde; E, bourrelet; F, cul-de-sac postérieur de la synoviale articulaire du pied; G, cul-de-sac supérieur de la synoviale petite sésamoïdienne; H, aponévrose plantaire; I, petit sésamoïde; J, coussinet plantaire; K, ligament sésamoïdien interosseux; L, cul-de-sac inférieur de la synoviale petite sésamoïdienne; M, 3^e phalange; N, tissu podophylleux; O, paroi; P, fourchette; Q, tissu velouté; R, sole (Montané, de Toulouse, *l'extérieur du cheval*).

offre une plus grande concavité; les talons sont moins élevés.

On peut citer un certain nombre de défauts du pied.

Le pied, d'après ses dimensions, peut être qualifié de *grand*, de *petit*; le pied plat présente une fourchette volumineuse et des talons bas; le pied *comble* offre une convexité particulière

de la sole; dans le pied *étroit*, les quartiers sont resserrés et la sole concave; le pied *encastelé* présente des talons serrés; le pied *panard* a la pince tournée en dehors; la pince est, au contraire, tournée en dedans dans le pied *cagneux*. Si la direction de la muraille à la pince se rapproche de la verticale, le pied est dit *pinçard*; l'exagération de ce défaut forme le pied *rampin*. — Le pied *dérobé* offre, sur ses contours, des irrégularités tenant à la disparition partielle de la corne.

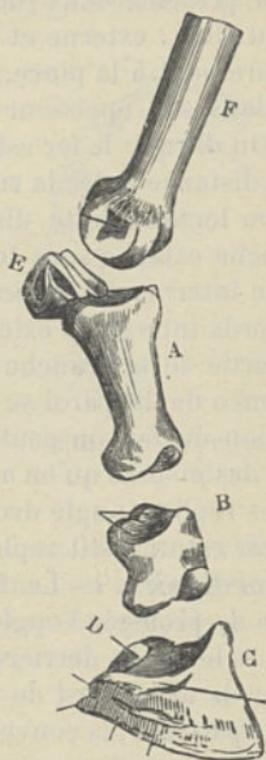


Fig. 65. — Chair veloutée. Fig. 66. — Os du pied du cheval (*).

(*) A, os du paturon; B, os de la couronne; C, os du pied; D, petit sésamoïde; E, grands sésamoïdes; F, os du canon.

Ferrure (1).

On garnit les sabots des chevaux d'une bande de fer peu épaisse courbée sur champ et offrant le même profil que le pied qu'elle doit protéger. La *pince* du fer est la partie antérieure; les *mamelles* sont situées de chaque côté; les *éponges* corres-

(1) Pour plus de détails, le lecteur se reportera utilement au volume de l'ENCYCLOPÉDIE VÉTÉRINAIRE, publiée sous la direction de C. Cadéac, *Maréchalerie*, par THARY, vétérinaire militaire.

pendent aux talons du pied ; des mamelles aux éponges s'étendent les *branches*.

Le fer présente deux *faces* : inférieure et supérieure ; deux *bords* ou *rives* : externe et interne ; une voûte correspondant intérieurement à la pince, et des *étampures*, ouvertures pratiquées dans son épaisseur et destinées à recevoir la tête des clous. On dit que le fer est *étampé à gras* lorsqu'il existe une grande distance entre la rive externe et l'étampure, ou *étampé à maigre* lorsque cette distance est petite. Les étampures de la branche externe sont toujours plus à gras que celles de la branche interne. La *couverture* est la distance qui sépare les deux bords interne et externe.

La partie de la branche externe du fer qui dépasse la circonférence de la paroi se nomme la *garniture*. Afin d'assurer la fixation du fer, on peut étirer la rive externe du fer pour former des *pinçons* qu'on applique sur la paroi, ou bien constituer des replis à angle droit aux éponges, nommés *crampons* ; la *mouche* est un petit repliement de l'éponge interne du fer.

Fer ordinaire. — Le fer ordinairement employé n'a pour but que de protéger l'ongle de l'usure. On distingue le fer de devant et le fer de derrière.

Le fer de devant est de forme arrondie ; les branches sont d'égale épaisseur ; la couverture de la branche interne, à partir du quartier, est plus grande que celle de la branche externe ; les étampures sont placées loin des éponges (fig. 67).

Le fer de derrière est de forme ovale ; l'épaisseur et la couverture diminuent de la pince aux éponges ; la branche interne est plus étroite que l'externe (fig. 68) et les deux étampures de la pince sont plus éloignées.

Afin de remédier aux défauts d'aplomb ou de proportion du cheval, on peut employer des fers spéciaux, dont les principaux sont : le fer *couvert* (fig. 70), dont les branches plus larges protègent la sole affaiblie ; le fer *à planche* (fig. 69), dans lequel les branches sont réunies par une traverse, destinée à soulager les talons faibles ; le fer *pinçard*, plus épais en pince ; le fer *à pince prolongée* ; le fer *à pince tronquée*, pour les chevaux qui forgent ; le fer *à éponges épaisses*, remédiant aux talons bas ; le fer *à éponges tronquées*, utilisé pour les pieds encastelés ;

le fer à *étampures irrégulières* pour les pieds dérobés ; le fer à *étampures unilatérales* ; le fer à *plaque* ; le fer à *éclisses* ; le fer à *la turque*, dont la branche interne, plus étroite, plus courte,

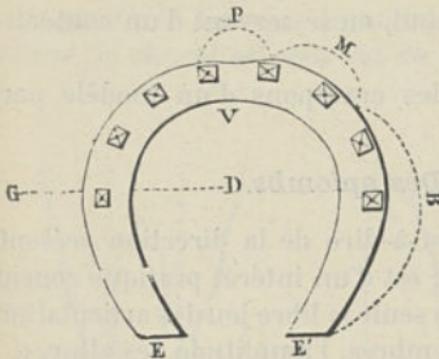


Fig. 67. — Fer droit, devant.

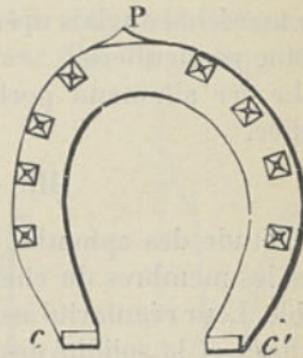


Fig. 68. — Fer gauche, derrière.

plus épaisse, ne porte qu'une ou deux étampures, les autres étant réunies sur la branche externe ; on utilise cette ferrure pour les chevaux panards qui se coupent aux talons.

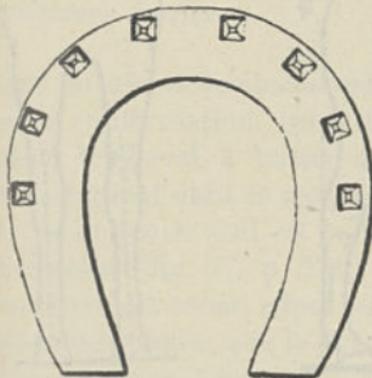


Fig. 69. — Fer couvert.

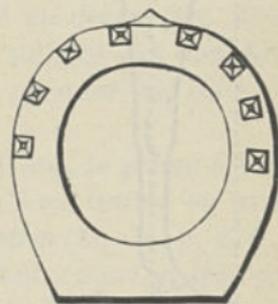


Fig. 70. — Fer à planche.

Ferrure. — Il existe plusieurs systèmes de ferrure, dont les plus connus sont : la ferrure française, la ferrure anglaise, la ferrure allemande. La ferrure française comprend : la ferrure à chaud, la ferrure à froid, la ferrure podométrique.

Le fer anglais est plus dégagé que le fer français et présente sur sa face inférieure une rainure au fond de laquelle sont pratiquées les étampures; le clou anglais a une tête quadrangulaire et aplatie qui lui permet de se loger dans la rainure. Le maréchal anglais opère seul, en se servant d'un couteau de forme particulière.

Le fer allemand porte des crampons d'un modèle particulier.

III. — *Des aplombs.*

L'étude des aplombs, c'est-à-dire de la direction présentée par les membres du cheval, est d'un intérêt pratique considérable. Leur régularité assure seule le libre jeu des articulations, la force et la solidité des membres, l'amplitude des allures.

Le cheval, amené sur une aire plane, est placé de manière à prendre un appui normal sur ses membres (station placée), et l'on examine de profil et de face chaque bipède antérieur, postérieur et latéral.

Les aplombs sont *réguliers* lorsque les rayons droits des

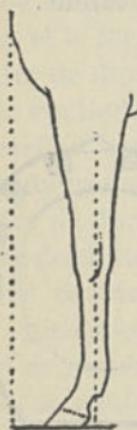


Fig. 71. — Aplombs réguliers des membres antérieurs.



Fig. 72. — Aplombs réguliers des membres postérieurs.

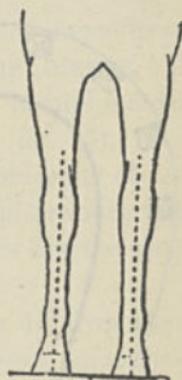


Fig. 73. — Aplombs réguliers des membres antérieurs, face.

membres antérieurs et postérieurs présentent une direction verticale vus de profil, et sont régulièrement parallèles vus de face (fig. 71, 72, 73, 74).

Membres antérieurs. — Les membres antérieurs peuvent présenter des aplombs irréguliers dont les principaux peuvent être ainsi définis, suivant qu'on les examine de profil ou de face.

De profil. — Lorsque le membre en entier est oblique en arrière, le cheval est *sous lui du devant* (fig. 75); lorsqu'il est

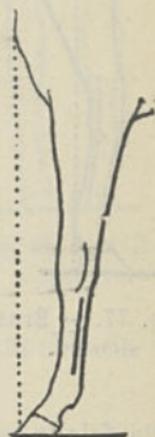
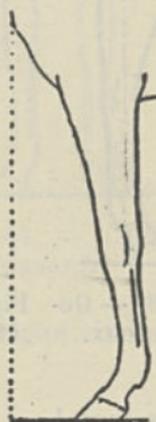
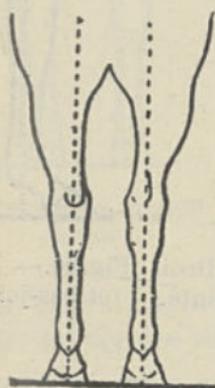


Fig. 74. — Aplombs réguliers des membres postérieurs, derrière.

Fig. 75. — Sous lui du devant.

Fig. 76. — Campé du devant.

oblique en avant, le cheval est *campé du devant* (fig. 76). Ces vices de conformation nuisent à la solidité des membres et exposent le cheval à *butter* dans le premier cas ou à s'user prématurément dans le second cas.

Quand le genou seul est porté en avant, le genou est arqué ou *brassicourt* (fig. 77, p. 272); lorsqu'il est rentré en arrière, le genou est dit *creux*, *effacé* ou *de mouton* (fig. 78, p. 272).

Rappelons, enfin, que le cheval peut être *court-et-droit-jointé* (fig. 79) ou *long-et-bas-jointé* (fig. 80, p. 272).

De face. — Si les deux membres antérieurs sont obliques en dedans, le cheval est dit *serré du devant* (fig. 81, p. 272); s'ils sont déviés en dehors, le cheval est *ouvert du devant* (fig. 82, p. 272); ces défauts exposent le cheval à se couper et à manquer de solidité dans le premier cas, et nuisent à la rapidité des allures dans le second cas.

Le genou seul peut être porté en dedans (*genou de bœuf*) (fig. 83) ou en dehors (*genou cambré*) (fig. 84).

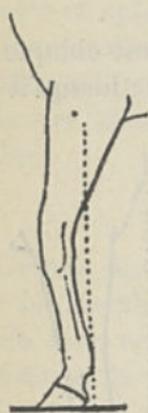


Fig. 77. — Brasicourt.

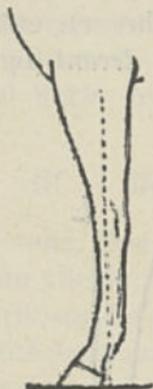


Fig. 78. — Genou creux.

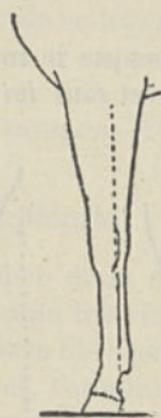


Fig. 79. — Droit et court-jointé.

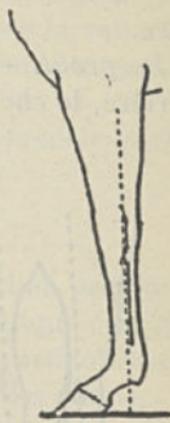


Fig. 80. — Long et bas-jointé.

Parfois la région des membres comprise entre le genou et le sabot est tournée en dehors : le cheval est dit *panard*

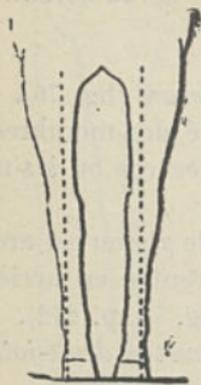


Fig. 81. — Serré du devant.

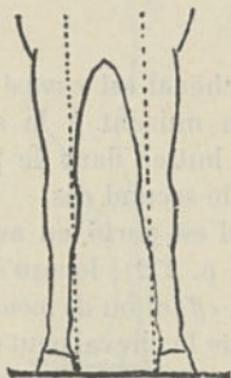


Fig. 82. — Trop ouvert du devant.

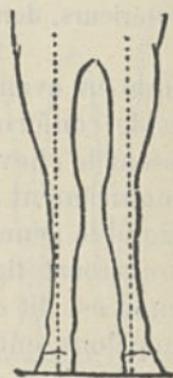


Fig. 83. — Genou de bœuf.

(fig. 85); dans le cas d'une déviation en dedans, le cheval est dit *cagneux* (fig. 86).

Le cheval panard est exposé à se couper avec l'éponge du

fer; en marchant, ses membres décrivent un arc de cercle : on dit que le cheval *billarde*.

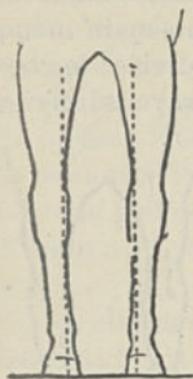


Fig. 84. — Genou cambré.

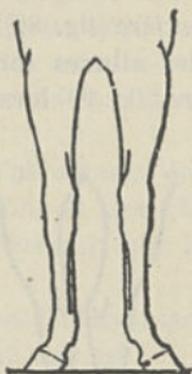


Fig. 85. — Cheval panard.

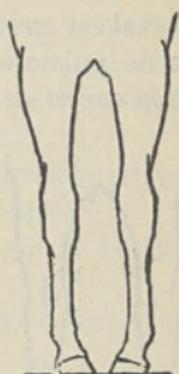


Fig. 86. — Cheval cagneux.

Le cheval cagneux se fatigue vite et est incapable de produire un service régulier.

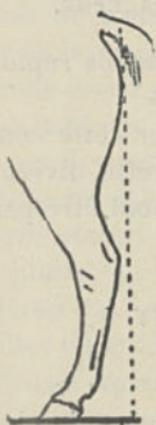


Fig. 87. — Sous lui du derrière.



Fig. 88. — Campé du derrière.

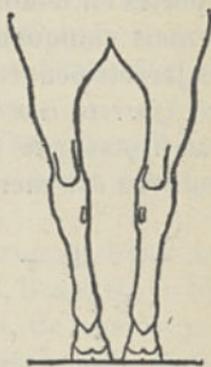


Fig. 89. — Serré du derrière.

Membres postérieurs. — Nous allons passer successivement en revue les aplombs irréguliers des membres postérieurs.

Lorsque tout le membre est oblique en avant, le cheval est

sous lui du derrière (fig. 87) ; il est *campé du derrière* dans le cas contraire (fig. 88).

Si les rayons inférieurs des membres sont déviés en dedans, le cheval est *serré du derrière* (fig. 89) : l'arrière-main manque alors de puissance et les allures sont raccourcies ; le cheval est *trop ouvert du derrière* (fig. 90) lorsque les rayons inférieurs

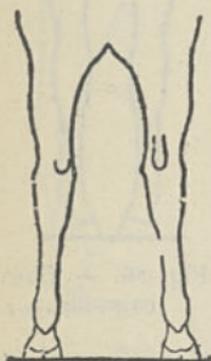


Fig. 90. — Trop ouvert du derrière.

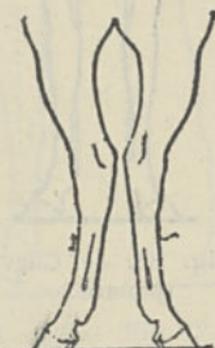


Fig. 91. — Jarrets clos crochus.

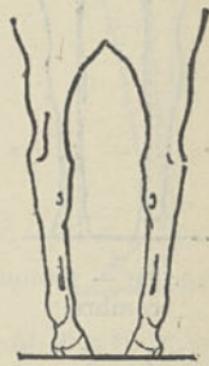


Fig. 92. — Jarrets trop ouverts et cagneux.

sont portés en dehors ; les mouvements sont parfois rapides et sûrs, mais manquent de régularité.

Les jarrets peuvent, en particulier, présenter cette convergence (*jarrets crochus ou clos*) (fig. 91) ou cette divergence (*jarrets trop ouverts*) (fig. 92). Enfin, le cheval peut être panard ou cagneux des membres postérieurs.

II. — ROBES ET SIGNALEMENT.

I. — Robes.

La robe désigne la nuance des poils et des crins du cheval. On joint généralement à sa description l'énumération des particularités qui peuvent se présenter sur la tête, le corps ou les extrémités des membres.

La robe du cheval primitif était uniformément fauve, mais la domestication, l'âge, les conditions du milieu, la sélection, le croisement ont amené, dans ces colorations de poils, des variations nombreuses.

Le poulain offre à sa naissance une robe spéciale qui diffère totalement du pelage qu'il portera ensuite.

Ordinairement la robe des poulains, à la naissance, est dépourvue de poils blancs (Neumann); cependant, la présence de quelques poils de cette nuance autour des yeux et des tempes laisse espérer que le cheval sera d'une robe dérivée de la couleur blanche.

Les saisons font varier l'abondance des productions pileuses: en hiver le poil est plus long et plus clair qu'en été.

L'étalon a le poil plus brillant que la jument et le cheval hongre.

Afin de classer nettement les diverses variétés de robes, nous adopterons le groupement suivant :

Robes et extrémités (queue, crinière et paturons) d'une seule couleur.

Robes d'une seule couleur, extrémités noires.

Robes et extrémités de deux couleurs semblables.

Robes et extrémités de trois couleurs semblables.

Robes conjuguées.

Robes et extrémités d'une seule couleur. — On rencontre dans ce groupe les trois robes *blanche*, *noire* et *alezane*.

La robe noire présente comme variétés: le *noir de jais* ou *jayet*; le *noir mat* sans reflet; le *noir mal teint*, à tons dégradés, tirant sur le roux.

La robe blanche peut être *blanc mat*, si l'aspect est laiteux; *blanc-porcelaine*, avec des reflets bleuâtres; *blanc sale*, tirant sur le jaune, ou *blanc rosé*.

L'alezan est une couleur rougeâtre se rapprochant de la cannelle; on distingue: l'*alezan soupe au lait*, tirant sur le blanc jaunâtre; l'*alezan très clair*, ou café au lait, de nuance jaune pâle; l'*alezan clair*, ou doré; l'*alezan ordinaire*; l'*alezan foncé*, de ton brunâtre; l'*alezan brûlé*, franchement brun.

Ces variations, presque insensibles, permettent encore d'intercaler l'alezan *châtain* et l'alezan *marron* se rapprochant de l'alezan foncé.

L'*alezan poil de vache* est d'un roux clair, avec les crins et les extrémités blanchâtres. On dit alors que la crinière est *délavée*.

Robes d'une seule couleur, extrémités noires. — Les trois robes caractéristiques de ce groupe sont : le *bai*, l'*isabelle*, la *souris*. La robe baie est définie par la nuance rougeâtre des poils du corps et la couleur noire des extrémités et des crins. On connaît le *bai clair*, d'un rouge un peu décoloré ; le *bai cerise*, d'un rouge vif ; le *bai ordinaire*, de nuance cannelle ; le *bai châtain*, légèrement marron ; le *bai foncé*, de tonalité brune ; le *bai marron* ; le *bai brun*, ressemblant au noir mal teint, mais s'en distinguant par la marque de feu du nez et des flancs.

La robe *isabelle* est jaunâtre ; les extrémités noires la différencient du café au lait ou de l'alezan clair ; on y distingue l'*isabelle clair*, l'*isabelle ordinaire*, l'*isabelle foncé*.

La nuance gris foncé caractérise la robe *souris*, qui peut être *claire*, *ordinaire* ou *foncée*, avec les extrémités noires.

Robes et extrémités de deux couleurs semblables. — Dans ce groupe nous rencontrons les robes *grise*, *louvet* et *aubère*. La robe grise est constituée par le mélange de poils noirs et de poils blancs. D'après les proportions de ce mélange on distingue : le *gris très clair* presque blanc, — le *gris clair*, où le blanc prédomine encore, — le *gris ordinaire*, constitué par un mélange en parties égales des deux nuances, — le *gris foncé*, où le noir domine, — le *gris de fer*, avec reflet bleuâtre, — le *gris-ardoise*, formé par des poils blanc-porcelaine et des poils noirs, — le *gris tourdille*, comprenant des petits bouquets de poils d'un blanc roussâtre rappelant celui de la grive disséminés sur un gris jaunâtre, — le *gris sale*, — le *gris rouanné* au ton rougeâtre, — le *gris-étourneau*, constitué par des bouquets de poils jaunâtres disséminés sur un fond plus foncé.

La robe *louvet* est réalisée par le mélange de poils noirs et de poils jaunes ; les deux tons peuvent parfois être réunis sur le même poil ; le louvet peut être *clair*, *ordinaire* ou *foncé*.

L'*aubère* ou *pécharde*, avec ses variétés *claire*, *ordinaire* ou *foncée*, est composée de poils blancs et de poils rougeâtres ; lorsque les poils blancs sont réunis en bouquets disséminés sur le fond rouge, on a l'*aubère millefeuilles* ; si ce sont les poils rouges qui sont ainsi réunis, on obtient l'*aubère fleurs de pécher*.

Robes et extrémités de trois couleurs semblables. — La seule nuance connue est la robe *rouan*, résultant du mélange en proportions variables de poils noirs, rouges et blancs.

On obtient le *rouan clair*, *foncé* ou *vineux*, selon que le blanc, le noir ou le rouge prédomine; dans le *rouan ordinaire*, les trois espèces de poils se rencontrent en proportions équivalentes.

Robes conjuguées. — Les robes pies ou conjuguées résultent de la réunion sur le même individu de deux robes distinctes qui se localisent en plaques diversement limitées. C'est ordinairement le blanc qui se trouve associé aux autres nuances pour former les robes pie-noir, pie-rouge, pie-alezan, lorsque le blanc domine, — ou noir-pie, rouge-pie si le blanc occupe une place réduite.

Parmi les robes conjuguées, on ne peut citer, en dehors des robes pies, que quelques cas exceptionnels de robes gris et isabelle conjuguées et bai-cerise et bai-marron conjuguées (Goubaux et Barrier).

Particularités. — On désigne ainsi des caractères particuliers présentés par les robes sous forme de taches ou d'impressions et qui servent utilement à établir le signalement d'un cheval. Nous les classerons en *particularités générales*, sans siège fixe, qui peuvent se rencontrer sur toute la surface du corps, et en *particularités spéciales*, localisées sur des régions déterminées.

Particularités générales. — Ces signes caractéristiques peuvent être constitués par des reflets brillants, des poils de nuance spéciale ou diversement orientés, par la décoloration de la peau ou l'absence de poils.

Reflets brillants. — Ces reflets donnent un éclat particulier à la robe et peuvent être *argenté* (robe blanche), — *doré* (robe alezane), — *jayet* (robe noire), — *cuivré* (robe alezane), — *bronzé* (robe alezane), — *moiré* (à reflets changeants), ou *miroité* (à reflets changeants de forme circulaire).

Poils blancs. — Le *rubican* présente des poils blancs disséminés sur la robe; lorsque, sur les robes bai ou alezan, les poils blancs sont trop abondants pour constituer le rubican, ces robes sont dites *auberisées*. Si l'on observe de petits bou-

quets blancs répandus sur la robe de nuance foncée, on a la robe *neigée*; — la robe noire présentant trop de poils blancs pour donner le rubican forme la robe *grisonnée*; exemple : noir franc grisonné sur la croupe.

Le *pommelé* est spécial au gris; il consiste dans des taches rondes plus foncées que le fond de la robe.

Le *bordé* sert à définir un petit liséré de poils blancs ou foncés placés au pourtour d'une marque blanche.

Lorsqu'un cheval présente une robe complètement dépourvue de poils blancs, on dit que la robe est *zain*.

Parfois on remarque des taches blanches accidentelles sur le garrot, le dos, la côte, provenant de blessures produites par les harnais ou la selle.

Poils noirs. — Les robes claires peuvent être *mouchetées* si l'on remarque de petits bouquets de poils noirs disséminés; dans l'*herminé*, les taches noires apparaissent plus développées et peu nombreuses sur un fond blanc; si la dimension et le nombre s'accroissent, on obtient le *tigré*; exemple : robe blanc-porcelaine, tigré sur l'épaule droite. Le *tisonné* est une exagération du tigré; enfin, si les taches noires se développent, on arrive au *charbonné*; exemple : alezan clair charbonné sur la croupe. Le *zébré* présente des raies noires transversales autour des avant-bras ou des jambes.

Citons encore le *marqué de suie* indiquant la présence de larges surfaces brun jaunâtre.

Poils rouges. — Le *truité* est réalisé par des petits bouquets de poils rouges placés sur un fond blanc ou gris.

On obtient le *vineux* si les poils rouges sont disséminés, — le *rouané* lorsque les poils rouges, plus nombreux, sont plus localisés, sans cependant constituer la robe rouan; exemple : gris rouané sur la croupe; — le *marqué de feu* indique des tons vifs et chauds placés sur l'ars, le ventre, le grasset, etc.; — le *marbré* est formé par des taches noir rougeâtre.

Direction des poils. — Les poils prennent en certains endroits une direction opposée à la direction générale et forment ainsi des *épis*. On remarque fréquemment des épis au front, à l'encolure, au poitrail; ils peuvent être concentriques si les poils se dirigent vers le centre de l'épi, ou excentriques

dans le cas contraire; lorsqu'ils disposent les poils dans toutes les directions, ils donnent à la robe un aspect *moiré*. Les anciens hippologues attachaient une importance considérable à la situation des épis; ces particularités n'offrent aucun intérêt pratique.

Décoloration de la peau. — Lorsque la peau est dépourvue de pigment, on obtient des taches de *ladré*; si les poils sont simplement décolorés, on a les robes *lavées, délavées*.

Enfin, il peut y avoir absence générale ou partielle des poils sur certaines régions.

Particularités spéciales. — Ces caractères particuliers peuvent avoir pour siège la tête, le corps ou les membres.

Tête. — Le cheval est dit *marqué en tête* lorsqu'il présente une tache blanche de dimension variable sur le front ou le chanfrein; on dit qu'il a *quelques poils en tête* lorsque la coloration blanche n'affecte que quelques poils, — il est *légèrement en tête* si la marque blanche augmente tout en étant de dimension très réduite, — *en tête* lorsque la marque est de grandeur moyenne, — *fortement en tête*, — *en tête prolongée* si la marque gagne en étendue et atteint le chanfrein.

La dénomination *en tête interrompue* indique que la trace blanche est divisée en deux.

D'après la forme, on qualifie la marque : *pelote en tête*, — *étoile en tête*, — *liste en tête* si la tache est allongée, — *croissants en tête*, — *en tête en cœur*, etc.

Par sa situation, la marque est *en tête en haut*, — *en tête en bas*, — *en tête à droite*, — *en tête à gauche*, — *en tête obliquement*, — *en tête transversalement*. On peut également trouver sur la tache blanche les particularités précédemment définies et réaliser ainsi les signes divers : *en tête truitée*, *en tête bordée*, *en tête mouchetée*.

La marque s'étend souvent sur le chanfrein et constitue la *liste*, qui peut être *petite liste*, — *liste*, — *grande liste*, selon sa dimension. Le cheval est *belle-face* si la liste déborde des deux côtés, — *demi-belle-face* lorsqu'elle ne déborde que d'un côté.

La liste est également *complète*, — *incomplète*, — *interrompue* d'après sa longueur, — *élevée à droite*, — *à gauche*, — *terminée*

en pointe, — *en dentelures*, — *par du ladre dans les naseaux*; on dit, dans ce dernier cas, que le cheval *boit dans son blanc*. La liste peut enfin être *herminée*, *bordée*, etc.

On désigne par *nez de renard* la marque de feu qui occupe l'extrémité du bout du nez; — un cheval est *cap de Maure* lorsque la tête est toute noire, — *cavecé de Maure* lorsque la moitié inférieure seule est noire.

L'*œil vairon* possède un iris d'une couleur grisâtre; l'*œil fauve* est d'aspect vitreux.

Particularités du corps. — Le corps peut présenter la *raie de mulet*, du garrot à la base de la queue (robes isabelle, souris, alezan), — la *bande cruciale*, qui descend de chaque côté sur les épaules (robes isabelle, souris). Le *ventre de biche* résulte de la décoloration des poils du ventre (robes souris, alezan).

Particularités des membres. — Les marques blanches que peuvent présenter les membres sont les *balzanes*, qu'on désigne en indiquant les pieds qui en sont garnis : balzane antérieure droite, balzanes latérales gauches; trois balzanes, dont une postérieure gauche; quatre balzanes, etc.

D'après la dimension de la trace blanche, on a le *principe de balzane*, — la *trace de balzane*, — la *petite balzane*, — la *balzane* si le blanc dépasse le boulet, — la *grande balzane*, — la *balzane chaussée*, qui atteint le genou ou le jarret, — la *balzane haut chaussée*, — *très haut chaussée*.

On obtient également, d'après sa limitation, la *balzane incomplète* lorsqu'elle n'entoure pas complètement le membre, — la *balzane interrompue* si elle est divisée en deux parties; — la balzane est *irrégulière*, *dentée*, *en pente*, suivant sa limitation supérieure.

Il est possible d'obtenir des balzanes bordées, truitées, herminées, mouchetées, etc.

Les *zébrures* sont des cercles circulaires alternativement clairs et obscurs qu'on rencontre parfois dans les robes grise, souris, isabelle ou louvet. Les *arborisations*, spéciales à la robe grise, sont des surfaces plus claires qui imitent les ramifications d'un arbre.

La couleur des sabots : noire, blanche ou mi-partie, sert également à reconnaître les chevaux.

II. — *Signalement.*

On appelle *signalement* l'indication *concise* et *précise* des caractères extérieurs du cheval, servant à le distinguer rapidement. Les signalements simples mentionnent, dans l'ordre suivant : 1° le nom ; 2° le sexe ; 3° la race ; 4° le genre de service ; 5° l'état de la queue ; 6° l'âge ; 7° la taille ; 8° la robe ; 9° les particularités de la robe en commençant par celles qui n'ont pas de siège fixe, puis celles de la tête, du tronc, des membres, et en terminant par les taches accidentelles.

Voici, d'après ces indications, un exemple de signalement :

Galaor, — cheval hongre, — anglo-normand, — carrossier, — queue à tous crins, — neuf ans, — 1^m,50, — bai brun, — pelote en tête, bordée, — deux balzanes antérieures, — Paris, le. 190 .

Les signalements composés, employés pour les reproducteurs, mentionnent également : l'origine, les performances et le prix de l'animal, et s'énumèrent dans l'ordre suivant :

1° Le numéro matricule ; 2° le nom ; 3° le sexe ; 4° la race ; 5° le genre de service ; 6° la date et le lieu de naissance ; 7° l'origine ; 8° la taille ; 9° la robe ; 10° les particularités de la robe ; 11° les performances ; 12° le prix d'achat.

On obtient alors des signalements analogues à celui-ci :

N° matricule : 223, — *King-Edward*, — étalon, — pur sang anglais, propre à la selle, — né en 1892, en France, — par *Little-Duck*, pur sang anglais, et *Violette*, pur sang anglais, — 1^m,60, — bai clair, — pelote en tête, prolongée par une liste bordée terminée par du ladre sur le naseau gauche, — trace de balzane antérieure gauche et balzane postérieure droite, — taches accidentelles sur les côtes, à gauche. A gagné la Course des Haies le. . . . 19 . Acheté par l'administration des haras, 90000 francs.

III. — DES ALLURES.

On appelle *allures* les diverses modalités de la locomotion des quadrupèdes, et en particulier du cheval.

On distingue les allures *marchées*, dans lesquelles le corps

repose toujours sur le sol, et les allures *sautées*, caractérisées par une période de suspension pendant laquelle le corps est en l'air; elles sont dites *diagonales* ou *latérales* suivant que les membres se meuvent par bipède latéral ou diagonal.

Au point de vue du mode de déplacement des membres, on peut classer les allures en allures *naturelles*, *irrégulières* ou *artificielles*.

La *battue* est le bruit que fait entendre le pied en posant sur le sol et la *foulée* est l'empreinte laissée sur le sol par un membre à l'appui.

Allures naturelles. — Les allures naturelles comprennent le pas, le trot, le galop ordinaire.

Pas. — Le pas est une allure marchée et diagonale dans laquelle on distingue quatre battues; les membres entrent en mouvement dans l'ordre suivant : membre antérieur droit, membre postérieur gauche, membre antérieur gauche, membre postérieur droit.

La vitesse à l'allure du pas est d'environ 6 kilomètres à l'heure pour le cheval.

Trot. — Le trot est une allure *sautée* et diagonale dans laquelle on ne perçoit que deux battues; on distingue le *trot ordinaire*, le *grand trot* et le *petit trot*.

Le cheval partant au trot de pied ferme lève un des bipèdes diagonaux, le droit par exemple, puis le bipède diagonal gauche; pendant un temps très court, le corps est en l'air et, revenant sur le sol, se reçoit sur les bipèdes diagonaux suivant le même ordre.

La vitesse ordinaire au trot est de 12 à 13 kilomètres à l'heure; les vitesses plus considérables se rapportent au flying-trot ou trot de course, qui est à proprement parler un trot allongé dans lequel les battues diagonales sont partiellement dissociées et la période de suspension augmentée (1).

(1) Les principales variétés chevalines estimées pour le trot sont les anglo-normands, les trotteurs américains et les trotteurs russes. Les conditions d'admission au Concours international de Vincennes étaient les suivantes : pour les chevaux français, 1'40" le kilomètre; — pour les chevaux américains, 2'46" le mille (1609 mètres); — pour les chevaux russes, 1'46" la verste (1066 mètres).

Galop. — Nous distinguerons le galop ordinaire et le galop de course.

Le galop ordinaire est une allure *sautée*, diagonale, faisant entendre trois battues.

L'allure étant entamée à droite, le cheval lève presque simultanément les membres antérieurs, le gauche un peu plus tôt; le droit, le suivant de très près, le dépasse en hauteur et en avant; le membre postérieur gauche opère ensuite sa détente, chasse rapidement la masse sur son voisin de droite qui, la supportant un instant, se détend et complète l'impulsion. Projeté en l'air, le corps est reçu successivement par le membre postérieur gauche, le bipède diagonal gauche et le membre antérieur droit; mais, chassé de nouveau par le membre postérieur gauche, le corps retombe de nouveau et se relève par le même mouvement de détente (Relier).

Le cheval galope *juste* quand il galope sur le membre antérieur qui regarde le centre de la piste; il galope *faux* dans le cas contraire.

La vitesse du galop ordinaire est de 300 mètres à la minute.

Dans le galop de course, l'oreille ne perçoit que deux battues un peu trainées, le cheval semble progresser par séries de sauts.

Allures irrégulières. — Parmi les allures irrégulières, on distingue l'amble, l'amble rompu, le pas relevé, le traquenard et l'aubin.

Amble. — L'amble est une allure *marchée* latérale et à deux battues, les deux bipèdes agissant successivement. Il n'y a pas de période de suspension du corps, de sorte que les chevaux ambleurs fatiguent peu le cavalier et étaient recherchés autrefois pour les longs parcours. Les chevaux ambleurs ont des réactions peu accentuées et lèvent peu les pieds (allure basse). La vitesse est environ celle du trot; cependant, si l'on obtient l'*amble sauté* avec une période de suspension entre les battues, la vitesse peut être beaucoup plus considérable.

L'amble peut être une allure naturelle et, se transmettant par hérédité, caractériser certaines familles de chevaux. On l'obtient artificiellement en entravant les bipèdes latéraux. Cette allure offre l'avantage d'être douce et rapide, mais elle

est dangereuse en raison de l'instabilité de l'équilibre et expose le cheval à butter et à s'abattre (1).

Amble rompu. — On appelle ainsi une variété d'amble dans laquelle l'association des membres par bipèdes latéraux tend à se rompre ; les pieds postérieurs prennent l'appui avant les membres antérieurs et l'on entend quatre battues.

Cette allure, particulière autrefois aux bidets normands et aux poulains de la Hague, est très douce aux cavaliers, mais les chevaux buttent facilement. Les chevaux barbes sont dressés en Algérie à l'amble rompu et parcourent ainsi 100 à 120 kilomètres par jour à raison de 16 à 18 kilomètres à l'heure.

Pas relevé. — Le pas relevé (haut-pas, entre-pas) diffère du pas ordinaire en ce que, le corps n'étant pas supporté plus longtemps par un bipède diagonal que par un bipède latéral, l'allure est ainsi plus précipitée. Les battues tendent à s'associer par paires diagonales ; c'est une allure douce particulière aux anciens bidets normands et bretons (bidets d'allure).

Le pas relevé (allure haute) est tantôt une allure naturelle, tantôt une allure artificielle obtenue en entravant les deux membres d'un même bipède diagonal.

Traquenard. — Le traquenard (trot désuni, trot rompu ou décousu) est une variété de trot dans laquelle les battues diagonales sont partiellement dissociées, les battues antérieures précédant les postérieures ou inversement. Les réactions sont faibles et manquent de franchise, le cheval roule sur ses hanches. Cette allure vicieuse provient de l'usure et de la fatigue du cheval.

Aubin. — L'aubin est une allure déréglée dans laquelle le cheval paraît galoper du devant et trotter du derrière ou inversement.

Galop à quatre temps. — Ce galop est une allure *marchée* diagonale et raccourcie. Il se distingue du galop ordinaire ou à trois temps en ce que le lever et l'appui des membres de chaque bipède diagonal ne se font pas simultanément ; le corps n'est jamais en l'air et l'on perçoit *quatre battues*.

(1) L'amble est l'allure naturelle du chameau, du dromadaire et de la girafe.

Allures artificielles. — On réunit sous le nom d'*allures artificielles* les allures de haute école, résultant d'un dressage particulier. Ces airs relevés étaient très prisés aux époques passées où l'art de l'équitation était étudié avec passion.

On distinguait parmi les plus célèbres : le *pas espagnol*, le *passage*, le *piaffer*, la *ballotade*, la *croupade*, etc.

Défectuosités des allures. — Le cheval doit entamer les allures avec franchise, solidité et souplesse. On peut noter des défauts caractéristiques. Le cheval qui *trousse* relève démesurément, au trot, les membres antérieurs ; — il *rase le tapis* si ses pieds s'élèvent peu au-dessus du sol ; — un équidé *billarde* lorsqu'il lance au dehors ses membres antérieurs ; — il *se coupe*, *s'atteint*, *s'entretaille* si un membre d'un bipède antérieur ou postérieur vient frapper la couronne, le boulet, le canon ou le genou du membre opposé.

On dit qu'un cheval *forge* lorsque, pendant l'allure, un pied postérieur vient frapper le pied antérieur du même bipède latéral. Un cheval *steppe* lorsque, dans le trot, il projette vivement les membres antérieurs en avant fortement étendus.

L'équidé *harpe* ou a un *éparvin sec* lorsque le jarret exécute une flexion brusque au moment où le pied quitte le sol.

Lorsque la gêne des mouvements persiste au début des allures, le cheval a les épaules *froides* ou *chevillées*.

Si l'on aperçoit que le corps exécute un balancement latéral visible surtout dans le train postérieur, le cheval *se berce*. Il peut encore avoir les *jarrets vacillants* ou être affecté d'un *tour de reins*, *tour de bateau* lorsque les membres postérieurs sont gênés dans leurs mouvements.

Boiteries. — Lorsque l'aplomb est régulier et que les allures sont franches, le cheval est *droit* ; on dit qu'il *feint* si l'appui manque de franchise. La boiterie est caractérisée par l'impuissance d'action d'un ou de plusieurs membres.

Le cheval boite *tout-bas* lorsqu'il appuie à peine sur le membre malade ; il *boite à trois jambes* si l'appui sur le membre malade est impossible.

Pour distinguer le membre sur lequel le cheval boite, on remarque que la tête s'élève au moment de l'appui du membre malade et s'abaisse au moment de l'appui du membre opposé

III. — RACES CHEVALINES.

On a tenté de grouper diversement les races équines peuplant la surface du globe. La forme du profil, très variable, a été parfois prise comme caractère de classification, mais les chevaux qui ont favorisé et accompagné toutes les migrations humaines ont subi des alliances diverses qui durent modifier profondément la conformation de la tête; les hippologues ont toujours considéré le profil droit comme un signe de beauté absolue et ce type, sélectionné dans un certain nombre de races, se rencontre souvent sans qu'il puisse caractériser un groupe.

Les caractères du profil paraissant insuffisants, on a voulu grouper les équidés d'après la couleur des robes, d'après le développement des poils au paturon et au canon, d'après la taille, le poids, d'après les aires géographiques, etc., en chevaux lourds et chevaux légers, en races nobles et races communes, chevaux à sang chaud et à sang froid, etc.

La première classification intéressante a consisté dans la séparation de deux groupes nettement définis : le groupe *oriental* et le groupe *occidental* cantonné dans l'ouest de l'Europe.

Les chevaux du groupe oriental sont caractérisés par des proportions moyennes ou élancées n'atteignant jamais la conformation trapue; les membres sont secs, la peau moins épaisse, les productions pileuses peu fournies, l'excitabilité nerveuse toujours développée. Il en résulte des aptitudes différentes de celles des chevaux du groupe occidental, présentant une conformation plus massive, une peau épaisse, des productions pileuses très abondantes et une excitabilité nerveuse toujours réduite.

Pour achever ces groupements, nous adopterons la classifi-

cation de Sanson basée sur l'examen des caractères craniologiques, en simplifiant l'étude des particularités anatomiques pour examiner attentivement les fonctions économiques des races envisagées.

Chevaux sauvages ou errants. — Indépendamment des



Fig. 93. — Tarpan .

racés équines parfaitement domestiquées et utilisées au service ou à l'agrément de l'homme, il existe un certain nombre de chevaux placés en dehors de toute classification et vivant à l'état sauvage ou demi-sauvage. Nous étudierons rapidement ces équidés, qui ne présentent qu'un faible intérêt zootech- nique.

Ces chevaux habitent en troupes nombreuses conduites par

un mâle les immenses steppes de l'Asie, les déserts de l'Afrique, les pampas de l'Amérique, etc.

Le *tarpan* (fig. 93), originaire des contrées situées entre la mer d'Aral et les versants sud des montagnes de la haute Asie, se rencontre encore actuellement dans les steppes de la Mongolie, le Gobi et les montagnes du nord de l'Inde ; il en existe encore quelques individus dans la Sibérie russe. De taille moyenne, le tarpan possède des membres forts ; le cou est épais, la tête massive, garnie d'oreilles pointues inclinées en avant. Les poils, courts, épais et ondulés en été, sont de nuance brune ou fauve ; en hiver, la robe, plus épaisse et plus longue, est de nuance plus claire ; la queue et la crinière sont de couleur foncée.

Signalons également le cheval de Przewalski, rencontré dans l'Asie centrale par cet explorateur russe.

En Afrique, on connaît le *kumrah* ou cheval errant des bords du Niger ; d'une taille réduite, mais d'une conformation bien proportionnée, cet équidé peut être apprivoisé et rendre des services.

Les *cimarrones*, ou chevaux errants de l'Amérique du Sud, proviennent des équidés tirés de l'Andalousie et de Ténériffe qui retournèrent à l'état sauvage au xvi^e siècle ; ils habitent maintenant les pampas en troupes nombreuses.

Les *mustangs* de l'Amérique du Sud vivent à l'état demi-sauvage, ainsi que les chevaux *marrons* de la Nouvelle-Galles du Sud.

I. — RACE ASIATIQUE.

Equus caballus asiaticus.

Caractères zootechniques. — Les chevaux de ce type présentent un profil droit avec des arcades orbitaires très saillantes, communiquant à la tête un facies particulier dénommé *tête carrée* (1) ; ils sont nettement brachycéphales.

(1) Voici les caractères craniologiques énumérés par Sanson : Brachycéphalie très accentuée, frontaux larges et plats, arcades orbitaires saillantes dépassant de beaucoup le plan du front, orbite

La taille est moyenne (1^m,40 à 1^m,45) et ne dépasse qu'exceptionnellement 1^m,50. La conformation est élégante et svelte, la physionomie noble et fière, le poitrail bien développé, le dos droit, la croupe arrondie, les membres secs, les sabots solides, la crinière et la queue composées de poils longs et fins.

Normalement, le système nerveux présente une excitabilité particulière et l'aptitude la plus naturelle est celle de la course et de la guerre.

Les diverses robes se rencontrent fréquemment, mais dans l'ensemble de la race les nuances grises prédominent avec les robes foncées, baies ou noires.

Aire géographique. — Cette race occupe une aire géographique immense, qui s'étend sur les cinq parties du monde.

Son berceau semble avoir été le plateau central de l'Asie ; elle s'est ensuite propagée à travers les continents par les migrations et les invasions humaines. On a pu reconstituer plusieurs courants de migrations ; l'un caractérisé par la conquête du monde occidental par les Aryens ; l'autre, dit *courant méridional ou pelasgique*, d'une époque plus récente, qui a déterminé l'envahissement de la Perse, de la Syrie, l'Égypte, l'Arabie, les États Barbaresques, la Grèce, l'Italie, la Turquie, la Hongrie, la Russie méridionale ; l'expansion musulmane en Espagne et dans le midi de la France a enfin facilité également l'extension de la race équine asiatique.

Les Anglais, après avoir reconnu la valeur de ces chevaux, les importèrent dans leurs colonies asiatiques et océaniques ; les Espagnols introduisirent également ces équidés dans le Nouveau Monde, lors de la découverte de l'Amérique ; la race asiatique est donc la race équine la plus répandue à la sur-

grande, sus-naseaux rectilignes unis en voûte très surbaissée, large à la racine du nez et se rétrécissant progressivement ; lacrymal fortement déprimé dans sa partie faciale ; grand sus-maxillaire également déprimé, os jugal et crête zygomatique très saillants, branches du petit sus-maxillaire peu arquées, formant avec la partie libre des sus-naseaux un angle très aigu ; portion incisive petite, arcade incisive droite.

face du globe et forme les neuf dixièmes de la population chevaline du monde entier.

Les conditions du milieu, l'influence du climat, de la civilisation particulière des nations, ont déterminé l'apparition de variétés différant par la conformation, les aptitudes, et que nous étudierons brièvement.

Variété persane. — Le cheval persan, par l'élégance de ses formes, la distinction de ses allures, offre le type le plus

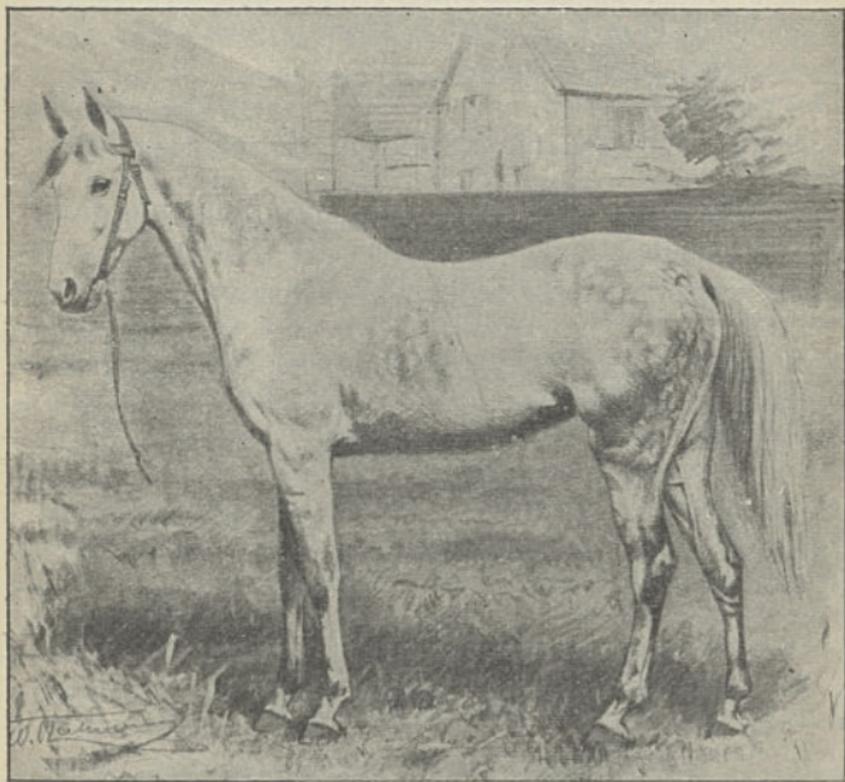


Fig. 94. — Cheval persan.

parfait du cheval asiatique. La taille est relativement élevée, les membres longs et secs, le dos droit, la tête fine et élégante. Son aptitude naturelle est le service de la selle (fig. 94).

Variété arabe. — Les chevaux arabes peuplent [actuelle-

ment l'Arabie centrale, principalement le Nedj, l'Yémen, l'Yrak ; la Syrie et les pays musulmans de l'Asie, de l'Afrique : l'Égypte, la Tunisie, l'Algérie, le Maroc. Les plus beaux étalons sont produits en Syrie, aux environs de Damas, et sont souvent dénommés *chevaux syriens*.

Le cheval arabe est le type le plus parfait de la beauté ; par l'heureuse harmonie de ses formes, la noblesse de sa physionomie, il réalise le modèle achevé du cheval de selle. Ses qualités morales sont également supérieures ; il possède la force, l'agilité, la sobriété, l'endurance ; il a la noblesse et la grâce unies à la vigueur (fig. 95).

Les Arabes se sont plu à entourer la naissance du cheval de jolies légendes qui témoignent de leur attachement à ce fidèle serviteur. D'après les livres anciens, Dieu aurait créé le cheval arabe avec le vent, symbole de la vitesse. Le Koran, parlant des chevaux, les appelle *El-Kheir*, « le bien par excellence », et les commentateurs des textes sacrés en ont conclu qu'un Arabe devait aimer le cheval comme une partie de son propre cœur et lui sacrifier jusqu'à la nourriture de ses enfants.

L'amour du cheval fait en effet partie intégrante du caractère arabe, et le prophète a proclamé : « Les biens de ce monde jusqu'au jour du jugement dernier seront pendus aux crins qui sont entre les yeux de vos chevaux. »

Les proverbes arabes célèbrent pour la plupart les vertus des célèbres coursiers :

Le montement des chevaux,
Le lâchement des levriers,
Vous ôtent les vers d'une tête.
(*Chant des Angades.*)

Et plus loin :

« Le paradis de la terre se trouve sur le dos des chevaux. — Et dans le fouillement des livres. » On trouve parmi toutes les nations musulmanes du nord de l'Afrique cette même sollicitude pour l'élevage du cheval ; c'est ainsi que nos possessions algériennes présentent une population équine des plus remarquables.

Les plus beaux types des chevaux algériens se rencontrent

dans le Sahara, où les populations nomades entraînent les équidés à la course ou à la guerre. Dans le Tell, les Arabes appliquent les chevaux à la culture et recherchent moins la perfection des formes qu'une meilleure utilisation de sa force.

Le cheval d'origine pure se reconnaît par divers caractères extérieurs : les lèvres et le cartilage inférieur du nez doivent être minces, les narines dilatées, les veines de la tête saillantes. L'encolure bien attachée est garnie d'une crinière de poils doux et fins. La poitrine doit être ample, les articulations fortes et les extrémités sèches. D'après les traditions anciennes, on peut encore le reconnaître par des indices moraux. Le cheval véritablement noble réunira le courage à la fierté et resplendira d'orgueil « au milieu de la poudre et des hasards » ; il chérira son maître et ne voudra, le plus souvent, ne se laisser monter que par lui ; il ne mangera pas les restes d'un autre cheval et ne boira pas l'eau limpide d'une source ou d'une rivière avant de l'avoir troublée avec ses pieds.

Le garrot saillant fait valoir la minceur de l'encolure ; les côtes du devant doivent être longues, celles de derrière courtes, le ventre évidé, la croupe arrondie.

La corne du pied est le plus souvent noire, d'une seule couleur, la chair dure, la queue très grosse à sa naissance et déliée à son extrémité.

L'équidé du type le plus parfait doit avoir *quatre choses larges* : le front, le poitrail, la croupe et les membres ; *quatre choses longues* : l'encolure, les rayons supérieurs, le ventre et les hanches ; *quatre choses courtes* : le rein, les paturons, les oreilles et la queue.

La taille oscille autour de 1^m,40 ou 1^m,45 ; les sujets importés en Europe parviennent cependant à une plus grande élévation (1).

Les chevaux, bien qu'appartenant à une même famille, peuvent être de race pure ou de souche moins noble, c'est-

(1) Les Anglais, qui remontent leur cavalerie des Indes avec des chevaux arabes, estiment que les bons chevaux de cette race dépassent rarement 1^m,47. Si l'on veut avoir des membres forts et bien soudés, il est difficile de dépasser 1^m,50 (Portalès).

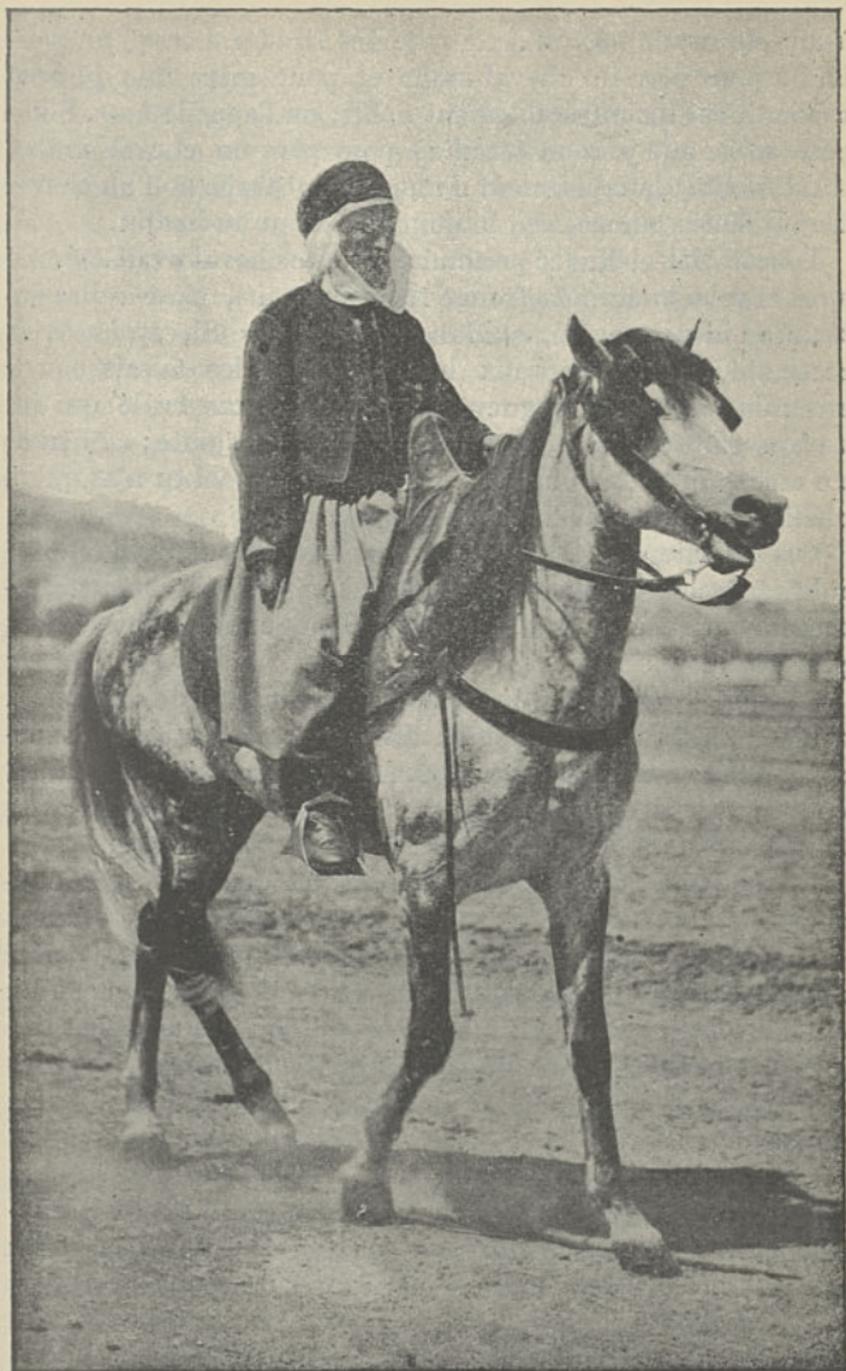


Fig. 95. — Cheval arabe.

à-dire de race *arabe* ou de la race des *beradin*. Lorsqu'un poulain a pour père un cheval arabe et pour mère une jument arabe, il est incontestablement noble, on l'appelle *hoor*. S'il a pour mère une jument *beradi* et pour père un cheval arabe, il est *hadjin* ; le croisement d'une jument arabe et d'un cheval *beradi* donne un *meghry*, toujours inférieur au *hadjin*.

L'émir Abd-el-Kader prétendait que le cheval avait été créé avec la robe koummite (rouge mêlé de noir), c'est-à-dire bai brun ou alezan brûlé, et Mahomet a dit : « Si, après avoir rassemblé tous les chevaux des Arabes, je les faisais courir ensemble, c'est l'euchegueur-meglouk (l'alezan brûlé) qui les devancerait tous », et, plus loin, le prophète ajoute : « Si tu as un alezan brûlé, amène-le pour le combat ; si tu n'as qu'un chétif alezan, amène-le tout de même. »

Ces assertions nous montrent que les Arabes préfèrent les robes franches et foncées, contrairement à l'opinion couramment répandue qui veut que le cheval arabe soit uniformément gris pommelé.

Sous l'influence du climat, de l'alimentation, du milieu, la couleur de la robe a dû subir diverses modifications ; l'expérience a prouvé aujourd'hui aux Arabes que, dans les localités où le terrain est pierreux, les chevaux sont généralement gris ; dans les régions à sol blanc, la robe s'éclaircit encore.

En général, les Arabes préfèrent les juments aux chevaux.

Tout d'abord, ils considèrent le bénéfice que peut rapporter une jument par les poulains qu'elle met au monde, et on les entend souvent s'écrier : « La tête de la richesse, c'est une jument qui produit une jument » ; ou bien encore : « Le plus grand bien de ce monde est une femme intelligente ou une jument féconde. »

Les cavaliers arabes ont, de plus, remarqué qu'une jument est plus résistante que l'étalon à la faim, à la soif, à la chaleur et qu'elle ne hennit pas à la guerre. D'ailleurs, les juments nécessitent peu de soins et s'accoutument des moindres aliments ; elles paissent avec les moutons et les chameaux sans qu'un gardien soit présent. L'étalon exige une nourriture choisie et ne peut aller au pâturage que surveillé

par un *saïs* (palefrenier); l'étalon est cependant plus fort, plus courageux, plus rapide à la course.

Dans la reproduction, les Arabes paraissent reconnaître l'influence qu'exerce chaque reproducteur. L'étalon transmet au poulain les parties essentielles de son corps, les os, les tendons, les nerfs, les veines, ainsi que les tares affectées à ces organes, les exostoses, les formes, la jarde, etc. La mère donne au poulain la couleur de la robe et sa ressemblance physique; c'est l'étalon qui communique au jeune animal ses qualités morales. En résumé, le père donne plus au poulain que la mère; mais le meilleur produit est celui qui provient d'un étalon et d'une jument de pure race; dans ce cas, c'est de l'or qui s'allie avec de l'or.

Les soins dont les Arabes entourent le jeune poulain dès le premier jour de sa naissance montrent bien quelle importance les indigènes attachent à l'observation la plus stricte des principes d'élevage transmis par la tradition ou acquis par l'expérience.

Le poulain, dès qu'il a vu le jour, est promené par l'un des habitants de la tente au milieu des clameurs et du bruit provoqués à dessein; on espère ainsi enlever à l'animal toute frayeur dans la suite de son existence.

Le possesseur de la jument place ensuite la mamelle droite de la mère dans la bouche du jeune poulain en s'écriant: « Grand Dieu! fais que le nouveau-né soit heureux et qu'il nous apporte l'abondance et la santé. » Les assistants répondent tous à haute voix: « Amine! que Dieu te bénisse, c'est un enfant de plus qu'il t'a envoyé. »

Lorsque le poulain manifeste quelque répugnance à téter, on lui place dans la bouche une figue ou une datte trempée dans du lait salé; dès qu'il y a pris goût, on le porte sous la jument.

L'allaitement est surveillé avec sollicitude; non seulement tout le lait de la mère est réservé au poulain, mais on lui donne encore du lait de brebis ou de chamelle. Parfois le jeune animal refuse de boire ces derniers laits; on use alors du stratagème suivant. On prend une peau de bouc qui a contenu pendant plusieurs années du lait de chamelle ou de

brebis, et, après avoir rempli d'air cette outre, on l'insuffle dans les naseaux du poulain. Un peu habitué à ce goût et à cette odeur, le jeune équidé est alors amené devant ces mêmes laits dans lesquels on a écrasé des fragments de dattes qui leur communiquent un goût sucré ; il est rare que le poulain n'accepte pas cette alimentation, même avec un certain plaisir.

Quelques jours après la naissance du poulain, on lui fend une oreille ou toutes les deux (1), puis on lui met au cou des amulettes, des talismans supportés par des colliers en laine ou en poil de chameau (goulada) d'une couleur appropriée à la robe.

Les talismans (heourouze-aâdjab) sont des sachets de cuir du Maroc contenant des paroles tirées des livres saints et destinées à préserver l'animal des blessures ou du mauvais œil. Peu à peu, on donne au poulain de l'orge moulue, et les repas sont réglés de manière à allaiter suffisamment le poulain sans nuire à la jument ; afin de donner au jeune élève un sabot ferme et résistant, on frotte de temps à autre la corne avec du sel qu'on a fait dissoudre dans une préparation de bounafâa.

Le sevrage a lieu ordinairement à six mois ; les Arabes ont remarqué qu'un long allaitement amenait toujours un *caractère vicieux* et une *bouche dure*. On sevré progressivement en éloignant le poulain de sa mère pendant un jour entier, puis pendant deux jours, et la transition s'effectue doucement, grâce à plusieurs distributions de lait de chamelle sucré avec du miel de datte. Afin d'empêcher le jeune animal d'aller rejoindre sa mère, on l'entrave avec des cordes de laine, soit par les jambes de devant, soit par celles de derrière, mais toujours au-dessus des genoux ou des jarrets ; c'est ainsi que se forment ces marques blanches souvent visibles. Parfois on met au poulain une sorte de licol muni de pointes de porc-épic ; la jument se refuse alors à se laisser téter.

Une fois sevré, le poulain suit sa mère au pâturage et prend ainsi un exercice nécessaire à son développement ; le soir, il

(1) On fend le plus ordinairement une oreille aux poulains nés dans la nuit.

vient se coucher près de la tente de son maître, et toute la famille le caresse, lui parle et lui donne du pain, de la farine, du lait ou du couscoussou.

Lorsque, vers l'âge de quinze à dix-huit mois, le jeune cheval n'annonce pas une grande liberté d'épaules, on lui met le feu à l'articulation scapulo-humérale en forme de croix entourée d'un cercle ; si les genoux sont mal conformés, on met le feu sur trois lignes parallèles. On se sert pour cette opération d'une simple faucille rougie au feu, et l'époque la plus favorable est la fin de l'automne.

Dès l'âge de dix-huit mois, on commence l'éducation du poulain, afin d'assouplir son caractère et « d'arrêter ainsi le développement de la rate », ce qui est — prétendent les Arabes — de première importance pour sa carrière de cheval d'arme. On commence à faire monter le poulain par un enfant qui le mène au pâturage en le dirigeant avec une longe ou un mors de mulet assez doux ; au retour, le jeune cheval est entravé. On sait que les Arabes n'attachent jamais leurs montures avec des longes, qui, d'après eux, occasionnent des vices ou des accidents et empêchent le cheval de se reposer. Les entraves pour le poulain sont très rapprochées, afin de ne pas fausser les aplombs, et l'animal ne peut ainsi ni s'enchevêtrer, ni contracter le tic de l'ours, ni tirer au renard.

On place à côté du jeune équidé un esclave nègre qui a pour mission de le corriger doucement lorsqu'il donne des coups de pied ou mord ses voisins. Les entraves sont parfois laissées au poulain lorsqu'on l'envoie au pâturage, et on lie ensemble un bipède latéral (pied de devant et pied de derrière du même côté). La corde étant tenue très courte, le poulain, lorsqu'il se baisse pour brouter, doit maintenir droite sa colonne vertébrale et la disposer plutôt convexe que concave, ce qui lui donnera une ligne de dos bien tracée.

A l'âge de deux ans, on commence à brider et à seller le poulain, mais avec les plus grandes précautions et en l'exerçant tout d'abord à supporter un léger mors entouré de laine brute pour ne pas blesser les barres et plaire au jeune animal par un goût légèrement salé.

Le poulain est habitué à la bride lorsqu'on le voit mâcher

son mors. Cet exercice est renouvelé matin et soir jusqu'à l'arrivée de l'automne, époque choisie pour le dressage, les chaleurs et les piqûres de mouches incommodant le jeune cheval pendant la saison chaude. Parfois on promène doucement le cheval chargé d'un bât surmonté de paniers remplis de sable; ce poids, intermédiaire entre celui de l'enfant que le poulain a déjà porté et celui de l'homme adulte qu'il portera ensuite, sert ainsi de transition. Le poulain est ainsi arrivé à l'âge de trente mois; il a été accoutumé graduellement aux entraves, à la bride, à la selle; la nourriture qu'on lui donne est parcimonieusement mesurée. Un cavalier le monte alors doucement au pas avec un mors léger, sans éperons, avec une légère baguette. L'Arabe conduit le jeune cheval avec douceur en lui parlant à voix basse, sans emportement, et en évitant toute occasion de lutte.

C'est également à trente mois qu'on apprend aux poulains à ne pas bouger de l'endroit où le cavalier a mis pied à terre; lorsque les rênes ont été passées par-dessus la tête et traînent sur le sol, le moyen employé est des plus simples: un jeune domestique met le pied sur les rênes chaque fois que le cheval veut quitter la place et, imprimant aux barres une secousse douloureuse, le détermine ainsi à rester à l'endroit où son maître l'a laissé et à l'y attendre des journées entières.

L'éducation du poulain se poursuit, suivant ces procédés, de trente mois à trois ans, en s'attachant à le rendre docile, obéissant, doux au montoir.

De trois à quatre ans le cheval commence à être plus fortement nourri. Devenant plus fort, il est soumis à un travail plus régulier; on le monte avec des éperons et on l'accoutume au bruit, aux coups de fusil. Pour obtenir ces résultats, l'Arabe ne craint pas de faire usage des éperons, qui, aiguisés et recourbés en forme de crochet arrondi, forment sur le ventre du coursier des plaies saignantes et, par la terreur qu'elles lui inspirent, adoucissent son caractère. S'il s'agit de chevaux rétifs ou malicieux, on va jusqu'à mettre du sel ou de la poudre sur les blessures encore saignantes; les indigènes prétendent que cette leçon est indispensable aux chevaux de guerre.

Les éperons, d'après les Arabes, accroissent de « un quart » la valeur du cavalier et ajoutent « un tiers » à la vigueur du cheval.

L'Arabe est en général parfaitement assis sur la selle; il monte les étriers très courts, mais les éperons, très longs, viennent atteindre le cheval au moindre mouvement des jambes; c'est dans cette position qu'il dresse le cheval adulte aux exercices suivants, qui achèveront complètement son dressage :

El feuzzâa ou départ au galop de pied ferme;

El kyama ou la franchise : le cheval est lancé au galop sur un arbre ou un mur et on l'arrête court;

El lotema, le renversement qui consiste à faire tourner brusquement la monture à droite ou, mieux, à gauche, lorsque le cavalier a tiré son coup de fusil;

El djery, la course : le cheval est exercé à la course sur de petites distances et en terrain plat; on excite son émulation en lui faisant suivre un étalon renommé;

El tenequize, le saut; bien que les Arabes n'attachent à ces prouesses qu'une importance relative, il faut que l'équidé soit entraîné à franchir les pierres, les buissons qu'il rencontre; mais, en général, les Arabes préfèrent contourner ces obstacles et gravir les talus les plus raides, plutôt que de fatiguer leur monture par ces sauts fréquents;

El nechacha, l'excitation : on amène le cheval à monter sur celui de son adversaire et à mordre cavalier ou monture; — el entrabe, ou la caracole : l'étalon marche sur les pieds de derrière, le corps dressé verticalement; — el gueteâa, la ballotade : le cheval s'enlève des quatre pieds en l'air, tandis que le cavalier lance en l'air son fusil qu'il rattrape adroitement; — el berraka, l'agenouillement, etc.

L'éducation que les Arabes donnent au cheval peut se résumer dans ces indications générales : réduire à la dernière misère le jeune cheval pour le ménager et bien le soigner de trois à quatre ans; l'équidé qui résiste à ces épreuves possédera une valeur incontestable.

Ces principes sont résumés dans un proverbe fréquemment cité dans les pays barbaresques :

Fais manger le poulain d'un an,
 Il ne se fera pas d'entorses.
 Monte-le de deux à trois ans
 Jusqu'à ce qu'il soit soumis.
 Nourris-le bien de trois à quatre.
 Remonte-le ensuite.
 Et, s'il ne te convient pas,
 Vends-le sans hésiter.

Les Arabes d'Afrique et les Arabes d'Asie ont en effet pour coutume de fatiguer sans pitié leurs chevaux de deux à trois ans, pour les ménager ensuite de trois à quatre ans ; un travail soutenu dans le jeune âge fortifie la poitrine, les muscles et les articulations du poulain, tout en assurant sa docilité. Les réelles qualités du cheval arabe et les soins apportés à son élevage et à son éducation ont contribué ainsi à faire de cet équidé le modèle accompli du cheval de selle.

Variété anglaise de course. — Le cheval anglais de course, ou pur sang, jouit d'une célébrité universelle qui l'a fait souvent considérer comme une race distincte. L'histoire de la formation de cette variété va nous montrer, au contraire, qu'elle dérive des chevaux asiatiques et qu'elle offre le meilleur exemple des résultats auxquels peut atteindre l'application judicieuse des méthodes de sélection, de consanguinité, d'alimentation intensive et de gymnastique fonctionnelle.

La première tentative d'amélioration de la race équine anglaise remonte au règne de Jacques I^{er}. Un étalon turc, *The Withe Turc* (*le Turc Blanc*) fut acheté par le roi à un sieur Place qui devint ensuite maître des haras d'Olivier Cromwell. Quelques années plus tard, Villiers, duc de Buckingham, introduisit en Angleterre *The Hemsley Turc* et *Fairfax's Morocco*. L'influence exercée sur la production chevaline anglo-saxonne par ces reproducteurs asiatiques fut sans doute peu considérable, car le Stud-Book de la race anglaise de course ne date la filiation des chevaux de course que du commencement du XVIII^e siècle seulement. L'introduction d'étalons orientaux allait, à cette époque, imprimer une orientation nouvelle à l'élevage du cheval en Angleterre.

Le premier ancêtre des pur sang est *Darlay Arabian*, ramené de Syrie en Angleterre par un consul anglais, M. Dar-

lay, qui l'avait remarqué à une chasse donnée en son honneur ; vingt ans après, lord Godolphin introduisit dans son haras un cheval remarquable rencontré dans les rues de Paris traînant un tonneau de porteur d'eau, *Godolphin Arabian* ; *Wellesley Arabian* fut importé également des pays barbaresques en Angleterre. Ces trois chevaux sont considérés comme la souche véritable des chevaux de course. Par leur accouplement avec les juments indigènes, ils donnèrent des produits qui furent alliés avec ces mêmes reproducteurs en consanguinité jusqu'au delà de la quatrième génération. Une sélection attentive était jointe à ces méthodes de croisement continu. Les sujets obtenus ne constituèrent bientôt plus qu'une branche de la race asiatique pure modifiée par les conditions spéciales de l'élevage et de l'alimentation.

Parmi les descendants immédiats de *Darlay Arabian*, on cite *Devonshire*, *Flying Childers*, *Bleeding*, *Blaze*, *Snaps*, *Lampson*, et le célèbre *Éclipse*, qui n'a pu être égalé par la perfection de ses formes et ses succès hippiques. *Godolphin* n'est célèbre que par un de ses fils : *Lath*.

Il nous reste maintenant à établir par quels procédés et quelles méthodes les Anglais ont pu modifier le type et les aptitudes du cheval asiatique ainsi croisé et acclimaté dans les îles Britanniques pour réaliser le type si nettement caractérisé du pur sang. Le cheval de course est en effet de taille plus élevée que l'arabe (1^m,60 à 1^m,65) ; les lignes du corps sont plus allongées, moins courbes ; les mouvements, moins souples, moins harmonieux, ont une cadence particulière ; l'encolure est longue, mince, légèrement concave, le poitrail profond mais relativement étroit (fig. 96).

La gymnastique du galop de course a imprimé au fémur une déviation devenue héréditaire et qui se traduit extérieurement par l'élévation de la croupe et sa déclivité. La robe grise de l'arabe a été remplacée par une livrée baie ou noire. Le pur sang a conservé la noblesse et la distinction de l'arabe, ainsi que sa vigueur et son énergie ; l'excitabilité nerveuse est même considérablement développée.

En résumé, les modifications essentielles consistent dans l'élongation et l'élévation du corps, la déclivité de la croupe,

le développement de l'aptitude au saut et au galop et l'augmentation de l'excitabilité nerveuse.

Ces variations ont été obtenues par une sélection attentive, la pratique d'une alimentation intensive et l'application des

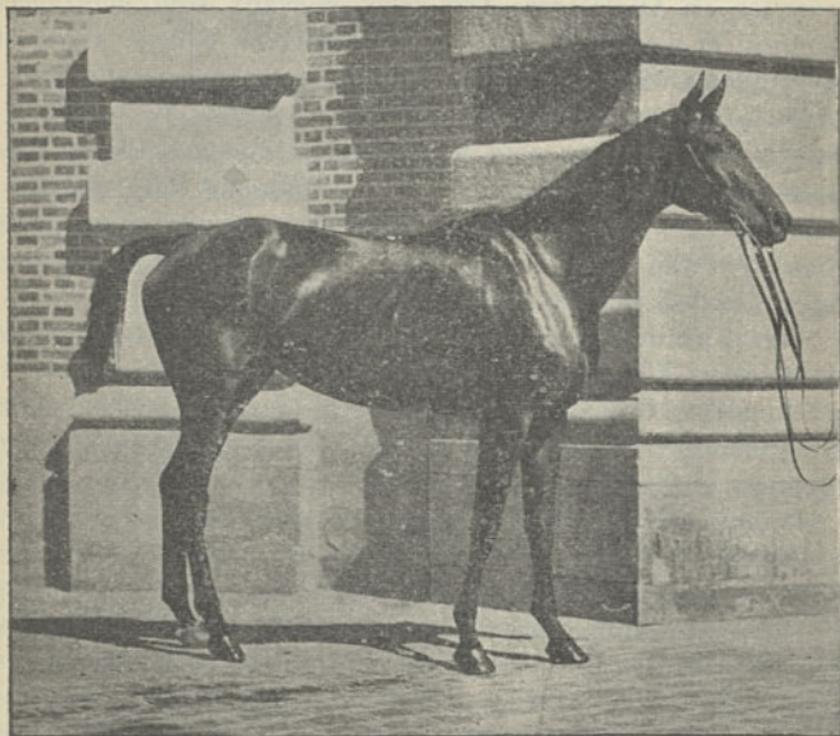


Fig. 96. — Cheval pur sang.

méthodes de gymnastique fonctionnelle de l'appareil locomoteur.

Dans le choix des reproducteurs, les éleveurs anglais ont toujours eu soin de considérer la valeur individuelle de l'éta- lon (performance) et la célébrité de la lignée (pedigree), en donnant l'avantage à la pedigree sur les performances. L'alimentation, réglée avec soin, a pour base l'avoine, dont les propriétés excitantes sont parfaitement reconnues.

L'entraînement au galop a trouvé son champ d'action naturel

dans l'institution des courses, qui constituent le sport national des Anglo-Saxons. Dès le ^{xii}^e siècle des courses étaient établies, ce qui laisse supposer que les juments indigènes accouplées aux étalons orientaux étaient déjà accoutumées à ces épreuves.

L'institution régulière des courses ne date cependant que de Charles I^{er}, et c'est seulement sous le règne de Jacques I^{er} que furent élaborés les derniers règlements, précisément à l'époque de l'introduction de *Withe Turc*.

Ces courses étaient alors des épreuves de vitesse et de fond, les parcours étant très étendus. Peu à peu les distances à franchir ont diminué, et les épreuves ont lieu actuellement sur des longueurs réduites. Les chevaux obtenus sont plus rapides, plus longs, plus légers, encore bien musclés, mais ils ont une puissance d'action et des muscles moins développés que leurs congénères des siècles derniers. La vitesse a été portée au degré le plus extrême, mais le fond, la force de résistance à la fatigue, l'endurance, en un mot, ont considérablement diminué (W. Youatt).

L'application des méthodes de gymnastique fonctionnelle, c'est-à-dire, dans ce cas particulier, l'entraînement, doit s'appuyer sur des règles précises et des notions pratiques transmises par l'usage ou établies par la science.

Parmi les nombreux produits de l'écurie, il faut savoir distinguer les sujets les mieux conformés pour l'obtention des grandes vitesses. Les poulains choisis sont ferrés à un an, très légèrement aux pieds de devant, puis aux quatre pieds; on commence ensuite le dressage en les faisant marcher en ligne droite, puis en cercle, à la longe; habitués ensuite au galop, on les accoutume au port de la bride et de la selle. Vers le dix-huitième mois commence l'entraînement proprement dit du « yearling ».

Les chevaux, étant ferrés solidement, mais légèrement, exécutent sur un terrain approprié le travail de la *première préparation*, qui a pour but de faire disparaître la graisse et de durcir les muscles. Les allures lentes sont tout d'abord utilisées : marche au pas en cercle tous les matins durant trois heures environ pendant un mois, avec quelques temps de galop pour terminer.

Au bout d'un mois on pratique la *suee*, pour déterminer un amaigrissement relatif; on arrive à ce résultat en couvrant le cheval d'une couverture ou d'un drap spécial (*sweater*), d'un camail, d'une pièce de poitrail ou d'une pièce de croupe. Si l'on veut réduire en particulier certaines parties, comme le poitrail, les épaules, etc., on use de couvertures supplémentaires disposées à ces endroits.

Le cheval ainsi couvert marche un peu au pas, puis part au galop régulier sur l'espace de 4 milles (un mille anglais = 1^{km},069); vers la fin de cette épreuve, qui dure environ trois-quarts d'heure, on augmente de plus en plus la vitesse. L'animal est ensuite pansé et il est nécessaire d'enlever la sueur au couteau de chaleur pour que cette opération soit efficace (1). Le cheval, parfaitement séché, est remis à l'exercice pendant quelque temps. Ces pratiques sont répétées toutes les semaines ou toutes les quinzaines. Après cette première préparation, le cheval à l'entraînement est purgé et laissé au repos une semaine. La seconde préparation commencée ensuite, on accroît la durée et la rapidité du galop en augmentant la ration d'avoine. La préparation finale survient alors après une semaine de repos: le foin, la paille sont supprimés de la ration, on élève la proportion de l'avoine et l'entraînement au galop est poursuivi jusqu'à l'époque de la course.

Le pansage s'effectue minutieusement; on s'efforce d'augmenter la circulation périphérique et l'évaporation cutanée.

Le muscle se fortifiant par l'exercice, la mise en mouvement des membres occasionne toujours une certaine douleur: les animaux sont parfois raides en sortant de l'écurie, et ces symptômes sont considérés comme favorables à l'entraînement.

Tels sont les procédés mis en œuvre pour amener les chevaux de course à leur maximum de vitesse.

Ces méthodes d'entraînement parviennent à réaliser un type d'équidé nettement caractérisé par des qualités exceptionnelles et des défauts également accusés. En laissant de

(1) La sueur laissée sur le corps de l'animal pourrait être résorbée par la peau.

côté les caractères de beauté extérieure, diversement appréciés, on reconnaît au cheval de course une énergie et un courage exceptionnels, une aptitude remarquable à la production des allures rapides; on lui reproche, par contre, une délicatesse de tempérament et une absence de rusticité qui en font un animal difficile à nourrir et à entretenir, incapable de supporter les privations, de quelque nature qu'elles soient. Il faut cependant séparer la part qui revient, dans le développement de ces qualités et de ces défauts, à la race et à l'éducation toute spéciale du cheval de course.

A côté du cheval de course entraîné uniquement aux épreuves sportives, on peut considérer le pur sang élevé et dressé selon les procédés ordinaires d'éducation du cheval de selle. Cet équidé possédera des qualités de vigueur et d'énergie que nulle condition défavorable, nulle fatigue excessive ou prématurée ne seront venues fausser. Les divers raids effectués ces dernières années, notamment celui de Bruxelles-Ostende, les campagnes récentes de Madagascar et de Chine ont pu montrer que le pur sang cheval d'armes était capable de parcourir à de vives allures des distances considérables et de résister aux privations et à la fatigue (1).

L'emploi du pur sang comme améliorateur de toutes les races chevalines ne saurait être préconisé et ces pratiques ont compromis sérieusement l'avenir de plusieurs populations équines; mais il ne faut pas méconnaître les qualités de vigueur et d'énergie, d'endurance même, que peut présenter le pur sang lorsque son élevage s'est poursuivi suivant les méthodes ordinaires de dressage, sans être nettement orienté vers les épreuves sportives.

Variété des landes de Bretagne. — La Bretagne est peuplée de chevaux se rattachant au type asiatique dont l'introduction remonte probablement à l'époque des premiers Celtes.

(1) Le général Bailloud, notamment, a fait campagne en Chine sur un pur sang de dix-huit ans, qui résista à toutes les privations. L'état-major français était monté en chevaux syriens, barbes, australiens et pur sang. Les pur sang et les barbes se placèrent au premier rang par leur vigueur, leur endurance et leur rusticité.

De petite taille avec des aplombs réguliers, des membres sûrs, le cheval breton possède une sobriété et une rusticité à toute épreuve. La conformation manque parfois d'élégance, la tête est grosse avec l'encolure mince, les hanches saillantes et les jarrets parfois rapprochés, mais il rachète ces défauts par une vigueur et un courage exceptionnels fig. (79).



Fig. 97. — Chevaux bretons.

La faible élévation de sa taille semblant faire obstacle à son adoption dans les divers services, on a tenté d'accroître ses dimensions par des croisements avec des étalons anglais, arabes ou anglo-arabes.

L'emploi des étalons pur sang n'a pas donné de résultats satisfaisants : les sujets obtenus présentent une disgracieuse association des proportions des races croisées. Les membres sont grêles sans solidité, la poitrine aplatie, la croupe fuyante ;

le caractère est devenu moins souple, moins docile, et les précieuses qualités d'endurance et de sobriété ont partiellement disparu.

Ces résultats défavorables peuvent s'expliquer par les dissemblances morphologiques et physiologiques existant entre les variétés ainsi unies. Les croisements avec l'arabe ou l'anglo-arabe semblent avoir mieux réussi ; il existe en effet une certaine analogie entre les qualités physiques et les modes d'élevage de ces équidés.

La Bretagne offre les conditions les plus favorables pour l'élève du cheval de selle : la nature géologique du sol, les systèmes de culture poursuivis, les modes d'alimentation concourent en effet à former des sujets unissant à une certaine finesse des qualités réelles de solidité et d'endurance. Il serait à souhaiter qu'une sélection attentive permit de développer les qualités naturelles de ces chevaux de type asiatique.

Variété limousine. — L'origine des chevaux limousins se rattache à la tradition historique. Lors de la défaite des Sarrasins par Charles Martel dans les plaines de Vouillé, la nombreuse cavalerie des Maures fut dispersée dans le département de l'ancienne province du Limousin. Les départements de la Creuse, de la Haute-Vienne, de la Corrèze sont donc peuplés des descendants directs de ces chevaux orientaux.

Le cheval limousin jouissait d'une grande réputation aux *xvi^e* et *xvii^e* siècles comme cheval de selle et plus particulièrement comme cheval de manège, propre aux belles allures et aux « airs relevés ». Cette race d'élite a eu l'honneur de fournir un cheval à Henri IV, et à Napoléon ses montures préférées : *Mustapha, Mirza, le Thel, Derviche, Pacha* (1).

La conformation générale est en effet d'une grande distinction : les membres fins soutenaient un corps souple et bien modelé, la tête petite était très expressive, l'encolure bien arquée.

Les aplombs laissaient quelquefois à désirer, mais l'adresse et la sûreté de pied de ces équidés étaient proverbiales, ainsi que leur courage, leur énergie et leur longévité.

(1) Les vieux soldats de la République, remarquant l'ardeur avec laquelle ces chevaux se précipitaient sur les rangs ennemis, les avaient baptisé des « mangeurs de baïonnettes ».

Ces qualités dérivait du mode d'élevage judicieusement suivi ; la finesse des pâturages du Limousin contribuait d'ailleurs à donner à ces sujets une élégance de conformation indiscutable.

Il faut reconnaître que l'élevage du cheval est délaissé par les éleveurs du Limousin. Des croisements inconsidérés avec des étalons pur sang ont en effet contribué à écarter les produits du type primitif et à produire des sujets « décousus » présentant des membres trop élevés aux articulations faibles avec un dessus correct, mais des formes manquant d'harmonie.

Les chevaux résultant de l'union avec l'anglo-arabe sont en général mieux réussis et servent à la remonte des régiments de cavalerie légère. Il faudrait revenir délibérément à l'emploi du sang arabe, et la jumenterie de Pompadour pourrait rendre de grands services en envoyant les plus beaux étalons de ce type dans les centres les plus importants de production : le Dovat, Pierre-Bussière, etc.

La situation prospère de l'élevage des bovidés dans le Limousin a d'ailleurs déterminé les agriculteurs à se livrer de préférence à cette production.

Cependant, le Limousin est fort préoccupé de reconquérir son antique renom, et plusieurs éleveurs, MM. de Noualhier, de Neuville, de Rochas, de Morteuil, Dubreuil de Lafond, de l'Hermile, ont pris la tête du mouvement et subventionnent l'école de dressage de Limoges. Parmi les produits obtenus sous cette habile direction, beaucoup se rapprochent du type ancien, unissant à la robustesse une grande distinction et pouvant servir tout à la fois de cheval d'armes, cheval de chasse ou de promenade.

Variété auvergnate. — L'influence de la configuration du pays, de ses escarpements, de ses sites abrupts, s'est fait nettement sentir sur la conformation des chevaux auvergnats. Ces équidés présentent en effet une moindre élégance de structure : les jarrets sont souvent crochus, les paturons courts ; ces défauts résultent évidemment de leur utilisation en pays montagneux.

De plus petite taille que les chevaux limousins, ils ont une

croupe plus anguleuse, une ligne du dos moins régulière avec une tête parfois volumineuse.

Ces caractères ne constituent aucune particularité de race ; il suffirait de faire vivre le cheval auvergnat en plaine pour obtenir dès la seconde génération, sinon la première, un type de cheval parfaitement conformé, robuste et vigoureux.

L'influence défavorable des croisements avec les étalons pur sang s'est également manifestée en Auvergne ; mais cet élevage a repris un nouvel essor depuis l'application plus rationnelle des méthodes de sélection.

Variété des landes de Gascogne. — La taille des chevaux français de type asiatique, qui atteignait 1^m,20 pour les limousins, décroît sensiblement parmi les chevaux auvergnats, pour atteindre une faible hauteur avec le cheval landais. Le cheval landais est un véritable poney dont la hauteur au garrot oscille autour de 1^m,20.

La conformation manque parfois de distinction, les membres sont quelquefois déviés, la tête forte, la croupe fuyante ; mais la sobriété de ces équidés et la vigueur qu'ils sont capables de déployer sont néanmoins des plus remarquables.

On a obtenu, par croisement avec les étalons de sang, des chevaux dits *médocains* présentant le manque de proportions et d'harmonie qui caractérise souvent les sujets issus de races si différentes par la taille, l'éducation et les aptitudes. Grâce à l'emploi de reproducteurs arabes ou anglo-arabes, les éleveurs sont arrivés à obtenir des produits d'une taille un peu plus élevée et ayant su conserver les qualités de courage et d'endurance qui les distinguaient. Des importations d'étalons landais dans l'Indo-Chine en vue d'améliorer le petit cheval indigène de ces régions ont été suivies d'un plein succès (capitaine Porte).

Variété de la Navarre. — Les chroniques historiques nous ont transmis la réputation des chevaux navarrais. L'élevage de cette variété s'est étendu depuis lors et comprend les régions qui longent la chaîne des Pyrénées : Basses-Pyrénées, Hautes-Pyrénées, Ariège, Haute-Garonne et Gers. Les sujets les plus remarquables sont produits dans la plaine de Tarbes et ont fait donner à la race le nom de *chevaux tarbais*.

L'introduction des chevaux asiatiques dans ces régions serait antérieure à la conquête de l'Espagne par les Maures et remonterait à l'époque de la pierre polie (Sanson).

La taille moyenne de ces équidés est de 1^m,45 à 1^m,50 ; les membres sont secs et bien musclés, les sabots solides et sûrs ; le dos est droit, la croupe parfois un peu courte. La poitrine manque quelquefois de profondeur, mais l'encolure, souple et longue, porte une tête expressive. Les robes sont ordinairement baies ou noires ; les livrées claires tendent à disparaître.

Le cheval navarrais unit à une grande rusticité des qualités de vigueur et de sobriété remarquables.

L'emploi d'étalons arabes et anglo-arabes provenant des dépôts de Pau et de Tarbes a permis d'augmenter la taille sans nuire à la conservation des qualités foncières du cheval navarrais. Les sujets les plus distingués proviennent des environs de Tarbes ; dans les Basses-Pyrénées, l'Ariège, la conformation est moins irréprochable.

Les chevaux tarbais sont estimés pour l'attelage de luxe, le service de la selle et contribuent à la remonte des régiments de cavalerie légère.

Variétés de la Camargue et de l'Aude. — L'île de la Camargue, dans le delta du Rhône, est peuplée par des équidés qui, d'après Sanson, se rattachent au type asiatique ; les Maures et les Sarrasins, lors de leurs invasions, durent, en effet, laisser dans le pays un certain nombre de juments qui firent souche.

D'après Lartet et Chantre, la race camargue serait autochtone et représenterait le type quaternaire. Les Phéniciens qui colonisèrent l'estuaire du Rhône trouvèrent ce cheval pâturent les maigres joncs qui croissent au bord des étangs. La tradition rapporte que Jules César, séduit par les qualités merveilleuses de ces coursiers, fonda deux haras à Arles (Arelatum) et à Rhodania, où Quintus Tullius et Publius Sulpicius tentèrent d'effectuer des croisements avec des étalons amenés des Marais Pontins.

Huzard prétend que la race camargue doit uniquement son origine au haras libre fondé en 1755 par ordre de Louis XV ;

cette dernière théorie rencontre de nombreux contradicteurs. On sait en effet qu'Arrège, évêque de Nîmes au VII^e siècle de l'ère chrétienne, faisait ses tournées pastorales sur de petits chevaux de robe blanche de race camargue.

Quiqueran de Beaujeu, évêque de Sens, dit, dans son livre des *Fleurs de Camargue*, publié en 1600, que les métayers possédaient de superbes poulains à robe claire et que les juments étaient utilisées pour le « dépiquage » des céréales.

Le duc de Newcastle, qui écrivait en 1660, nous apprend que « les gentilshommes des bords de la Méditerranée achetaient tous les ans des chevaux barbes à Frontignan, à Marseille où on les débarquait, qu'ils les croisaient avec leurs juments et qu'ils vendaient ensuite les produits comme chevaux nés en Afrique, tant était grande la ressemblance entre les uns et les autres ». Ces infusions de sang numide et de sang asiatique ont dû contribuer pour une large part à créer le type actuel.

On sait que Jean Camisard et ses principaux lieutenants étaient montés sur des chevaux camarguais de pur sang et qu'ils déjouèrent longtemps les poursuites de la cavalerie royale.

Sous Louis XV, l'élevage prit dans le delta un essor remarquable; on comptait 4000 juments portières. En 1810, un recensement exactement conduit dénombra 1800 juments, mais ce chiffre tomba à 1300 et, à l'heure actuelle, il ne dépasse pas 600; deux « manades » au bord du Valcarès, d'une soixantaine de chevaux, cinq ou six dans la partie plus sauvage du Sud-Est, quelques hardes isolées forment le bilan des chevaux camarguais. Ce robuste petit cheval blanc possède une conformation des plus régulières. Le jarret est mince et souple, le garrot élevé, la croupe tranchante et le pied nerveux, lisse et sûr. Voici le portrait fidèle qu'en trace Gayot : « La taille varie peu et mesure de 1^m,32 à 1^m,34; rarement il grandit assez pour être pris dans la cavalerie légère; sa robe est toujours gris blanc. Quoique grosse et parfois busquée, sa tête est généralement carrée et bien attachée; l'œil est vif; l'encolure droite est parfois renversée, l'épaule courte, mais le garrot ne manque pas d'élévation; le

dos est saillant, le rein large; la croupe est courte, avalée souvent, tranchante comme chez le mulet; les cuisses sont maigres, les jarrets étroits et clos, mais épais et forts; le pied est très sûr, de bonne nature, large et quelquefois un peu plat (fig. 98) ».

La célébrité du cheval camarguais repose surtout sur ses

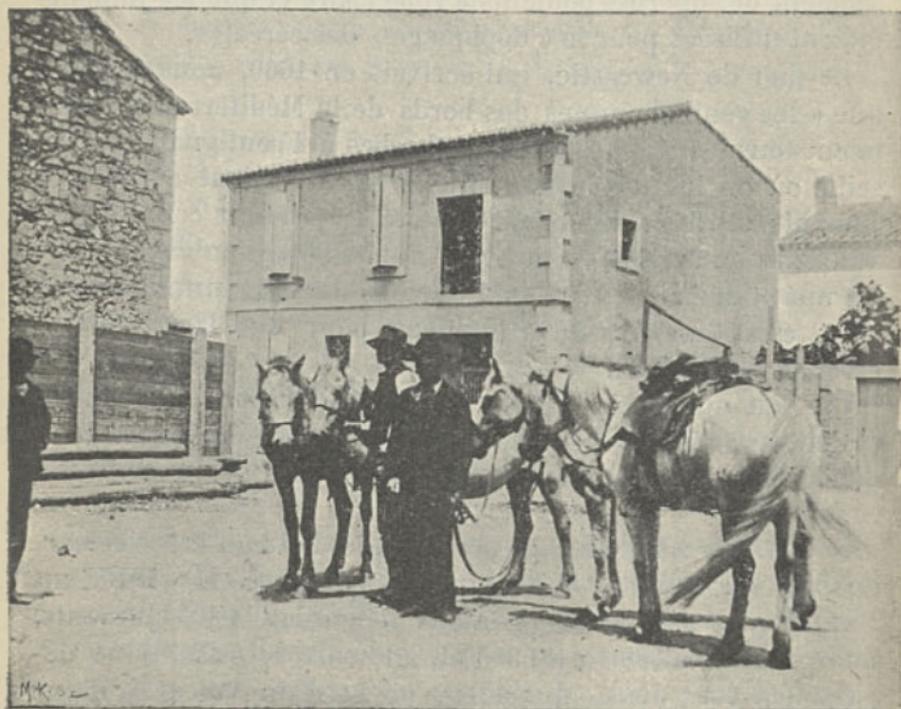


Fig. 98. — Chevaux camarguais (1).

qualités d'endurance et de rusticité; on a vu, de nos jours, ces petits chevaux, montés par de robustes bouviers avec un paquetage très lourd, faire le triage et la conduite des taureaux à une distance de 80 kilomètres, puis, après un repos de sept heures, effectuer le retour, sans compter les galopades à travers landes et pâtis quand les feux allumés effrayaient les animaux, qu'il fallait rassembler à nouveau. Mais le sujet qui offre le plus d'intérêt est sans contredit le remarquable phé-

(1) Cliché du *Sport universel illustré*.

nomène d'adaptation auquel s'est prêté l'équidé du delta. Il fallait vivre sur ce sol bas et marécageux, chauffé par le brûlant soleil, soumis aux atteintes de la pluie et des vents desséchants ; peu à peu, ses conditions biologiques se sont transformées et adaptées à ces circonstances diverses ; les naseaux, dilatés d'ordinaire dans la course, se ferment aux rafales du mistral ; l'encolure est souvent renversée ; le cheval camarguais court la tête basse (à l'inverse de l'arabe, qui porte la tête haute), sans doute pour éviter les bouffées brûlantes du siroco (1).

Le mode d'élevage est des plus particuliers : vivant à l'état demi-sauvage, les juments sont réunies en troupes nommées « manades », possédant un étalon, le « grignon ». Les manades de l'île étaient composées de cinquante à cent bêtes, juments et poulains de tout âge. Chacune d'elles a son gardien, qui la surveille à cheval. Ce sont ces gardiens que les légendes et les récits provençaux ont tant de fois célébrés. Nés et élevés au milieu du troupeau, ils en connaissent les mœurs et montrent une adresse remarquable à saisir un sujet désigné dans la troupe indomptée.

Ces cavaliers possèdent une équitation instinctive, pleine d'adresse et d'audace et dont le mérite et la solidité se montrent avec éclat dans les courses ardentes de la « ferrade ». Le bétail de l'île comprend aussi des troupes de vaches et de taureaux paissant en liberté. Pour faire la répartition des animaux, il convient de marquer chacun d'eux d'une empreinte avec un fer rouge, d'où le nom de « ferrade » donné à cette opération.

Les chevaux de la Camargue servaient autrefois au « dépiquage » des céréales. La moisson venue et les blés fauchés, on étendait les gerbes dorées sur une aire circulaire. Trois juments étaient tenues en bride par un valet qui se déplaçait sur la surface ainsi couverte, tout en faisant trotter autour de lui les trois animaux. Les chocs répétés des sabots sur le sol

(1) Ces précieuses qualités ont désigné le cheval camarguais à l'attention publique lors du creusement de l'isthme de Suez, où ils purent rendre de réels services (capitaine Porte).

durci séparaient le grain de la paille et effectuaient un battage primitif. L'usage généralisé des batteuses n'a pas été sans porter préjudice à l'élevage du cheval camargue ; le dessalement des « sanssouires », les irrigations par les eaux du Rhône, la plantation de la vigne, la mise en culture des céréales, la suppression des prairies ont orienté l'activité humaine vers d'autres voies. Il est permis de regretter à divers titres la disparition de cet intéressant équidé : sa résistance à la fatigue, sa sobriété, sa rusticité le faisaient rechercher partout. Certains éleveurs du Charolais et du Vivarais l'employèrent utilement dans leurs haras, et ses précieuses qualités le destinaient tout naturellement au service de la cavalerie légère, le seul défaut qu'on lui reprochait, sa petite taille, pouvant disparaître, grâce à une sélection attentive ou par des croisements judicieux.

L'administration des haras a fait de louables efforts pour atteindre ce but ; d'importantes ressources ont été mises à la disposition des propriétaires de l'île. Voulant respecter les usages locaux, on a formé dans la Camargue une manade de choix absolument semblable à celles du pays, et les résultats obtenus sur place étaient véritablement merveilleux. Malheureusement, ces sages exemples ne se sont pas propagés ; tout a échoué contre l'indifférence des cultivateurs. Le petit établissement modèle a été supprimé, et rien n'est venu entraver la disparition de la race camargue. Élevé dans des terrains incultes, ce robuste petit cheval devait vivre à l'état sauvage, dans l'abondance en été, dans la privation en hiver ; le progrès agricole lui a été funeste. La Camargue a éprouvé une grande transformation et le premier effet de l'amélioration et de l'assainissement du sol devait être la disparition de ses chevaux.

On rencontre dans les plaines basses et marécageuses de l'Aude voisines du littoral des populations chevalines se rapprochant du type camargue par les caractères extérieurs, les qualités de rusticité et d'endurance, le mode d'élevage en liberté.

Cette variété est également en voie de disparition.

Variétés de la Corse et de la Sardaigne. — Les chevaux

de ces deux variétés présentent une taille réduite qui ne dépasse pas 1^m,35 et descend parfois au-dessous de 1 mètre pour la variété corse.

Les équidés corses vivent à l'état de demi-liberté dans le maquis et gagnent à cette existence des qualités d'endurance, de sobriété et de vigueur bien caractéristiques. La robe est ordinairement foncée, noire ou alezane, parfois baie.

Le régime pastoral étant très en faveur parmi les cultivateurs sardes, les chevaux de la Sardaigne vivent en pleine liberté et jouissent des mêmes caractères de rusticité et d'énergie que leurs congénères corses (1).

Variété du Morvan. — Il existe encore dans la région du Morvan quelques familles de chevaux se rattachant au type asiatique, mais ayant presque totalement perdu le caractère de distinction et d'élégance de la souche primitive. Leur existence ne présente qu'un intérêt documentaire pour servir à l'étude des migrations des races chevalines.

Variété d'Alsace-Lorraine. — Les prairies lorraines et les vallons alsaciens étaient également peuplés de chevaux appartenant au même type.

D'une conformation souvent défectueuse avec une croupe avalée des jarrets crochus, les petits chevaux lorrains présentaient une vigueur, un courage exceptionnels. On ne trouve plus que quelques rares représentants de ce type à l'état pur, l'ancienne population équine ayant été abâtardie par des croisements avec l'étalon normand ; seuls les sujets résultant de l'alliance avec les reproducteurs orientaux du haras grand-ducal de Zweibrücken offrent certaines qualités d'endurance et de rusticité.

Variété andalouse. — Les chevaux andalous rappellent, par la conformation générale, les équidés navarrais. On retrouve dans ces coursiers les mêmes caractères de distinction, d'élégance et de vigueur. Très estimé comme cheval de selle avant la vogue des pur sang, l'andalou était appré-

(1) On cite comme exemple le parcours fourni par une jument sarde, *Leda*, à M. Paul Salvi, qui franchit la distance de Bergame à Naples, soit 1 400 kilomètres, en dix jours.

cié pour sa solidité et son intelligence. Actuellement, la population chevaline de l'Andalousie est mélangée, divers types étant venus se joindre à la race asiatique, qui conserve cependant sa supériorité incontestable.

Variétés du Frioul. — Dans les provinces italiennes de Trévise, de Venise et d'Udine, on trouve une population équine offrant les caractères spécifiques de la race asiatique.

D'une taille variant entre 1^m,40 et 1^m,50, ces chevaux possèdent des allures remarquables qui les font rechercher pour le service de la selle ou les attelages de luxe. La robe est ordinairement grise.

Variété de Trakehnen et de la Prusse orientale. — La création de la variété de Trakehnen est due à l'initiative du roi de Prusse Frédéric-Guillaume I^{er} et date du xviii^e siècle. Ce monarque établit à Trakehnen un haras célèbre où, pour se conformer à l'étiquette de la cour, on s'efforça de produire des chevaux de robe uniformément noire (1).

Le haras échut en partage à l'Électeur de Brandebourg; mais, depuis lors, son importance s'est accrue d'une manière considérable.

Il est établi nettement que, parmi les étalons qui peuplèrent à l'origine le haras de Trakehnen, la majorité provenait des pays orientaux et de l'Angleterre. Les efforts entrepris tendaient à la création de deux types de chevaux : les premiers destinés à la selle, les seconds à l'attelage des carrosses.

La race asiatique fut maintenue dans toute sa pureté pour les chevaux de selle ; on réussit à donner plus d'étoffe aux équidés du second groupe par des croisements avec les chevaux de l'Allemagne du Nord.

Les chevaux de Trakehnen se sont peu à peu répandus dans la Prusse orientale, et le type de ces équidés se rencontre parmi les populations chevalines de ces régions.

Actuellement, les seuls étalons entretenus au haras de Trakehnen sont des pur sang et des demi-sang anglais. L'effectif comprend 1 300 étalons et 350 juments poulinières, entretenus sur le domaine comprenant une superficie de 4 200 hectares.

(1) L'établissement, créé en 1732, ne devint haras royal qu'en 1787.

Le haras de Trakehnen fournit annuellement 40 chevaux pour les écuries de l'empereur Guillaume II. Parmi les étalons âgés de quatre ans, ceux qui sont jugés « qualifiés » sont envoyés pour faire la monte dans les quatre haras royaux de la province : Insterbourg, Gudvallen, Rostenbourg et Braunschweig (1).

L'emploi continu du pur sang et du demi-sang anglais a

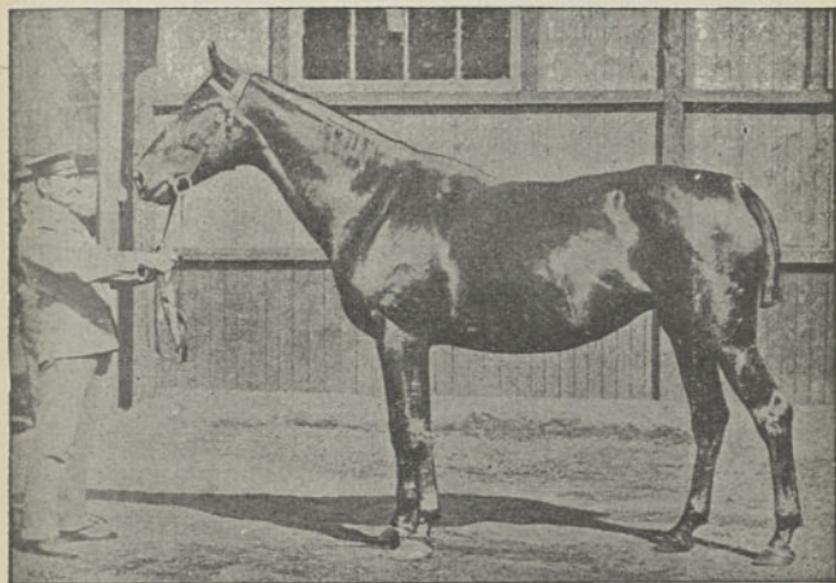


Fig. 99. — *Walküre*, jument noire de demi-sang de la Prusse orientale (2).

contribué à donner aux populations chevalines de la Prusse orientale un type homogène.

La taille varie entre 1^m,62 et 1^m,68 ; les robes sont particulièrement noir, bai, marron ou alezan. L'encolure, d'une longueur moyenne, supporte une tête fine et expressive ; le dos est suivi, le rein bien sondé, la croupe horizontale (fig. 99). L'ensemble révèle la force, l'agilité, la distinction.

(1) Dans ces haras on compte actuellement 613 étalons de demi-sang anglais et 37 étalons de pur sang anglais qui, dans la saison de 1900, ont sailli 45 144 juments, soit 69 juments par étalon.

(2) Cliché du *Sport universel illustré*.

Les étalons et juments remarquables sont inscrits sur le Stud-Book du *demi-sang* noble (*Edles Halbblut*) du haras de Trakehnen. Il existe également, dans la Prusse orientale, des haras particuliers ayant pour spéculation principale la vente des poulains de quatre à six mois (marché de Gumbinnen). Après un élevage attentif, ces chevaux sont achetés, vers l'âge de trois ans, par les remontes militaires qui les gardent un an dans des dépôts pour être envoyés à quatre ans dans les régiments. Sur 8 991 chevaux d'arme achetés en 1901 par les commissions de remonte, 5 574 équidés, soit 62 p. 100, provenaient de la Prusse orientale.

Les populations chevalines de la Prusse orientale, du type de Trakehnen (race asiatique), constituent, avec les variétés d'Oldenbourg, de Hanovre, du Schleswig, du Mecklembourg (race germanique), que nous étudierons plus loin, les principales races équines de l'Allemagne (1).

Variété du Wurtemberg. — La fondation des haras du Wurtemberg, due également à l'autorité royale, date de 1817. Trois établissements furent créés à Kleinhohenheim, Scharnausen et Weill.

Les premières importations d'étalons orientaux eurent lieu en 1812. Mais c'est seulement en 1817 que furent achetés à Damas plusieurs étalons arabes, de la variété de Saklavi-Djedran; deux ans après, huit étalons et douze juments, achetés chez les Bédouins par les soins du duc de Stroganoff, ambassadeur de Russie à Constantinople, arrivèrent au haras de Scharnausen.

Les juments accouplées aux étalons orientaux étaient de race hongroise, polonaise ou russe. Ces croisements donnèrent peu de résultats, tandis que l'élevage de la race pure présentait un grand état de prospérité. Diverses importations eurent lieu ensuite : en 1822, des étalons nubien et barbes séjournèrent quelque temps au haras; puis, en 1825, des chevaux égyptiens; en 1827, 1828, 1829, 1836, 1852, des reproducteurs arabes ou syriens.

(1) Les statistiques de 1900 indiquaient comme importance relative de chaque type : Prusse orientale, 431 295 têtes; Hanovre, 219 569 têtes; Mecklembourg, 112 110 têtes; Oldenbourg, 39 324 têtes.

Malgré le mélange de ces divers sangs, la variété du Wurtemberg se rattache nettement au type asiatique, tout en présentant une taille plus élevée et une plus forte corpulence, par suite d'un mode d'élevage différent (1).

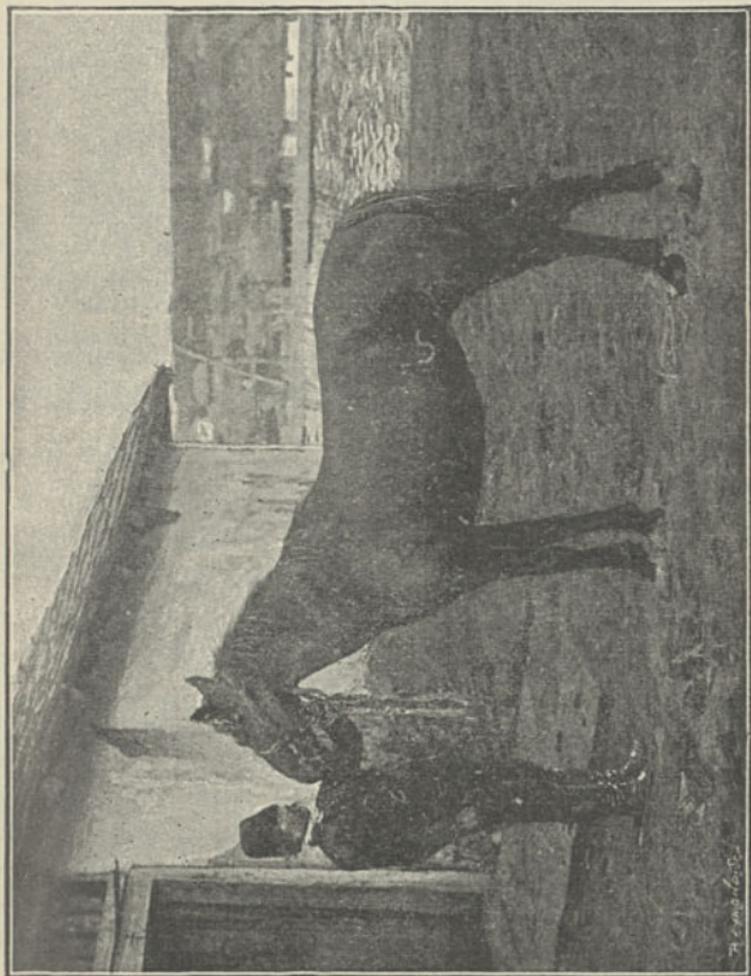


Fig. 100. — Cheval hongrois.

Variétés hongroises. — L'envahissement des plaines de la Hongrie par les chevaux asiatiques s'explique aisément par l'histoire des migrations humaines qui, partant du centre

(1) On élève actuellement dans les haras précités trois catégories de chevaux : les arabes pur sang, les anglo-arabes et les chevaux de Trakehnen.

de l'Asie, franchirent le Caucase et suivirent le cours du Danube. Les chevaux hongrois présentent, sous une taille réduite et une apparence un peu exiguë, des qualités de noblesse, de distinction évidentes alliées à une grande vigueur et à une sobriété remarquable.

Par une sélection attentive et continue pratiquée aux principaux haras, notamment à Mezohegyes, Kisber et Babolna, on a pu réaliser un type parfait de cheval de selle, avec des membres réguliers, un corps souple et bien proportionné, une encolure légère, une tête fine et expressive (fig. 100). D'ailleurs, la passion que, de tout temps, les Madgyars ont professé pour l'équitation donne un sérieux appui à ces efforts d'amélioration. La robe des chevaux hongrois présente les différentes nuances.

Variétés polonaises. — A l'époque de la prospérité du royaume de Pologne, l'élevage du cheval était fort en honneur.

Dès le xvi^e siècle, on citait les haras de Slownata, aux princes Sangurszko, et ceux du roi Sigismond-Auguste, à Knyszyn, qui comptaient environ 3 000 poulinières d'origine orientale. Plus tard, de nouvelles importations d'étalons arabes eurent lieu, et particulièrement, depuis 1818, soixante-seize sujets syriens ou arabes furent introduits au haras de Slownata qui existe encore actuellement.

Les équidés dérivés de ces sujets orientaux présentent, de nos jours, tous les caractères du type asiatique, avec un développement de la taille (1^m,52 à 1^m,60) tenant évidemment à l'abondance de la nourriture. Leur vigueur et leur endurance sont parfaitement établies ; la douceur du caractère et la longévité sont leurs qualités personnelles : on a vu des chevaux de vingt ans remporter les premiers prix dans les courses (Dr Laszczyński).

Les sujets les plus parfaits sont élevés dans la Galicie et fournissent des chevaux de selle et des carrossiers réputés.

La population indigène polonaise, sans présenter les caractères de distinction des chevaux élevés dans les haras particuliers, offre cependant des qualités de fond et de vitesse propres à la souche orientale.

Les chevaux de poste effectuent journellement des tournées de 80 kilomètres, et certains équidés des régions montagneuses, particulièrement les Honçoules, se distinguent par leur rusticité et la vivacité de leurs allures.

On rencontre encore en Pologne la population équine des poneys lithuaniens, se rattachant également au type asiatique. Élevés sans aucune sollicitude, ils présentent néanmoins, malgré leur petite taille et leur conformation défectueuse, une vigueur digne de remarque.

Variétés russes. — Sur l'immense étendue de l'empire russe, on compte plus de vingt-deux millions de têtes de chevaux se rattachant au type asiatique. Une statistique exacte devrait ajouter à ce dénombrement les populations chevalines qui paissent sur les steppes de la Russie orientale et de la Sibérie. De telles évaluations rencontrent de nombreuses difficultés, les chevaux kirghises, kalmouks et cosaques vivant à l'état demi-sauvage; mais, d'après certaines indications, il est permis de croire que le nombre des animaux paissant en liberté, de part et d'autre de l'Oural, ne serait pas inférieur au précédent.

En 1886, on comptait environ 300 000 kubitkas, ou ménages kirghises; les plus pauvres de ces nomades ne possèdent pas moins de 20 chevaux, et les nobles en élèvent jusqu'à 8000. Il n'est donc pas excessif d'évaluer à 40 millions le nombre des chevaux des steppes, et nous arrivons dans ces conditions au total de 32 millions de chevaux russes, représentant ainsi la moitié environ de la richesse chevaline du monde entier. La faible densité de la population, le manque de voies ferrées et le développement de la culture expliquent facilement l'extension prise par la production chevaline.

Sur une aussi vaste étendue de territoire, avec des variations considérables de sols et de climats, les races chevalines devaient se présenter avec des caractères très dissemblables, et, de fait, on rencontre en Russie toutes les conformations et toutes les aptitudes depuis le « tarpan » ou cheval sauvage jusqu'au pur sang, en passant par les races tartares, kirghises, finoises, jmouds et par les célèbres trotteurs Orloff.

Un caractère commun unit toutes ces variétés : c'est l'en-

durance et la sobriété, résultant de leur existence sous un climat rigoureux et dans des conditions assez précaires.

Ces qualités sont surtout développées dans les races demi-sauvages paissant sur les steppes de la Sibérie et du sud-est de la Russie ; la région d'élevage des chevaux d'attelage trotteurs et chevaux de trait se trouve aux environs de Kozlow, Tambow et Voronège, dans les gouvernements de Penza, de Simbirsk et d'Orel.

Les haras de chevaux de selle sont centralisés en Petite-Russie, particulièrement dans le gouvernement de Poltava ; à l'ouest, en Podolie, on trouve de préférence les chevaux anglo-arabes.

Nous étudierons plus spécialement, dans ce chapitre, les variétés se rattachant au type asiatique, et notamment les chevaux des steppes.

Les chevaux des steppes vivant à l'état demi-sauvage présentent d'intéressants caractères, et leur étude révèle des coutumes curieuses et peu connues.

Les races les mieux définies sont : les chevaux kirghises, les chevaux kalmouks, les chevaux du Don, les chevaux du Caucase, de Kabardin, de Karabach.

Les Kirghises sont de race turque et habitent les steppes de l'Asie centrale, ainsi qu'une partie de la Russie d'Europe, au nord de la mer Caspienne, entre le Volga et les monts Ourals, dans les provinces d'Orenbourg, d'Oural'sk et de Semipalatinsk. Les steppes s'étendent, en Europe, sur 1 962 000 verstes carrées (2232 756 kilomètres carrés) et sont habités par plus de deux millions de nomades. Sur cette vaste étendue de territoire, une faible portion est réservée à la culture ; le reste comprend d'immenses pâturages coupés de landes et de dunes sablonneuses où paissent les chevaux kirghises.

Le cheval kirghise est de petite taille (1^m,42), mais d'apparence robuste. La robe est ordinairement claire et souvent isabelle, aubère ou rouan ; la tête bien proportionnée et expressive, les yeux ouverts, les oreilles mobiles. L'encolure est un peu renversée, le garrot élevé, le dos droit, la croupe avalée ; les membres sont secs et bien développés. La conformation générale manque de distinction, mais le cheval

kirghise rachète ce défaut par sa vigueur, son agilité et sa résistance surprenante à la faim et à la fatigue.

Ces équidés présentent un curieux exemple d'organisation sociale : ils sont ordinairement réunis en « kossiaks », composés d'une quinzaine de juments dirigées par un étalon qui les guide et les défend. Les poulains et les chevaux hongres



Fig. 101. — Jument kalmouke (haras de M. Jevacheff).

paissent à part. La réunion des kossiaks forme des « tabounes » de plusieurs milliers de têtes.

Les qualités d'endurance de ce robuste petit cheval dérivent évidemment de son mode d'élevage. Les populations kirghises sont essentiellement nomades, elles errent dans les steppes depuis le commencement du printemps jusqu'à l'automne le plus avancé. Des tentes de feutre nommées « kikitkas » servent d'abri à la famille ; ces tentes, rapidement démontées, sont transportées sur les « arbas » (chariots à quatre

roues massives d'une seule pièce), traînés par les chameaux ; les chevaux accompagnent leurs maîtres durant ces pérégrinations, et cette vie nomade développe leur force et leur agilité.

Les chevaux paissent toute l'année en plein air ; ils naissent et grandissent en liberté, ayant pour unique nourriture l'herbe qu'ils peuvent trouver eux-mêmes. Dans les steppes, l'hiver est ordinairement très rigoureux et accompagné de tourmentes de neige qui couvrent le sol d'un épais tapis. Aucun aliment n'est apporté aux chevaux pendant cette dure période ; ils doivent creuser la neige avec leurs sabots pour découvrir quelques restes d'herbe flétrie. Lorsque survient le dégel, le verglas remplace la neige ; les chevaux ne peuvent alors, avec leurs pieds non ferrés, briser l'épaisse muraille de glace. Les nomades se décident à venir en aide à leurs coursiers, mais leur bienveillance se borne à rompre la glace par places. Chaque hiver, un grand nombre de chevaux périt par suite de ces privations et de ces souffrances, et la mortalité, chez les jeunes, atteint des proportions considérables. Dès l'arrivée du premier printemps, aussitôt que l'herbe croît, la tribu se met en marche avec son bétail et ses chevaux et parcourt lentement le steppe, se déplaçant lorsque la pâture vient à manquer. En été, les équidés ont à subir les atteintes des chaleurs accablantes : la température peut s'élever à 52° avec des vents brûlants et desséchants ; les mauvaises conditions d'alimentation, le manque d'eau pure amènent souvent des maladies épidémiques qui déciment des tabounes entières. On comprend quelle résistance doivent présenter les sujets qui survivent à ces épreuves ; cette sélection naturelle tend à former des individus d'autant plus robustes que les conditions d'élevage sont plus défectueuses.

Les poulinières mettent bas au printemps (mars, avril), mais le poulain ne reçoit qu'une faible partie du lait, presque toute la production étant réservée à faire le « koumis », boisson nationale de ces populations nomades.

Les Kirghises ont une alimentation particulière basée sur l'emploi du lait ; ils se nourrissent d'*airan*, lait caillé coupé d'eau et de thé importé de Chine, de fromages de brebis

(*iremtchik*), et boivent uniquement le koumis composé de lait de jument fermenté.

Afin de développer la production laitière, les juments reçoivent une alimentation spéciale et très riche en sel; on verse ensuite ce lait dans des outres de peau de cheval séchée (*sabas*) et, pour achever la fermentation, on ajoute au lait une série de substances bizarres telles que : mélange de miel et de farine, tendons de cheval ou vieilles monnaies vert-de-grisées.

On comprend que ces pratiques nuisent à la croissance du jeune poulain, ainsi privé de nourriture ou sevré trop prématurément. Normalement, le poulain est séparé de sa mère dès sa naissance; on ne le laisse auprès d'elle que la nuit, après la traite du soir. Toute la journée il devra rester exposé au soleil, sans nourriture, attaché au piquet. L'été se passe ainsi, et, dès l'automne, le jeune animal est réuni au troupeau. L'accouplement est livré au hasard, et les chevaux commencent à se reproduire bien avant d'avoir atteint l'âge adulte : on a vu des étalons de trois ans posséder des *kosiaks*.

Ces privations concourent à donner aux chevaux une force de résistance exceptionnelle. S'ils ne possèdent ni la beauté physique, ni la juste proportion des formes, ils ont, en échange, une constitution des plus robustes; leur agilité est d'ailleurs entretenue par les courses, qui sont les fêtes nationales de ces peuplades. Ces courses ont lieu pendant la célébration des fêtes religieuses, et les parcours atteignent souvent 50 ou 60 verstes (64 kilomètres).

L'équitation fait d'ailleurs partie essentielle de la vie nationale des Kirghises, et les femmes acquièrent dans cet art une habileté remarquable, qu'elles ont lieu de déployer à l'époque de leurs fiançailles, qui donnent lieu à de curieuses coutumes où le cheval joue un rôle important.

Tels sont les principaux traits de cet élevage. L'administration générale des haras russes n'a pas voulu laisser inutiles de si précieuses ressources, et elle emploie tous ses moyens pour améliorer cette race. Déjà un certain nombre de chevaux kirghises sont employés à la remonte de la cavalerie

irrégulière des cosaques d'Orenbourg et d'Ouralsk ; beaucoup d'équidés passent dans les provinces de Samara et de Saratow ; on les vend dans les foires de Simbirsk, où leurs qualités de sobriété et de rusticité les font rechercher.

Au sud des tabounes kirghises, entre le Volga et le Don, se rencontre le second type du cheval des steppes, connu sous le nom générique de cheval « kalmouk ».

Les populations kalmoukes sont d'origine mongole et leurs ancêtres envahirent la Russie au xvii^e siècle. Originaires de la Dzoungarie, ils se sont dirigés vers l'occident, entraînant avec eux leur bétail et leurs chevaux et s'arrêtant au voisinage de la mer Caspienne, au delà du Volga, lorsqu'ils trouvèrent des conditions d'existence satisfaisantes. Le cheval qui peuple aujourd'hui ces régions est d'une conformation peu régulière. La taille est plus élevée (1^m,52), la tête grossière avec la mâchoire inférieure très développée ; il possède, comme tous les chevaux des steppes, l'encolure de cerf ; le dos est droit, le rein large, la croupe un peu avalée, les membres robustes, le pied sûr et lisse (fig. 104, p. 323).

La robe est généralement claire et la race présente cette particularité de posséder beaucoup d'ambleurs.

On leur reproche avec raison la lenteur de leur développement et le peu de rapidité de leur croissance : souvent ils atteignent six ans avant de parfaire leur complet développement.

Le mode d'élevage des chevaux kalmouks est analogue à celui des chevaux kirghises ; aussi trouvons-nous réunies dans cet équidé les mêmes qualités de robustesse et d'endurance.

L'équitation est fort en honneur chez les Kalmouks et les fêtes sportives fréquentes. Très jeune, l'enfant est dressé à monter des étalons ; sa conformation le prédestine d'ailleurs à cet usage. Les jambes, courtes par rapport au tronc, sont un peu recourbées par suite de l'usage de placer l'enfant, dès sa naissance, à califourchon sur une sorte de selle placée au fond du berceau.

Parmi les hordes kalmoukes qui envahirent la Russie, certaines tribus continuèrent leur marche à travers les escarpe-

ments des monts Altaï et s'y établirent définitivement. Ces conditions différentes suffirent à donner à leurs équidés des caractères de conformation spéciaux.

Les chevaux d'Altaï rappellent leurs congénères kalmouks, mais la taille est plus grande et le squelette plus développé.

Ils ne conviennent ni au harnais ni à la selle, mais sont

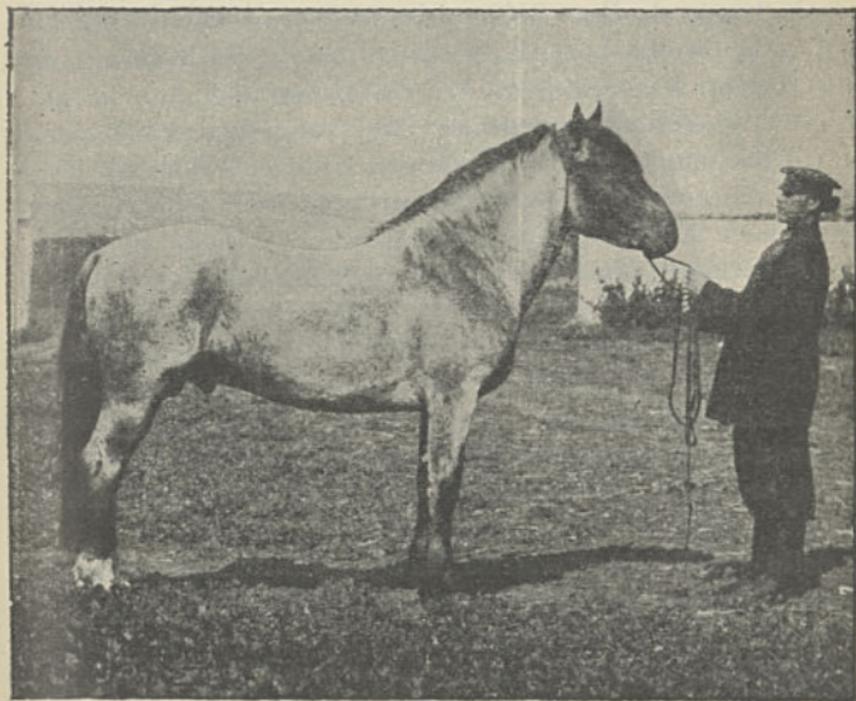


Fig. 102. — Étalon bitugue (Voy. p. 328).

merveilleusement adaptés à l'usage auquel ils servent, le transport à dos des marchandises. A travers des chemins défoncés, pendant les saisons les plus rigoureuses, ils font de longs voyages chargés de poids considérables (890 pounds ou 130 kilos) et se nourrissent des rares végétaux rencontrés en chemin.

Ils exécutent ainsi des trajets considérables dans ces contrées où il serait impossible de faire passer des voitures et où les mulets n'existent pas ; les chameaux ne sont pas propres

à ce genre de voyage et les chevaux d'Altaï rendent ainsi de précieux services en approvisionnant les marchés de Yakoutsk et de Sredne-Kolynisk. Cette étude forcément restreinte doit mentionner les races des chevaux bachkirs, des chevaux nogaï, bitugues, etc. (fig. 102), dont les conditions d'élevage rappellent les procédés kirghises et qui possèdent les mêmes aptitudes. Au sud de la Russie, au milieu des steppes vallonnées du bassin du Don, paissent les 5 000 chevaux du Don. Le prix peu élevé de la terre, la haute qualité des herbages ont concouru au développement de cette célèbre race. Les chevaux du Don possèdent les qualités d'un vrai cheval de cavalerie et peuvent supporter des privations sans en souffrir aucunement ; ils rendent à l'armée russe de précieux services, aussi bien dans la torride région transcaspienne qu'en Finlande.

Ces dernières années, les tabounes du Don se sont fortement rafraîchies de sang anglais et arabe, si bien qu'on peut dire que le cheval du Don est aujourd'hui un cheval de « demi-sang » élevé dans les conditions d'existence des chevaux des steppes.

Parmi les races qui ont subi l'influence d'un élevage attentif et soigneux, les trotteurs Orloff se placent au premier rang.

Cette variété de chevaux a été créée et fixée par le comte Orloff Tchemensky, dont le nom et le rôle historique sont aujourd'hui parfaitement connus.

Alexis-Gregorievitch Orloff naquit en 1737. A une force herculéenne il joignait un esprit entreprenant et une rare audace. Lorsque arriva la révolution de 1762, il contribua au renversement de Pierre III, qu'il tua ensuite de sa propre main, et réussit à placer sur le trône Catherine II. Général en chef, il commanda la flotte lors de la célèbre bataille de Tchemensky (5 juillet 1770) et reçut le titre de comte. Banni sous l'empereur Paul III, il se retira à Moscou et prodigua tous ses soins à la création de la race des trotteurs qui portent son nom. En 1778, le comte Orloff fonda dans le gouvernement de Voronège, à Khrenové, son haras devenu bientôt célèbre. Le comte Orloff poursuivait un but nettement défini : reconnaissant le cheval arabe comme l'idéal le plus parfait, il vou-

lut l'acclimater en Russie, augmenter ses proportions sans lui faire perdre de sa vigueur et de sa beauté.

Le premier étalon qui joua un rôle dans cette création fut le célèbre *Smetanka*, introduit d'Orient en 1775. Afin d'élargir la fine ossature de *Smetanka*, on l'unit à une jument danoise connue pour la rapidité de ses allures. On obtint ainsi *Polkone I*, dont les mouvements ne satisfaisaient pas encore le comte Orloff. *Polkone I* fut croisé avec une jument hollandaise de la race des trotteurs de Frisland, et de cette union naquit *Bars I*, à l'aspect imposant, à la croupe puissante et aux mouvements amples et dégagés. *Bars I* est considéré comme l'ancêtre authentique des trotteurs Orloff.

Voici le portrait qu'en donne un auteur contemporain : « La taille de ce cheval était seulement moyenne ; il se faisait remarquer par la hauteur de ses membres postérieurs, relativement aux antérieurs, et par sa rapidité au trot (3 verstes en quatre minutes et demie). Il avait l'avant-bras très long et très fort, ce qui favorisait sa vitesse ».

Le comte Orloff réussit à ennoblir et à développer le trotteur russe par ses croisements avec des étalons de races anglaise et arabe. *Dobry*, *Lubezny*, *Lebede* furent les produits les plus remarquables issus de ces alliances, et déjà se manifestaient les caractères distinctifs de la race : la finesse et l'élégance du cheval oriental avec des proportions plus amples et plus étoffées.

Il s'agissait maintenant de spécialiser ces coursiers à l'usage qui avait déterminé leur création. Le comte Orloff mit à exécution, pour l'entraînement de ses trotteurs, un plan conçu par lui et dont la technique donne des résultats si satisfaisants que ces procédés sont encore employés actuellement.

Les chevaux étaient accoutumés aux harnais dès l'âge de deux ans et, progressivement, on les dressait au trot en cherchant à obtenir le maximum de vitesse, tout en conservant la beauté de la correction des allures ; un bon trotteur russe doit pouvoir « porter sur son dos un verre plein d'eau sans en répandre une goutte pendant la course ».

Les distances à parcourir étaient très réduites ; au début, on faisait franchir au cheval une piste de 200 sayènes (427 mètres)

en quatre épreuves successives ; les coursiers étaient ramenés chaque fois au pas. De temps en temps, pour examiner l'endurance des chevaux à la fatigue, des parcours de 20 verstes (21^{km},30) étaient effectués en observant rigoureusement l'alternance du trot et du pas. L'entraînement avait lieu en été à l'aide d'un simple « droschki » de course, et en hiver les chevaux étaient attelés à de légers traîneaux ; le comte Orloff dirigeait lui-même ses trotteurs et son habileté était incomparable.

Cet élevage judicieux a pu réussir à fixer le type des Orloff, dont les caractères physiologiques sont maintenant nettement accusés.

La taille oscille entre 1^m,55 et 1^m,70 ; la tête est celle de l'arabe, le profil droit, parfois un peu brusque à l'extrémité du chanfrein ; les yeux sont expressifs, les arcades orbitaires saillantes ; l'encolure est bien arquée, la poitrine large et volumineuse, le dos droit et assez long, la croupe musclée et arrondie, la queue touffue et longue ; les membres sont forts (fig. 103) de muscles et de tendons bien dessinés ; les avant-bras longs. Les pieds sont garnis de fanons mous et souvent assez développés ; les sabots, de moyenne grandeur, sont durs et solides. La robe blanche a été soigneusement sélectionnée et constitue un caractère de classification, ainsi que l'abondance des crins.

Une particularité intéressante est ici à remarquer relativement à la conformation de la croupe comparée à celle des pur sang. Les chevaux anglais de course ont subi l'entraînement au galop de course : cette allure procédant par bonds a imprimé à la direction des fémurs une déviation devenue héréditaire et qui se traduit extérieurement par l'allongement de la cuisse, l'élévation de la croupe et sa déclivité ; aucun fait de cet ordre ne se montre chez les Orloff, qui gardent la croupe arrondie, montrant ainsi l'influence de la gymnastique fonctionnelle sur les caractères extérieurs.

La vitesse moyenne d'un trotteur de premier ordre est de « une verste (1^{km},066) en 1'43" », c'est-à-dire 1 kilomètre en 1'36".

A diverses époques, les Orloff ont été introduits en France,

et particulièrement dans les départements de la Nièvre et de l'Orne; les principaux étalons qui illustrèrent cette race dans notre pays furent *Peretzy*, *Polkantchik*, *Kozire* et *Cronstadt*.

Le comte Rostopchine, contemporain d'Orloff, créa, à la même époque, un cheval de selle dont la réputation est main-

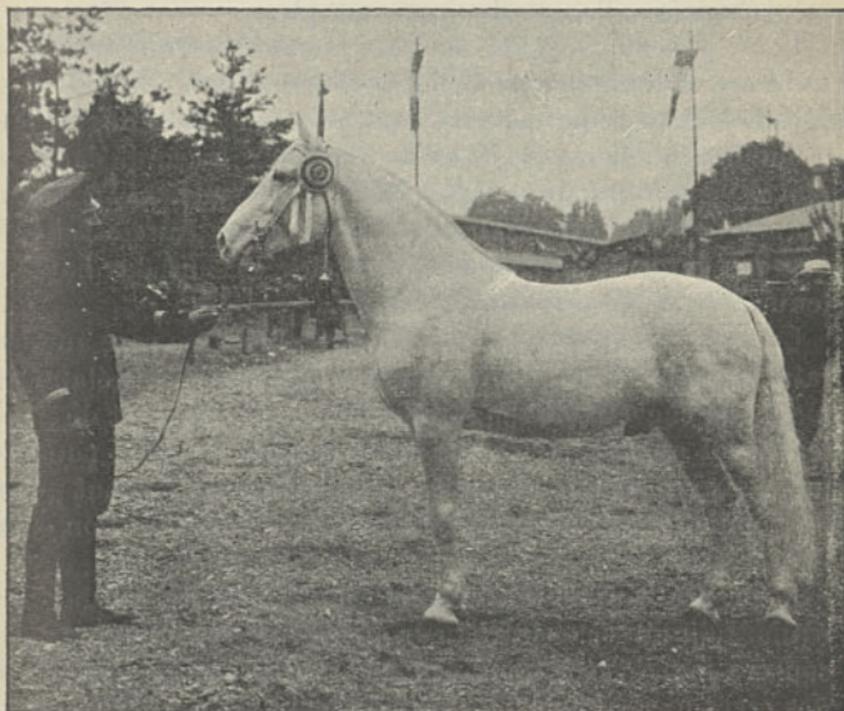


Fig. 103. — Cheval Orloff (1).

tenant universelle. Plusieurs étalons orientaux contribuèrent à sa formation. *Kali*, *Kaïmka*, *Richane* et *Dragonte* furent utilisés dans des croisements avec des juments anglaises pur sang.

La prédominance du pur sang rend le cheval « Rostopchine » très sec et remarquablement élégant; il porte le cav-

(1) Cliché de M. C. Bodmer.

lier d'une façon superbe, et sa robe noire et lustrée en fait le type le plus distingué du cheval de selle.

Le cheval arabe de pure race, importé et acclimaté en Russie, s'est développé plus particulièrement dans la Grande-Russie et constitue une variété appréciée sous le nom de « race de Stretetz ». Les étalons de pur sang arabe furent achetés directement en Syrie ou dans les haras européens célèbres, celui du prince Sangurzko, par exemple.

Leur pureté d'origine se fait aisément reconnaître à la noblesse des formes et l'élégance des allures; la taille est plus élevée et l'ossature plus puissante que celles des étalons orientaux. Le haras impérial de Stretetz a acquis dans cet élevage une réputation aujourd'hui universelle, et l'accoutumance de ces chevaux au rude climat de la Russie est telle que les juments de ce haras sont élevées sous des hangars tenus à demi ouverts, même l'hiver.

Le pur sang a été apprécié, en Russie, comme race amélioratrice, et, bien qu'on trouve en Pologne quelques établissements de chevaux de sang et de demi-sang, on peut dire que le cheval anglais de course a été utilisé surtout pour de judicieux croisements avec les races indigènes, surtout parmi les populations des tabounes kalmouks et celles du Don et du Caucase.

A mesure que nous avançons vers le Nord, le nombre des équidés diminue, et la rigueur du climat, le manque de ressources fourragères n'ont pas été sans empêcher l'extension des races méridionales. La Finlande est habitée par une population de petits chevaux à la conformation robuste. La robe, de couleur alezan, est des plus caractéristiques, la crinière et la queue sont d'une nuance beaucoup plus claire, presque blanche, et leur développement est tel qu'il donne à l'animal une physionomie fougueuse et bien conforme à la vivacité du tempérament de ces vigoureux petits chevaux. La tête, un peu forte, est néanmoins très expressive, l'encolure courte et épaisse, le garrot bien sorti, le dos court, la croupe double et arrondie, les membres nets et sûrs avec un pied étroit et bien conformé.

Depuis quelques années, les Finlandais ont accordé une

attention particulière à l'élevage du cheval, et réussi à accroître un peu sa taille par une alimentation rationnelle et des croisements bien compris, sans cependant lui faire perdre ses précieuses qualités d'endurance et de sobriété. L'allure des finlandais est extrêmement rapide; leur trot, très répété, ne manque pas d'ampleur, et les services qu'ils rendent dans leur pays d'origine sont très appréciés.

C'est actuellement une des races chevalines les plus septentrionales du monde.

A cette race se rattachent le klepper esthonien et sa variété le « doppel klepper » (double klepper) qui peuplent la Lithuanie. L'analogie de ces deux variétés est évidente; on retrouve ici les mêmes qualités de sobriété et de rusticité, mais le klepper est d'une conformation plus distinguée et plus noble.

Dans le gouvernement de Kovno, à l'est de la Finlande, se trouve une petite population chevaline connue sous le nom de *chevaux jvoudines*.

L'origine est très voisine de celle du finlandais, mais le type a été ennobli par le sang oriental. On sait en effet que les chevaliers Livoniens et les chevaliers Porte-Glaives ramenèrent de l'Arabie de magnifiques étalons qui contribuèrent à l'amélioration de la race jvoudine. Il y a en Russie un petit nombre de ces chevaux et le gouvernement russe, soucieux de leur extension, établit aux lieux de leur naissance, dans les districts de Telchi et de Rossieni, un haras pour la reproduction de cette race en toute pureté.

L'étude des chevaux robustes et intrépides des climats rigoureux du Nord doit mentionner ici une race française, aujourd'hui presque disparue chez nous ou, tout au moins, abâtardie par des croisements mal dirigés; c'est la race ardennaise, qui s'est conservée en Russie grâce aux soins que lui prodiguait feu le grand-duc Nicolas Nicolaïevitch, feld-maréchal de l'empire, grand amateur de chevaux.

Ce rapide aperçu montre combien les chevaux russes présentent de caractères divers et d'aptitudes différentes. Dans ces conditions, la direction de la production chevaline ne se présentait pas sans difficultés; aussi le gouvernement russe a-t-il dû apporter tous ses soins au choix de méthodes

appropriées aux conditions locales et aux modes d'élevage.

Il y a actuellement en Russie, en dehors de nombreux haras privés, six haras impériaux :

1° Le haras de Khrenovoe (gouvernement de Voronège), créé autrefois par le comte Orloff, et où l'on produit des trotteurs et des chevaux de trait ;

2° Le haras de Yanovsk (gouvernement de Sedletz), qui fournit des pur sang et des demi-sang de race anglaise ;

3° Le haras de Derkoulsk, pur sang arabe et anglais ;

4° Le haras de Novo-Alexandrovsk, demi-sang anglais ;

5° Le haras de Limarew, chevaux de selle Orloff-Rostopchine ;

6° Le haras de Streletzk, où l'on se livre à la production du russo-arabe, dénommé ordinairement *cheval de Streletzk*.

Sous cette impulsion et sous la direction d'habiles administrateurs, l'élevage a pris en Russie un essor considérable ; le nombre des équidés, la diversité des races, les aptitudes si différentes ont ainsi contribué à faire de la production chevaline une des principales richesses nationales de la Russie.

Variété des trotteurs américains. — L'étude complète des variétés de la race asiatique doit faire mention des trotteurs américains qui résultent du croisement du pur sang anglais importé avec diverses races indigènes du Nouveau Monde. Ces chevaux furent entraînés spécialement à l'allure du trot, des convenances religieuses et politiques interdisant les courses d'obstacles (fig. 104).

Les grandes vitesses de la variété américaine des trotteurs ont été obtenues à la suite de l'union de l'étalon *Hambletonian*, de race anglaise, avec les chevaux indigènes, plus ou moins mélangés antérieurement avec d'autres éléments de la variété des pur sang anglais. Mais, très rapidement, les croisements furent proscrits et l'amélioration de la variété a été poursuivie uniquement par application des méthodes de gymnastique fonctionnelle et de sélection.

Il est curieux de constater que *Hambletonian* fut lui-même un médiocre trotteur ; son travail laissait beaucoup à désirer, malgré sa forme merveilleuse. Il ne put jamais faire le mille (1 609 mètres) en moins de 2'48", mais les qualités de ce

célèbre étalon en tant que reproducteur d'animaux doués de l'aptitude au trot se montrèrent de suite extraordinaires. En 1886, le nombre de ses descendants qui avaient déjà fait le



Fig. 104. — *Chappie*, trotteur américain, vainqueur du «High»
Jumping Class» (1901) (1).

mille anglais en 2'30" ou moins de temps avait dépassé le chiffre 1000 (J. Roussel).

(1) Cliché du *Sport universel illustré*.

Grâce aux soins apportés à l'élevage et à l'entraînement des trotteurs américains, l'amélioration de la variété s'est poursuivie rapidement et le tableau suivant montre la progression obtenue dans l'augmentation des vitesses :

Principaux gagnants des courses au trot.

Trotteurs américains. Distance : le mille anglais (1609 mètres).

Dates.	Noms.	Temps.
1834.	Andrew Jackson.....	2'42" (monté)
1835.	—	2'38" (monté)
1858.	Eltram Allen	2'28" (attelé)
1859.	George M. Patchem.....	2'26"
1860.	—	2'23" 1/2
1868.	Fearnooght.....	2'23" 1/2
1868.	George Wilker.....	2'22"
1872.	Jay Gould.....	2'21"
1874.	Mambrino.....	2'20"
1876.	Smuggler.....	2'15"
1884.	Maxey.....	2'13"
1890.	Nelson.....	2'10"
1891.	Allerton.....	2' 9" 3/4
1892.	Kremlin.....	2' 7"
1893.	Directum.....	2' 6" 1/2

L'adoption du genre « sulky » dans les voitures de course, vers 1892, a amélioré encore les vitesses obtenues, et ces dernières années le kilomètre a pu être couru en 1'15" (Le Hello).

Pour figurer au « Trotting-Register », le trotteur doit, étant attelé à un véhicule à deux roues, portant un poids d'au moins 68 kilogrammes y compris le conducteur, franchir la distance de un mille en 2'30". On distingue également les trotteurs ordinaires et les ambleurs (*pacers*). Les vitesses dépassant la limite de 2'30" sont enregistrées dans un volume spécial, *Wallace's Year Book*, publié sous les auspices de l'*American Trotting Association*.

L'influence de cette sélection adroitement dirigée a été des plus sensibles et a contribué largement, puissamment, à l'amélioration de la variété des trotteurs américains.

II. — RACE AFRICAINE.

Equus caballus africanus.

Caractères zootecniques. — Les équidés de ce type sont brachycéphales, avec les arcades orbitaires peu saillantes. Le front est bombé et le profil de la tête est ondulé (tête mou-tournée), au lieu d'être droit comme dans la race asiatique (1). On rencontre souvent dans la colonne vertébrale cinq vertèbres lombaires au lieu de six, chiffre normal.

La taille des chevaux de cette race, supérieure à celle des autres équidés orientaux, oscille entre 1^m,50 et 1^m,60. La poitrine est parfois un peu étroite et la croupe inclinée; ce détail de conformation, joint à la longueur des oreilles, parfois un peu tombantes au repos, enlève de la distinction au type naturel. Les membres sont longs avec les cuisses un peu grêles, les membres postérieurs souvent dépourvus de châtaignes.

Les chevaux de race africaine rachètent ce manque d'harmonie dans la conformation par une vigueur et un courage des plus remarquables; en action, leurs allures sont des plus distinguées et des plus vives.

On a confondu longtemps ces équidés avec ceux de la race asiatique, dont ils diffèrent cependant par des caractères physiologiques et morphologiques accentués, notamment dans la ligne du profil, la forme des arcades orbitaires, le nombre des

(1) Voici les caractères spécifiques énumérés par Sanson : Brachycéphalie nette; frontaux incurvés en tous sens et bombés en segment de sphère; arcades orbitaires peu saillantes; orbites de grandeur moyenne; sus-naseaux continuant la courbe des frontaux jusque vers la moitié de leur longueur, puis présentant une courbe inverse ou rentrante à long rayon et redevenant ensuite convexes jusqu'à leur pointe, en voûte plein cintre et s'unissant sans aucune dépression avec les lacrymaux également bombés et les grands sus-maxillaires jusqu'au niveau de leur inflexion longitudinale; grands sus-maxillaires déprimés à partir de là, le long de leur connexion avec les sus-naseaux avec crête zygomatique peu saillante; branches du petit sus-maxillaire plus obliques que celles de l'asiatique; arcade incisive également petite, etc.

vertèbres lombaires, la forme des métatarsiens (Hering), la taille, la conformation générale, etc.

Aire géographique. — Pietrement donne à cette race la même origine asiatique que l'autre race orientale. Ces équidés, domestiqués par les Proto-Mongols, auraient été introduits en Égypte par les Hyksos, tandis que la race asiatique aurait été domestiquée par les Aryens.

Sanson donne au type africain la Nubie comme pays originaire, ainsi que l'espèce asine, avec laquelle elle présente quelque analogie de conformation ; c'est d'ailleurs en Nubie, dans le Dongola, qu'existent aujourd'hui les types les plus parfaits d'équidés africains, et, parmi les représentants de l'espèce chevaline amenés en Occident par les migrations asiatiques, on ne trouverait nulle part, d'après cet auteur, le type africain (1).

Les traditions arabes indiquent cependant l'Asie comme berceau de cette race. C'est ainsi que les Berbères, qui se livrent encore aujourd'hui à l'exploitation de la principale variété de ce type, la variété barbe, seraient originaires des Beni-Ghassan et des Beni-Lekhm. Leur première patrie fut la Palestine, et c'est là qu'ils élevèrent leurs coursiers célèbres. Chassés par un roi de Perse, ils émigrèrent en Égypte, franchirent le Nil et se répandirent dans les pays situés à l'ouest et au delà du fleuve.

C'est après la mort de Golius qu'ils s'établirent dans le Maghreb et, après avoir vaincu les Frenj (Francs) s'étendirent, envahirent la Sicile, la Sardaigne, l'Espagne. Finalement, ils se fixèrent dans les contrées qui s'étendaient entre Alexandrie, Tanger et le pays de Sousse (d'après El-Massoudi) (2).

Quelles que soient l'origine et l'importance de cette race aux temps passés, il faut reconnaître que le nombre de ses représentants est à l'heure actuelle assez réduit. Partout où les deux types asiatique et africain se sont trouvés en présence, on a donné l'avantage au cheval asiatique, présen-

(1) Sauf, bien entendu, les sujets importés intentionnellement en Angleterre, en Prusse, en Russie, etc.

(2) Lettre d'Abd-el-Kader au général Daumas.

tant une conformation plus régulière et un profil droit, plus conforme aux idées généralement répandues sur la beauté du cheval.

Cette race a pourtant joué un rôle considérable dans la création de nos populations chevalines améliorées. *Godolphin Arabian*, un des ancêtres des pur sang anglais, était d'origine africaine. *Goumousch-Bournou*, *Ali-Pacha*, *Randy* et *Bairaclar*, qui ont exercé une influence primordiale dans la création des variétés chevalines du Wurtemberg au haras de Scharnhausen, se rattachaient au type africain, ainsi que *Smetanka*, le père de la célèbre famille des trotteurs Orloff.

En principe, l'aire géographique du type africain se confond du côté de l'Occident avec celle du type asiatique; on rencontre la plupart du temps les populations confondues, mais en proportions très différentes. En Orient, cette race s'est étendue dans les pays turcomans, dans l'Inde, en Chine, au Japon, mais les principales populations de ce type se sont concentrées dans les pays situés au nord du continent africain, la Nubie, l'Égypte, la Tripolitaine, la Tunisie, l'Algérie et le Maroc. On rencontre également les chevaux africains dans le nord de la Perse, le Turkestan, le sud de l'Espagne.

Même dans les régions où leur élevage fut prospère, les chevaux ont rarement conservé entièrement leurs caractères distinctifs; on y rencontre fréquemment des métis provenant du croisement des races asiatique et africaine.

Nous étudierons simplement les deux variétés qui ont pu se conserver dans leur état de pureté.

Variété nubienne. — Cette variété paraît présenter les caractères de la pureté la plus absolue de la race. Les chevaux nubiens se sont répandus en Égypte, dans la vallée du Nil et en Abyssinie, où la conformation est moins régulière, bien que les qualités naturelles d'endurance et de vigueur aient pu se conserver.

Les chevaux les plus distingués sont produits aux environs de Dongola (1), et cette particularité fait souvent dénommer cette population équine *variété dongolawi*.

(1) *Ali-Pacha*, du haras du roi de Wurtemberg, était originaire de Dongola.

Variété barbe ou berbère. — Notre colonie algérienne est peuplée par les deux races chevalines asiatique et africaine, et la même préférence a toujours été accusée aux chevaux arabes ou syriens. Cependant les chevaux africains d'Algérie constituant la variété berbère peuvent parvenir à une haute distinction, lorsque leur élevage est poursuivi avec soin. Certains auteurs prétendent que le cheval barbe de nos possessions africaines « serait loin d'être une dégénérescence du cheval arabe, mais lui serait, au contraire, supérieur » (Lettre d'Abd-el-Kader au général Daumas).

Le cheval barbe n'a pas l'harmonieuse beauté, l'élégance plastique du cheval arabe, mais on peut dire que ses lignes arrêtées et vigoureuses révèlent d'incomparables qualités.

Cet équidé est de taille moyenne. Le dos et le rein sont droits, le garrot élevé, l'encolure forte; la croupe, parfois tranchante, est toujours mince et courte. On peut remarquer les membres musclés aux canons longs; la cuisse est cependant mince. La tête paraît un peu forte, mais la petitesse de la bouche, la mobilité des naseaux, la vivacité du regard lui communiquent une expression particulière, surtout pendant l'action.

La crinière est fine et longue, la queue touffue; la robe, très variable, comprend les diverses livrées, mais les nuances grise alezan ou bai dominant (fig. 105).

On ne saurait méconnaître la vigueur et l'énergie de ces équidés; leur endurance et leur rusticité sont également bien connues (1). Pour en donner une idée, il suffit de rappeler que, durant nos expéditions d'Afrique, les chevaux barbes des chasseurs d'Afrique portaient une charge qu'on peut évaluer à 159 kilogrammes, soit 26 kilogrammes de plus que le cheval d'un cuirassier de France (général Daumas).

Ce poids diminuait naturellement à mesure qu'on s'éloignait de la garnison, par suite de l'épuisement des provisions, mais il n'en ressort pas moins que le cheval qui peut, à travers un pays accidenté et parmi des privations de toutes sortes,

(1) D'après une légende arabe, le roi Aâroum-el-Kaïs s'efforça, pour combattre ses ennemis, de se procurer des chevaux berbères; il aurait douté du succès avec les chevaux arabes.

supporter de pareils fardeaux, constitue un merveilleux cheval de guerre. Les chevaux barbes ont également donné des preuves de leur valeur lors de la dernière campagne de Chine, où ils purent résister aux conditions les plus défavorables.

Dans les épreuves de vitesse, le cheval barbe peut se mon-

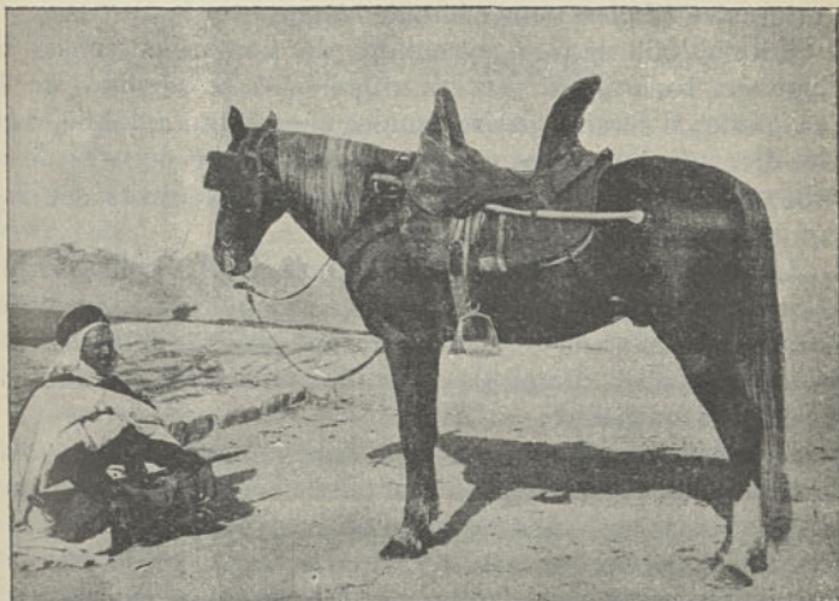


Fig. 103. — Cheval barbe (1).

trer l'égal des meilleurs champions; aux courses du Caire ou d'Algérie, les équidés barbes se classent souvent premiers (F. de Lesseps) (2).

Depuis quelques années, de louables efforts sont faits, en Algérie, pour améliorer l'élevage des chevaux berbères, et un

(1) Cliché de M. Diffloth.

(2) Un écho du voyage du Président de la République en Algérie (avril 1903) rapportait qu'aux courses d'Oran deux chevaux barbes purent battre leurs rivaux, deux pur sang anglais, sur un parcours de 3500 mètres avec les obstacles suivants : une douve, un mur, trois talus et cinq haies.

livre généalogique a pu être établi : la jumenterie militaire du Tiaret élève des chevaux barbes très remarquables comme correction et comme valeur. Les remontes militaires devraient utiliser plus largement le cheval barbe pour nos régiments du continent. Sous l'Empire, plusieurs corps, notamment les chasseurs de la garde, étaient remontés en chevaux barbes (1); on a supprimé cet emploi, en réservant à ces équidés la fourniture des officiers sans commandement.

L'Italie fait dans nos colonies de nombreux achats de chevaux barbes, qui servent utilement à la remonte de la cavalerie; il serait à désirer que ce cheval, qui a donné, dans les diverses campagnes et expéditions, tant de preuves de sa valeur, soit plus généralement employé aux divers services militaires ou civils.

Le cheval tunisien, qu'on rencontre dans les plaines du Cheliff et les environs de Sétif, n'est qu'une variété du cheval barbe, avec plus de taille et de corpulence. Ces effets sont la conséquence du climat plus humide et du développement de la culture fourragère.

Les destinées de cette race ont failli un instant être compromises par les guerres résultant de la conquête de l'Algérie. Les chevaux devenaient rares dans la colonie, et les indigènes croyaient commettre une infraction à la loi musulmane en amenant leurs coursiers sur les marchés chrétiens. Mais, actuellement, les maux de la guerre ont disparu, le fanatisme s'affaiblit et les chevaux barbes donnent lieu à des transactions qui seront un sérieux stimulant à leur élevage; le cheval européen a d'ailleurs disparu de notre armée d'Afrique, dont tous les régiments sont remontés en chevaux barbes.

Trois dépôts d'étalons ont été créés dès 1844 à Coleahl (province d'Alger), Mostaganem (province d'Oran) et à l'Alelik (près de Bône); l'utilité de ces établissements ne tarda pas à être reconnue par les Arabes et le chiffre des saillies suivit une progression rapide. Le nombre de ces haras n'a cessé de s'accroître, au grand intérêt de la production che-

(1) Le cheval barbe est le seul qui ait pu résister à la longue et dure campagne de Crimée.

valine, car, si le nombre des juments est parfois considérable dans certaines tribus, les étalons font souvent défaut.

Les plus beaux types utilisés à la reproduction se recrutent parmi les Righa, qui ont une excellente race de chevaux de montagne, les Douaïrs, les Abid (Medeah), dans la vallée du Cheliff, les Ouled-Naïl, les Angad, les Hamian, les Cheraba, les Beni-Ournid, les Ghessel, etc.

III. — RACE IRLANDAISE.

Equus caballus hibernicus.

Caractères zootechniques. — La brachycéphalie est très accentuée.

La tête de ces équidés présente un front plat avec des arcades orbitaires saillantes; le profil forme un angle rentrant des plus caractéristiques (tête camuse) (1).

La taille est souvent réduite et peut descendre jusqu'à 1 mètre. Le squelette, fort, soutient des masses musculaires développées offrant des formes trapues et arrondies.

La crinière est très abondante, la queue touffue, la partie inférieure des membres couverte de longs poils. Les robes sont de nuance variable. L'aptitude prédominante est le service de la selle et du trait léger.

Aire géographique. — Cette race occupe actuellement le nord-ouest de l'Europe : l'Irlande, la Suède, l'Écosse et les

(1) Les caractères craniologiques énumérés par Sanson peuvent se résumer ainsi : Brachycéphalie accentuée, frontaux plats avec des arcades orbitaires saillantes, orbites grandes; os du nez rectilignes, en voûte surbaissée, formant avec les frontaux un angle rentrant très obtus; lacrymaux déprimés se relevant du côté de leur bord interne pour s'unir au bord correspondant du sus-nasal ployé à angle droit émoussé; grand sus-maxillaire déprimé le long de sa connexion avec le sus-nasal et à crête zygomatique saillante; branches du petit sus-maxillaire courtes et fortement arquées, arcade incisive grande, profil angulaire rentrant, face courte et trapézoïdale. Formule vertébrale : 7 cervicales, 18 dorsales, 6 lombaires, 5 sacrées; coccygiennes en nombre variable.

iles Shetland, le Pays de Galles et enfin les côtes de Bretagne, où elle se rencontre avec la variété des landes de Bretagne appartenant au type asiatique.

Les pays occupés par la race irlandaise formaient un même continent avant l'époque géologique actuelle, et vraisemblablement ces équidés, partis de leur berceau originaire au point central de cette aire, c'est-à-dire d'Islande, se sont normalement étendus dans ces divers pays, séparés maintenant par des mers.

Variétés des poneys shetlandais, islandais, norvégiens et suédois. — On rencontre dans ces divers pays des chevaux présentant une taille réduite résultant des conditions défavorables qui entourent leur existence.

La saison d'hiver est longue, rigoureuse, et les animaux n'ont pour se soutenir qu'une alimentation parcimonieuse.

Les poneys des Shetland broutent les lichens qui poussent sur les rochers; les chevaux islandais doivent s'accommoder de débris de poissons secs qu'on leur distribue; en Norvège et en Suède, les privations sont les mêmes.

Ces chevaux sont d'une taille inférieure à 1 mètre; le squelette est fort et les masses musculaires proportionnellement très développées. Ils possèdent une véritable fourrure qui leur permet de résister aux abaissements de température et contribue, avec le développement de la crinière et de la queue, à leur donner une physionomie des plus caractéristiques (fig. 106).

Sous une apparence réduite, ces poneys offrent une vigueur et un courage exceptionnels; leurs allures, très répétées, présentent néanmoins une réelle rapidité. Les conditions mêmes de leur élevage leur assurent d'ailleurs de précieuses qualités d'endurance et de rusticité.

Variété des poneys des îles Britanniques. — On rencontre également des poneys de ce type en Angleterre, où ils sont dénommés *galloways* ou *cobs* (doubles-poneys); la taille est moins réduite et la corpulence plus accentuée.

La conformation est des plus régulières, le poitrail large, l'épaule courte et peu oblique, le corps cylindrique, la croupe fortement musclée.

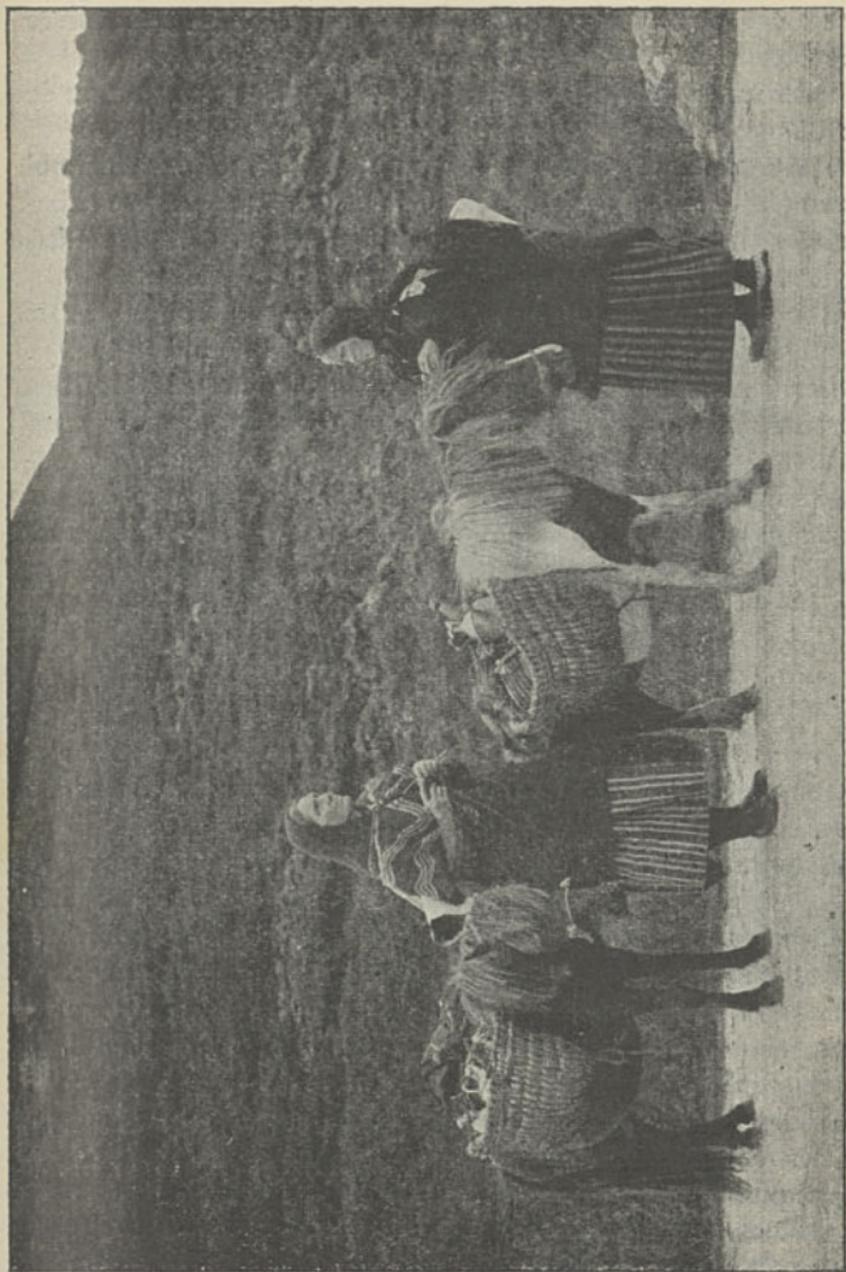


Fig. 406. — Ponies de Shetland.

Les membres sont forts et couverts de crins, le sabot petit et solide. La robe est ordinairement alezan avec une crinière délavée.

Leur usage courant consiste dans le service de la selle ou de l'attelage de luxe.

Variétés bretonnes. — Les équidés du type irlandais qui peuplent le littoral breton constituent plusieurs familles chevalines connues sous les noms de *race de Léon*, *race des bidets de Corlay*, *race du Conquet*.

Les chevaux dits *de Léon* sont produits dans les environs de Saint-Pol-de-Léon; leur taille varie entre 1^m,55 et 1^m,60.

Le corps est court, l'encolure épaisse, les côtes très arquées, le rein large, la croupe double et fortement musclée. Les membres sont forts avec les articulations larges, les crins très abondants aux paturons et à la crinière. La queue est touffue et attachée bas. La robe grise prédomine avec les robes rouan et bai; ces équidés peuvent être avantageusement utilisés au trait léger ou au gros trait.

Aux environs de Corlay (Côtes-du-Nord), on élève des chevaux de taille et de corpulence plus réduites et l'aptitude est plus généralement le service de la selle. Ces équidés sont accoutumés à l'allure du pas relevé et de l'amble et servaient, sous le nom de *bidets*, aux paysans pour parcourir de longues distances. La reconstitution de l'ancienne race de Corlay est en voie de progrès. Le type primitif avait presque complètement disparu, par suite de croisements successifs et inconsidérés déterminant la production de sujets décousus, mal conformés et indociles.

Les éleveurs parviendront, grâce à une sélection persévérante, à reconstituer le cheval de Corlay ou *cheval de la montagne*, dont les qualités de rusticité, d'énergie et de docilité étaient bien connues. Des équidés de ce type ont obtenu des récompenses et des distinctions comme cheval de selle au dernier Concours hippique.

Les chevaux produits entre Lannion et Dinan ont une taille de 1^m,48 à 1^m,58; la robe est grise, la conformation présente plus d'élégance, la poitrine est profonde, l'épaule plus allongée, les membres secs, les aplombs réguliers; les allures sont

également plus relevées et les vitesses obtenues sont parfois considérables.

Les chevaux bretons possèdent une robuste constitution (fig. 107) et sont doux de caractère, durs au travail et très maniables.

La variété du Conquet habite la partie sud-ouest de l'arron-



Fig. 107. — Cheval breton de trait.

dissement de Brest et se trouve en contact avec la population équine des landes de Bretagne. De taille réduite ($1^m,48$), ces équidés offrent une certaine distinction ; le corps est long, la croupe droite souvent mince et pointue ; le train antérieur est plus léger, le garrot élevé. Les membres, dont la direction est moins régulière, sont abondamment pourvus de crins. La robe est baie alezane ou noire.

La rusticité, l'endurance, la sobriété sont leurs qualités maitresses ; ils étaient autrefois très employés comme chevaux de devant dans les attelages de roulage, à cause de leur intelligence et de leur obéissance au commandement (Sansou).

Les poulinières restent dans leur pays originaire jusque vers

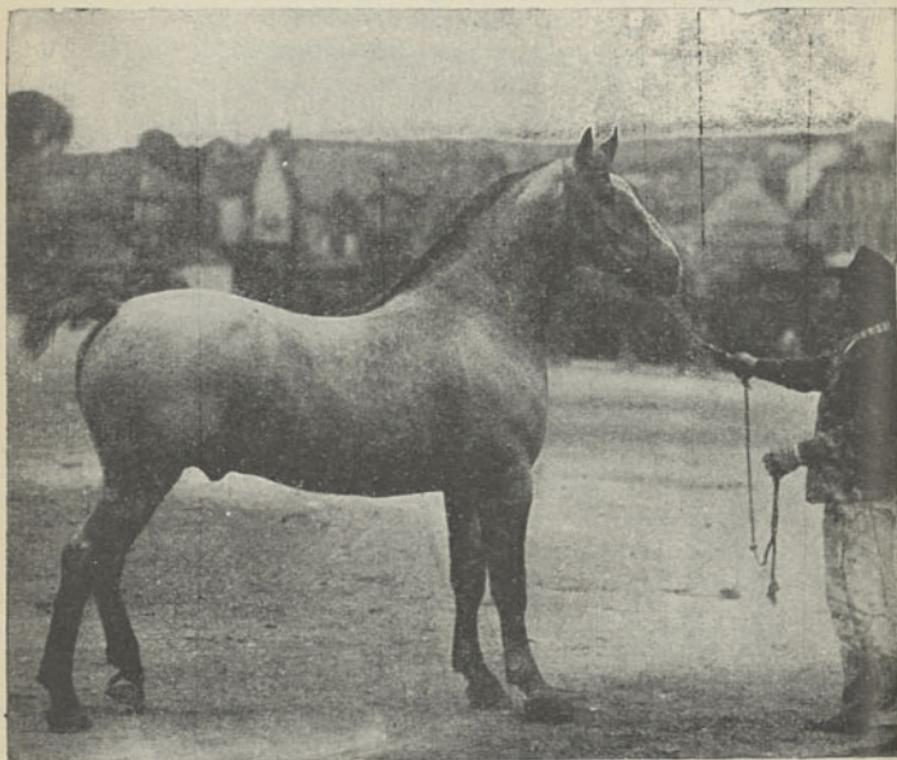


Fig. 108. — Cheval breton du type postier.

l'âge de quatre ans et sont ensuite vendues dans les régions méridionales et le Poitou comme juments mulassières. Les jeunes sujets nés dans l'arrondissement de Brest passent à six ou sept mois, après leur sevrage, dans les environs de Morlaix, puis ils sont achetés par des cultivateurs des Côtes-du-Nord et d'Ille-et-Vilaine qui les utilisent aux travaux des champs, avant de les vendre à trois ans aux agriculteurs d'Eure-et-Loir qui les livrent à l'industrie vers l'âge de cinq ans pour le service du trait léger ou du gros trait. Ce mode

d'élevage tout spécial contribue à doter cette variété de qualités de vigueur et d'énergie peu communes.

Dans l'ensemble, la population équine du littoral de la Bretagne est fort mélangée, et les chevaux présentant le type irlandais à l'état de pureté sont assez rares. On tente cependant avec un certain succès de rétablir le type primitif dans toute sa pureté. On a utilisé avec des succès divers les croisements avec différentes races équines; le « Norfolk » a donné cependant des résultats appréciables. L'élevage de ces régions semble s'orienter nettement vers la production du cheval de trait léger, dit « postier » (fig. 108), un peu délaissé par le Perche depuis le développement de ses exportations en Amérique, où les chevaux de corpulence massive étaient estimés, et l'on peut noter déjà de nombreux succès qui laissent espérer à cette production un avenir brillant.

IV. — RACE BRITANNIQUE.

Equus caballus britannicus.

Caractères zootechniques. — La brachycéphalie est nettement définie. Les frontaux sont peu incurvés longitudinalement et les arcades orbitaires légèrement effacées.

Le profil s'étend en arc de grand cercle terminé au bout du nez par une sorte de pan coupé (tête un peu busquée avec une brusque inclinaison).

La taille est généralement élevée et dépasse en moyenne 1^m,60. Le squelette est fort, les masses musculaires développées, l'encolure épaisse, le poitrail large, les épaules musclées, la croupe arrondie et double, les cuisses épaisses, les jarrets larges, les canons forts. L'ensemble donne une impression de solidité et de force.

Les crins sont peu abondants et les robes de nuance variable.

Grâce à leur robuste constitution, à leur poids élevé, ces équidés sont avantageusement utilisés au service du gros trait, leur conformation régulière et leur énergie native leur

permettant de traîner de lourdes charges avec une certaine agilité.

Aire géographique. — Cette race habite les deux côtes du dehors du pas de Calais ; en France : dans les départements du Nord, du Pas-de-Calais, de la Somme et de la Seine-Inférieure ; en Angleterre, dans les comtés d'Essex, de Norfolk, Suffolk et Lincoln.

Les régions indiquées étaient d'ailleurs unies aux époques géologiques passées. L'extension de ce type comme famille a dû être fort limitée ; les sujets se sont répandus comme animaux de travail et comme reproducteurs sans qu'il s'établisse nulle part de populations nombreuses ; il semble que le climat maritime leur soit indispensable (Sansou).

Variétés boulonnaises. — Les chevaux boulonnais constituent une des races chevalines françaises les plus renommées. On les a groupés d'après leur taille en deux catégories : les petits boulonnais (1^m,60) (1) et les gros boulonnais (1^m,66).

La conformation est, dans l'ensemble de la race, trapue et musclée, la poitrine ample, le garrot bas, les reins courts et larges, la croupe arrondie et fortement musclée présentant un sillon médian. L'épaule est peu oblique, les membres solides avec les articulations larges et puissantes (fig. 109). L'encolure forte et rouée, garnie d'une crinière touffue, supporte une tête courte et volumineuse, mais offrant des oreilles réduites, l'œil vif, la bouche petite avec les naseaux peu ouverts. La robe caractéristique de la race était blanche ou grise ; néanmoins, devant les exigences du commerce demandant des robes sombres, on s'efforce de tendre vers le gris foncé ou le bai.

Les chevaux boulonnais unissent à une force remarquable une docilité exemplaire ; ils sont, de plus, lestes et agiles ; deux qualités les distinguent surtout : l'excessive douceur de leur caractère et la légèreté de leurs allures.

(1) C'est aux petits boulonnais qu'il faut rattacher les anciennes juments mareyeuses qui transportaient autrefois la pêche de la marée à Paris.

Le système d'élevage de ces équidés peut se définir ainsi : Le principal centre d'élevage est le département du Pas-de-Calais, particulièrement les arrondissements de Boulogne, Béthune, Saint-Omer, Calais. Les poulains sont achetés par les cultivateurs des arrondissements d'Arras, Saint-Pol, Abbe-

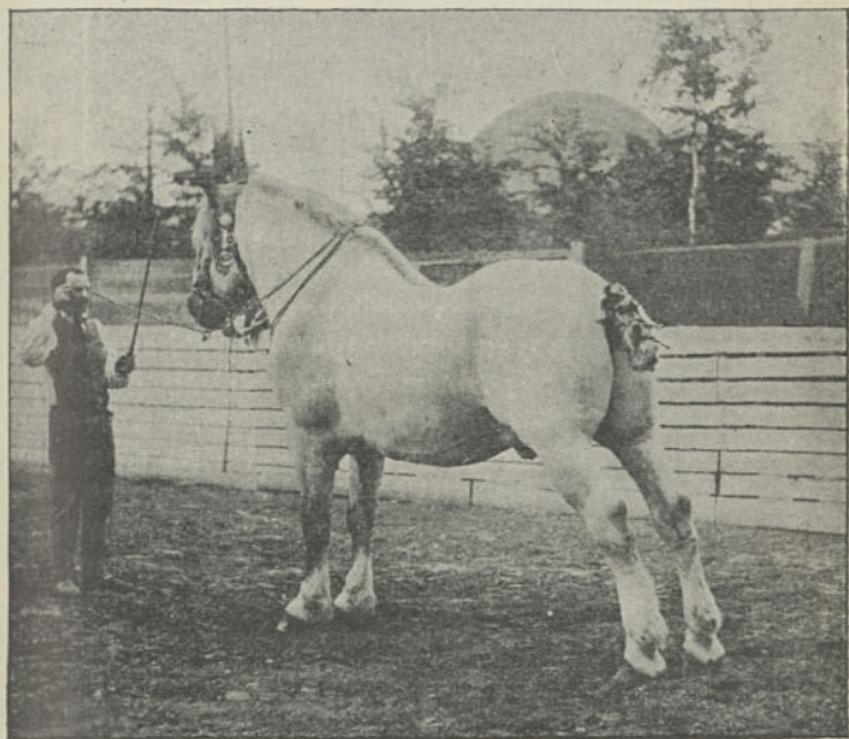


Fig. 109. — Cheval boulonnais (1).

ville et Péronne, et restent dans ces régions de six à huit mois jusqu'à quinze ou dix-huit mois. Parfois même les jeunes sujets passent dans les contrées plus éloignées, le Vimeux, le Pays de Caux, l'Oise, l'Aisne, la Seine-et-Marne, l'Eure-et-Loir, où ils servent aux labours, hersages, charrois, etc.

Les poulains sont ainsi accoutumés au travail ; ils effectuent

(1) Cliché de M. Difflot

les façons aratoires les plus légères, tout en étant nourris largement. Ces heureuses conditions assurent un développement normal de leur force et de leur vigueur. A quinze mois les jeunes chevaux sont vendus à d'autres cultivateurs ayant besoin de moteurs plus robustes ; ils travaillent et continuent à parfaire leur développement. Cette exploitation en période de croissance est une des causes primordiales de la prospérité de cet élevage. Les boulonnais sont vendus finalement, lorsqu'ils ont atteint l'âge adulte, à l'industrie parisienne et servent au service des gros transports. Les écuries les plus célèbres sont celles de MM. d'Herlincourt à Eterpigny (Pas-de-Calais), de Wazières à Foufflin, E. Le Gentil à Ricamez, Le Vasset à Mesnil-Marlinsart (Somme) (fig. 110 et 111).

Un certain nombre de chevaux boulonnais, achetés pou-lains dans le Pas-de-Calais, sont élevés dans la Normandie et portent les dénominations de *caennais* (Caen), *virois* (Vire), *augerons* (Vallée d'Auge) ; ceux qui achèvent leur croissance dans le pays de Caux et le Vimeux sont dits « chevaux du bon pays ».

Ces variétés ne diffèrent du type pur que par des caractères de conformation générale et de robe peu importants, dus principalement à l'influence du climat et des systèmes de culture.

Les chevaux boulonnais de robe grise sont également introduits en Beauce, où ils constituent, après avoir subi l'éducation appliquée généralement aux percherons, des chevaux dits « perchisés », qu'on peut confondre à première vue avec les vrais percherons.

Grâce à ses qualités foncières de force, de vigueur et de docilité, la variété boulonnaise accroît son aire géographique.

Le boulonnais semble être l'étalon améliorateur par excellence pour les races de trait que l'on ne veut pas affiner. La contrée qui l'a vu naître l'a aguerri contre les variations d'alimentation et de température. Dans le Boulonnais, la nature du sol est changeante, les productions diverses, et le climat océanique qui lui est particulier s'y présente avec des caractères de variabilité extrême ; cette race d'équidés est donc susceptible de s'acclimater aussi bien dans un pays froid

que dans un pays chaud, dans une contrée sèche que dans une contrée humide (H.-V. de Loncey).

Reconnaissant ces précieuses qualités, la Russie, l'Autriche et l'Allemagne commencent à introduire dans leurs haras des



Fig. 110. — *Talma*, étalon boulonnais de robe grise, 3 ans, par *Orphelin* et *Joli*, à M. Le Gentil (1).

étalons boulonnais, que les Américains commencent à apprécier également.

Sur la limite des Flandres, le boulonnais est parfois croisé

(1) Cliché du *Sport universel illustré*.

avec le cheval flamand, mais ces alliances sont peu fréquentes et sans intérêt. La constitution d'un Stud-Book a permis, au contraire, d'améliorer cette race par une sélection attentive.

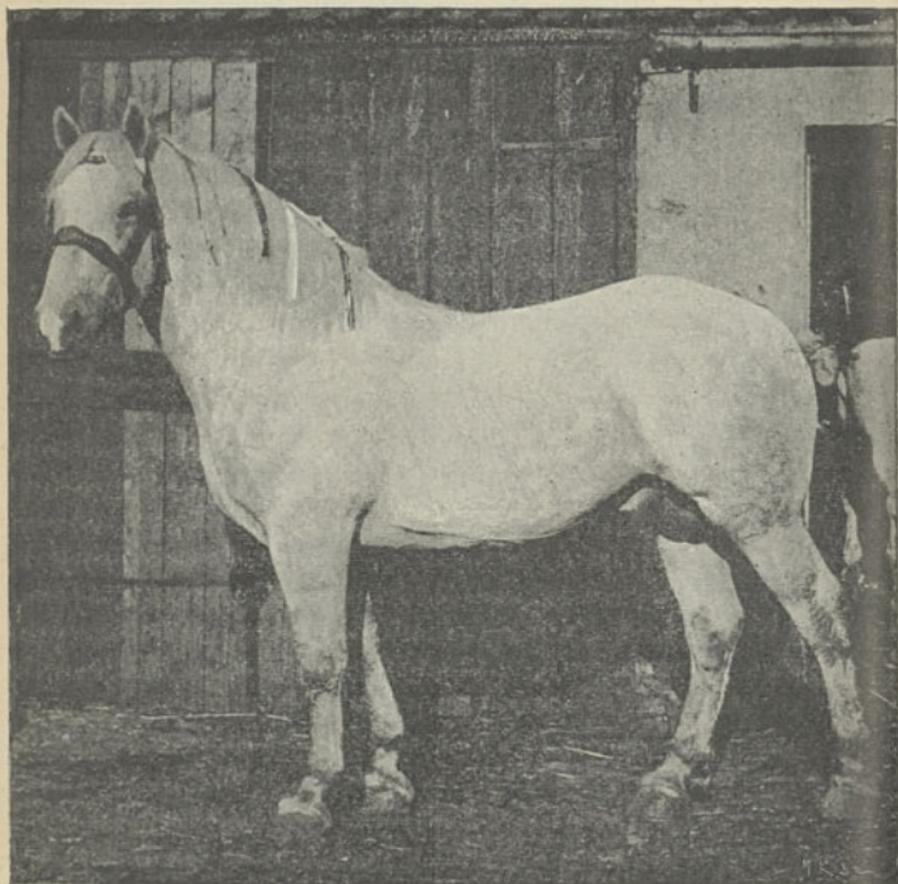


Fig. 111. — *Libéral*, étalon boulonnais de robe blanche, 4 ans, par *Turc* et *Farotte*, à M. A. Calais.

Un Syndicat hippique boulonnais récemment créé a groupé tous les éleveurs dans la même œuvre d'amélioration et de progrès.

Variété cauchoise. — Cette variété, dont l'importance a beaucoup diminué, occupait le Pays de Caux entre les embouchures de la Seine et de la Somme. La caractéristique la plus

remarquable de ces équidés consistait dans la facilité avec laquelle ils pouvaient sans fatigue fournir de longs parcours en marchant à l'allure connue sous le nom de *pas relevé*.

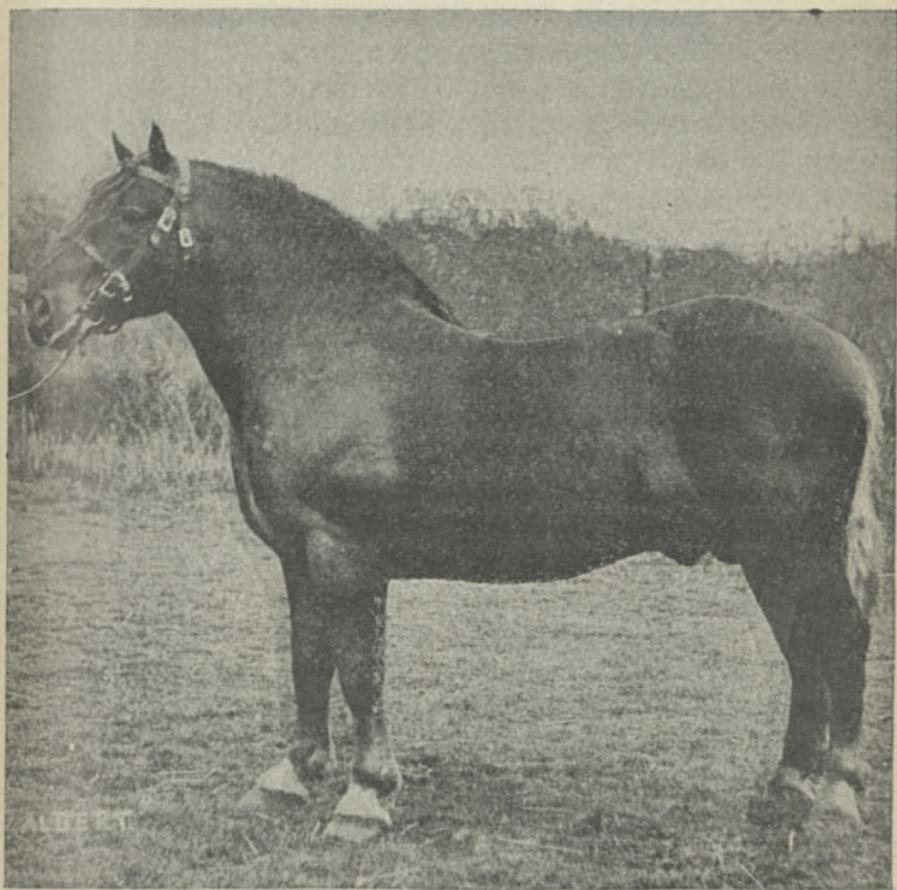


Fig. 112. — *Prince-Albert*, étalon Suffolk (1).

Les herbagers normands allaient, ainsi montés sur leurs bidets cauchois, acheter du bétail jusqu'en Vendée, en Poitou ou en Saintonge.

Ces allures particulières demandaient une vigueur spéciale

(1) Cliché du *Sport universel illustré*.

associée à une résistance peu commune; et, de fait, les bidets cauchois présentaient, sous une apparence robuste, un cachet de distinction et d'élégance qui les fit longtemps



Fig. 113. — Chevaux hongres de race Shire.

rechercher par les gentilshommes campagnards des xvii^e et xviii^e siècles.

L'établissement des chemins de fer, le développement des voies de communication et des moyens de transport ont porté

un coup sensible à la prospérité de cette race. Les rares sujets rencontrés encore de nos jours présentent la croupe bien musclée, le dos droit, les membres forts. Grâce à une sélection attentive, on a pu produire des sujets plus distingués avec un garrot élevé, une encolure plus souple; entraînés à l'allure du trot, ils peuvent fournir des vitesses remarquables. La robe est ordinairement baie.

La nécessité de l'usage des bidets cauchois ne se faisant plus sentir, cette variété disparaît lentement devant l'envahissement des métis anglo-normands, qui gagnent de jour en jour du terrain.

Variétés de Suffolk, Worfolk, Cambridge et Lincoln.

— Les chevaux anglais ainsi dénommés sont de taille moyenne; leur conformation est puissante et trapue, le poitrail très large, l'épaule musclée, les membres de longueur réduite et épais avec des paturons courts; l'encolure épaisse supporte une tête relativement petite aux joues fortes.

La robe de la variété de Norfolk est plus particulièrement noire avec une étoile blanche au front (*Black-Horse*, cheval noir). Dans le Suffolk (fig. 112), la robe bai clair ou alezan prédomine; à cause de leur forte corpulence, on désigne parfois ces équidés sous le vocable de *Suffolk-Punch* (*Punch*, tonneau). Ces variétés sont souvent confondues sous la dénomination *Shire-horse*.

L'aptitude prédominante de ces équidés est le service du gros trait; dans les comtés de Cambridge et de Lincoln sont produits des chevaux remarquables attelés aux camions des brasseurs de Londres (fig. 113).

V. — RACE GERMANIQUE.

Equus caballus germanicus.

Caractères zootechniques. — Cette race est la première des races dolichocéphales (1) que nous étudierons. Les fron-

(1) Nous donnons ici à titre documentaire les caractères craniologiques énumérés par Sanson : Dolichocéphalie très accentuée; frontaux fortement incurvés dans le sens longitudinal et étroits

taux sont bombés et les arcades orbitaires très effacées. Le profil est fortement arqué et communique à la tête un facies spécial qui l'a fait dénommer *tête busquée* (tête d'oiseau, tête de lièvre).

La taille est en général très élevée (1^m,60 à 1^m,70), le squelette fort, mais les masses musculaires relativement peu développées. Ces conditions enlèvent à ces équidés tout caractère d'élégance et de distinction, surtout si l'on rapproche de cette conformation la physionomie spéciale des chevaux germaniques caractérisée par un front étroit, des joues plates, des oreilles rapprochées, des yeux effacés et d'un profil extrêmement busqué.

La tête longue est supportée par une encolure étroite, surmontant une poitrine peu développée; le dos est droit, les reins longs, la croupe courte et avalée avec une queue attachée bas. Les épaules sont plates et insuffisamment musclées, les cuisses terminées en arrière et en bas sur une jambe grêle et courte, les avant-bras courts et les canons longs, les sabots le plus souvent larges et plats.

Les robes les plus fréquentes sont bai et alezan et les productions pileuses sont peu abondantes.

Le tempérament est mou, sans énergie et l'aptitude dominante est le service des carrossiers et des chevaux de selle.

Aire géographique. — Le berceau de cette race semble être compris dans la portion nord du Schleswig-Holstein; par suite des migrations humaines, ces équidés se sont étendus dans le Mecklembourg, l'Oldenbourg, le Hanovre, l'Allemagne du Nord, la Russie centrale et, vers le nord, dans le Danemark.

Les invasions des barbares germaniques et scandinaves ont déterminé l'extension de cette race en Grande-Bretagne

avec des arcades orbitaires tout à fait effacées; orbites petites; sus-naseaux continuant régulièrement la courbe frontale, étroits et réunis en voûte surbaissée; lacrymaux déprimés et se relevant un peu vers leur bord interne pour établir la connexion avec le sus-nasal correspondant; grand sus-maxillaire déprimé le long de sa connexion avec l'os du nez, à crête zygomatique peu saillante; petit sus-maxillaire long, arqué et peu oblique par rapport à la direction de la pointe des sus-naseaux; arcade incisive grande; branches descendantes du maxillaire à bord inférieur concave. Profil fortement arqué depuis le vertex jusqu'à l'os incisif.

avec les Anglais et les Saxons, en Normandie avec les Northmans, en Bourgogne avec les Burgondes, en Italie avec les Ostrogoths, et jusqu'en Espagne et le nord de l'Afrique avec les Goths et les Vandales (Sanson).

C'est ainsi que les deux groupes d'équidés qui peuplent l'Europe centrale ont pu être entraînés dans nos pays par les deux courants migratoires qui ont amené de l'Asie, avec les Huns, les Goths, les Arabes, les Maures, le cheval oriental, et au nord de l'Europe, avec les Germains, les Scandinaves, le cheval occidental.

Les facilités d'adaptation étaient ici très différentes; nous avons assisté à des extensions variables comme vitesse, durée et fixité : tandis que les chevaux du groupe oriental accroissaient facilement leur aire géographique, les équidés du type occidental s'accoutumaient difficilement aux climats méridionaux. C'est ainsi que la race germanique n'occupe actuellement que le Danemark, l'Allemagne du Nord, une partie de la Hollande et de l'Angleterre; en France : la Normandie, la Franche-Comté.

Même dans l'aire géographique actuelle de la race, les sujets purs deviennent rares par suite des croisements nombreux qui ont été effectués avec le cheval anglais de course. Nous étudierons rapidement les principales variétés de ce type.

Variété normande. — La célébrité de la race chevaline normande date des époques les plus reculées. Dès le XII^e siècle, le Bessin, le Cotentin, les environs de Caen, Rouen et Bayeux possédaient des haras importants. La charte de 1238 mentionne l'établissement à Saint-Lô du premier champ de courses. Les traits caractéristiques de l'ancien cheval normand étaient l'ampleur des formes et la lourdeur de l'ensemble. L'encolure courte et épaisse supportait une tête busquée maintenue presque verticalement; le garrot était noyé dans des épaules grasseuses et difformes, les canons longs et minces (Guénaux) (1).

(1) A la suite de missions du ministère de l'Agriculture, notre camarade Guénaux a publié un volume sur l'*Élevage en Normandie* que le lecteur consultera avec intérêt.

Néanmoins, les chevaux normands étaient très estimés pour le service de l'attelage; sur les vieilles routes de province, sur les pavés du roi, les transports s'effectuaient au moyen de lourdes voitures, coches ou carrosses, à l'allure du pas; les carrossiers normands remplissaient parfaitement cet office et les tableaux militaires de Lebrun, van der Meulen, Wouwerman nous présentent la physionomie spéciale de ces carrossiers aux croupes puissantes, à l'encolure rouée, à la tête busquée. La cour de France tirait les coursiers des voitures de gala de la Normandie ou bien du Danemark, lorsque Colbert et, plus tard, Louis XV, à l'instigation de M^{me} de Pompadour, eurent introduit à la cour la mode des chevaux danois de même race et de même origine que nos normands.

Les écuyers français qui illustrèrent d'une façon si brillante l'école de Versailles au xviii^e siècle montaient également des chevaux normands.

Mais les modifications profondes introduites dans l'état social par l'établissement des routes nationales, le développement des moyens de transport, la création des voies ferrées, etc., allaient déterminer une nouvelle orientation dans l'élevage du cheval en Normandie, et l'alliance du pur sang et du cheval normand permettait de constituer, sous le nom de *cheval de demi-sang ou anglo-normand*, une variété de chevaux dont la réputation s'accroissait rapidement.

Nous étudierons, au chapitre des *Populations équinés métissées*, la création et les qualités du demi-sang; mais il n'est pas sans intérêt de connaître les caractères distinctifs et les procédés d'élevage suivis autrefois pour la race normande.

Pour satisfaire aux exigences de la mode, l'herbager normand choisissait comme étalon le plus gros et le plus lourd cheval; il ne recherchait « que du gros, de grosses fesses, un beau bout de devant, de grosses jambes » (Houël), ce qui faisait dire à Villeroy que les Normands avaient une disposition particulière à estimer les chevaux à la taille et au poids.

Le poulain allaité copieusement broutait ensuite les herbes des plantureux herbages, afin de parvenir rapidement à l'état

d'embonpoint ; à six mois il était conduit aux foires du Pin et de Bayeux. L'éleveur de la plaine de Caen qui l'achetait le nourrissait de fourrages, de sainfoin, de paille et de son, mais l'avoine était proscrite.

Dès l'âge de deux ans, ces chevaux étaient utilisés aux travaux aratoires et l'effort demandé ainsi à des sujets insuffisamment nourris entraînait parfois des malformations ou des tares. A trois ans et demi, vers la Noël, les chevaux rentraient à l'écurie et étaient préparés pour la vente. On s'appliquait à les amener à un état d'engraissement parfaitement déterminé en les plaçant dans des écuries chaudes peu aérées et en les nourrissant alors largement d'avoine, de fèves, d'orge, de pommes de terre, de blé bouilli, de carottes et de sainfoin à discrétion. C'est ainsi qu'on arrivait à produire ces chevaux massifs et empâtés n'ayant jamais été dressés ni montés (Guénaux).

Dans ces conditions, les chevaux normands ne pouvaient entrer en lutte avec les chevaux anglais et allemands, de plus en plus appréciés ; notre élevage se trouvait donc vers 1840, vis-à-vis de l'Angleterre, l'Allemagne, la Hollande, dans un état d'infériorité manifeste qui nécessita les efforts entrepris en vue de la création du type anglo-normand.

Variété comtoise. — On rencontre dans la Franche-Comté une population équine peu nombreuse se rattachant au type germanique, comme l'attestent les formes anguleuses de son corps, sa conformation générale et sa tête busquée. Cet élevage est d'ailleurs peu important et ne paraît pas offrir les conditions nécessaires à un développement normal et rémunérateur.

Variétés allemandes. — Un grand nombre de sous-variétés purement locales sont généralement citées, mais il est plus logique d'établir trois groupes de chevaux de type germanique dans l'Allemagne du Nord : les chevaux du Schleswig-Holstein, du Hanovre et du Mecklembourg.

La première variété habite le duché de Schleswig-Holstein et s'étend aux vallées de l'Elbe et du Weser jusque dans l'Oldenbourg, où se trouve actuellement son principal centre de production. Ces équidés sont des carrossiers de haute

taille (1^m,57 à 1^m,62), à forte charpente, à formes empâtées avec des pieds volumineux et plats. Le rein est court, la croupe arrondie ou légèrement inclinée, mais le ventre est volumineux. Les allures sont satisfaisantes, peu brillantes cependant, mais les meilleurs sujets ont du fond et deviennent parfois de bons chevaux (Riquet). Du côté d'Alteneck, on rencontre des équidés de moindre taille pouvant convenir au service de la selle.

La production du cheval dans le Schleswig-Holstein est dirigée par l'Association des éleveurs des *Marches du Holstein*, fondée en 1883 et transformée en 1897, à Elmshorn, et par l'Union des Associations d'élevage des chevaux du Schleswig, fondée en 1891, à Flensburg.

Le type du cheval du Holstein est celui du fort carrossier pouvant servir également à la cavalerie de réserve. Une commission d'experts choisit chaque année les étalons appelés à faire la monte, et des proscriptions rigoureuses assurent une sélection rationnelle (fig. 114).

Le Stud-Book de la race, paru en 1886, comprend actuellement 2 100 étalons et 4 500 juments inscrits.

Non seulement l'élevage, mais la vente de ces chevaux sont parfaitement organisés; l'Association possède un agent spécial ayant pour fonction de conduire et de conseiller les acheteurs. Le cheval du Schleswig est un cheval de trait propre aux travaux agricoles et aux services industriels.

Le cheval d'Oldenbourg est un carrossier type de coupé de robe bai foncé ou noire. Élevé la plupart du temps au pâturage dans des conditions climatiques défavorables, il acquiert ainsi une rusticité considérable; très sobre et facile à nourrir, il s'alimente d'avoine, de foin, de paille d'avoine. Sa précocité permet de l'utiliser dès l'âge de deux ans aux travaux de la ferme. Les deux livres généalogiques qui existaient avant 1897 dans l'Oldenbourg ont constitué la Table généalogique du Oldenbourg, contenant actuellement les titres de 1 400 étalons et 10 500 juments. L'élevage du demi-sang obtenu avec l'étalon anglais est également très prospère, et une jument de ce type, *Erra II*, a remporté à l'Exposition hippique internationale de 1900, à Vincennes, le championnat des juments de race étran-

gère (fig. 115). Il existe également une *Association pour l'élevage du cheval d'Oldenbourg*, fondée en 1897 et ayant son siège à Rodenkirchen; le territoire de reproduction est divisé en 37 districts ayant chacun à leur tête un président et un secrétaire; les 37 présidents réunis constituent le comité de direction.

La variété hanovrienne est de taille moyenne et de conformation distinguée; la tête, toujours busquée, est plus légère; l'œil petit, haut placé (tête d'oiseau). Des croisements

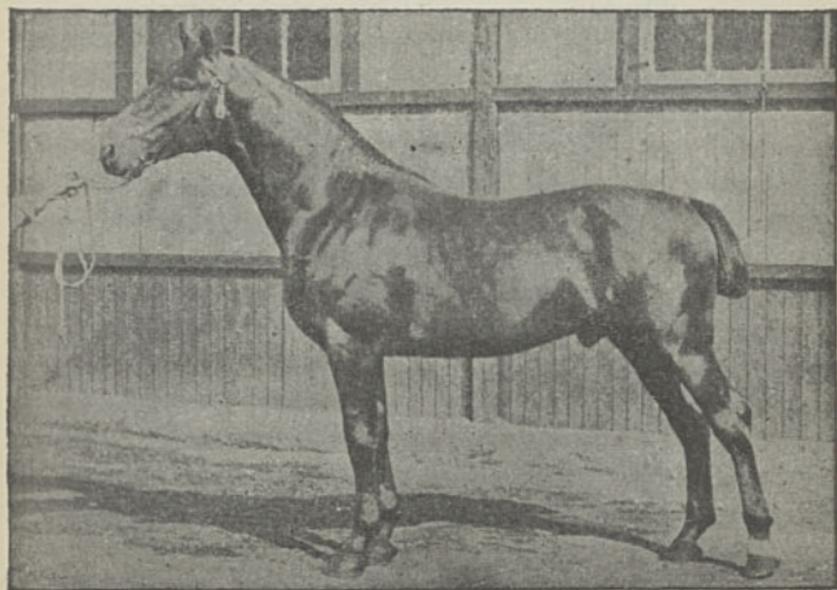


Fig. 114. — *Landgraf*, race Holstein (1).

avec les chevaux de pur sang ont été réalisés avec succès et, actuellement, le Hanovre est une des meilleures régions pour la production de forts chevaux de selle ou d'attelage; il en sort chaque année plus de 10 000 qui donnent lieu à un commerce très actif et se répandent surtout dans les diverses parties de l'Allemagne et en France.

Dans le Mecklembourg, on distinguait la race de luxe, propre au service du carrosse et de la selle, et la race commune, qui tend à disparaître.

(1) Cliché du *Sport universel illustré*.

Les chevaux du Mecklembourg rappelaient nos anciens normands, mais avec plus de légèreté, d'agilité. Leur cadre est parfois trop long, les formes plus anguleuses qu'arrondies, la croupe horizontale; l'encolure est droite, le garrot saillant, le poitrail assez ouvert, l'épaule oblique, la cuisse forte, les jarrets étroits, les canons longs, les pieds volumineux. La robe

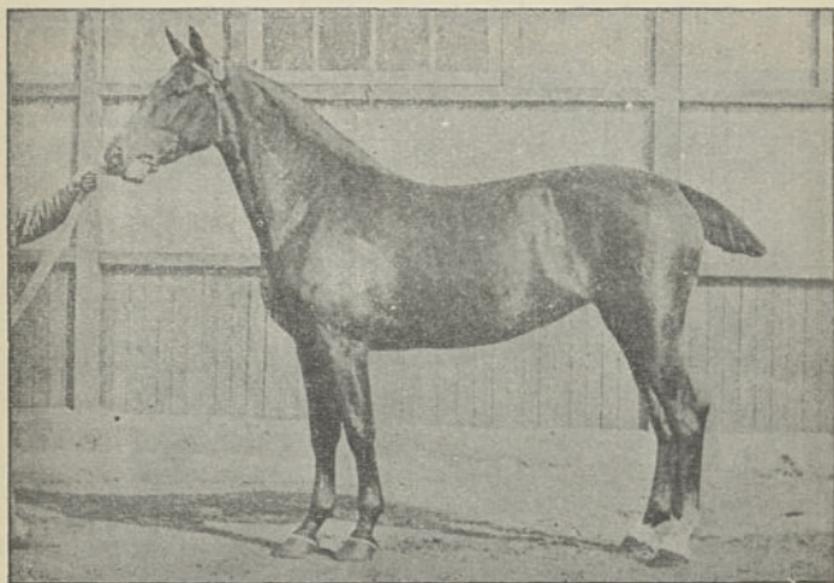


Fig. 415. — *Erra II*, champion des juments de demi sang de race étrangère à l'Exposition universelle de 1900, race oldenbourgeoise.

est ordinairement bai plus ou moins foncé et les allures sont bonnes (Riquet).

Les poulains mecklembourgeois suivaient leur mère au travail, de leur naissance jusqu'au sevrage; à un an ils étaient soumis au régime sec, foin, avoine, froment et paille hachée. Dès l'âge de dix-huit mois à deux ans, le dressage commençait; la docilité, la souplesse et la légèreté de leur pied étaient réputées.

L'ancienne race mecklembourgeoise a été croisée avec le cheval de pur sang et les sujets obtenus sont également très estimés.

L'étude de ces variétés chevalines nous permet de résumer l'état de la production chevaline en Allemagne. Les principaux types de chevaux se rattachent aux variétés de Trakehen pour les types légers ou aux variétés du Schleswig, du Oldenbourg, du Hanovre, du Mecklembourg pour les carrossiers et les chevaux de trait léger. Le cheval de gros trait est principalement élevé dans les provinces de Saxe, de Hesse-Nassau et du Rhin; ce n'est qu'exceptionnellement que les étalons de ce type sont affectés à la Silésie, à la Poméranie, à la Westphalie ou au Brandebourg. On trouve des percherons au haras provincial de Zirke, où ils ont donné avec les juments indigènes des produits remarquables; mais l'essai de production de la race pure, tenté sur ce domaine au moyen de vingt poulinières percheronnes achetées dans l'Orne et le Loir-et-Cher, n'a donné aucun résultat. Des étalons de variété clydesdale, quelques étalons belges et un lot de boulonnais ont été placés à Lindenau pour servir les parties de la Saxe où l'on recherche du gros (H. de Loncey); on trouve également des étalons belges ou autres dans les haras de Villembourg (Hesse-Nassau) et de Wickrath (Pays Rhénans).

Variété maremmane. — Une variété du type germanique vit encore actuellement à l'état de demi-liberté dans les maresmes de la Toscane (provinces de Pise, Florence, Sienne, Grossetto). On retrouve chez ces équidés les formes caractéristiques du type germanique: tête grande et pesante à profil busqué, poitrine un peu étroite, formes anguleuses. La robe est communément baie ou noire. L'aptitude prédominante est le service de la selle et le trait léger, et la conformation est en général robuste.

VI. — RACE FRISONNE.

Equus caballus frisius.

Caractères zootechniques. — La dolichocéphalie est très accentuée. Les frontaux sont légèrement déprimés sur la ligne médiane et se renflent latéralement jusqu'aux arcades

orbitaires qui paraissent ainsi effacées. Le profil est rectiligne avec un faible renflement au niveau des yeux ; la face paraît allongée et étroite (tête de vieille).

La taille est toujours élevée (1^m,60 à 1^m,70) ; le squelette est grossier et les masses musculaires peu développées. La conformation manque d'harmonie ; les hanches sont saillantes, la croupe large avec les côtes peu arquées et les épaules plates.

Les membres longs, volumineux, offrent des articulations larges et puissantes. La tête est longue avec des oreilles développées et parfois pendantes.

Dans l'ensemble, le type est dépourvu d'élégance et de distinction ; la robe présente les diverses nuances ; les productions pileuses sont très développées ; aux régions inférieures des membres, les poils couvrent complètement les paturons.

Le tempérament est lymphatique, mou, sans vigueur. En vertu de sa corpulence et de sa faible excitabilité nerveuse, cette race est propre au service du trait aux allures lentes.

Aire géographique. — Cette race occupe actuellement une grande partie de la Hollande, du Danemark, une partie de l'Écosse et, en France, les Flandres jusqu'en Picardie.

Le berceau de ce type peut être vraisemblablement placé dans la partie septentrionale de la Hollande, en Frise. La race s'est normalement étendue vers la Hollande méridionale, jusqu'à sa rencontre avec la race germanique ; vers l'Angleterre et l'Écosse, qui, aux époques géologiques passées, étaient unies à la Hollande, jusqu'à sa rencontre avec la race britannique ; vers la Belgique, les Flandres, la Picardie, jusqu'à sa jonction avec la race belge, que nous étudierons plus loin.

L'exode des Hollandais qui vinrent, à l'instigation de Sully, dessécher au xvii^e siècle les marais de la Charente, de la Vendée, du Poitou, détermina la formation d'une population équine frisonne sur les polders de notre littoral du Poitou ; enfin, il faut citer en Bavière et en Autriche quelques variétés équines se rattachant au type frison.

Variété flamande. — Les équidés de ce type présentent une taille élevée et une forte corpulence, bien que le développement des muscles ne soit pas toujours en harmonie avec

l'ampleur du squelette. La taille est en moyenne de 1^m,65 et atteint souvent 1^m,70.

Le corps est long avec le garrot bas; la croupe, arrondie chez les mâles, est souvent avalée chez les femelles; la poitrine est haute avec des côtes insuffisamment arquées; l'encolure est courte, les épaules peu inclinées.

Les membres sont forts, les articulations puissantes, les sabots larges et plats. La tête est allongée, les naseaux petits avec la bouche grande, les oreilles longues et un peu tombantes. Les crins sont abondants et grossiers à l'encolure, aux parties inférieures des membres; la peau est épaisse, la robe ordinairement baie ou noire.

Les principaux centres d'élevage sont, en France, dans l'arrondissement de Dunkerque, Hazebrouck, dans la vallée de la Lys, les environs de Bourbourg (Flandre occidentale); en Belgique, aux environs de Gand et Bruges.

Ces sujets ont une aptitude remarquable au service du trait, et les brasseurs des villes du Nord et de Paris les emploient couramment pour les transports.

On a tenté avec des succès variables le croisement des chevaux flamands avec les étalons boulonnais ou les étalons de demi-sang.

Variété picarde. — Les chevaux picards présentent les caractères des équidés flamands, avec une diminution de la taille et la nuance prédominante de la robe grise.

Les plus beaux sujets sont élevés aux environs de Compiègne, Vervins, Laon, et vont achever leur croissance en travaillant chez les cultivateurs des arrondissements de Soissons, Château-Thierry, Péronne, Beauvais, Senlis. A l'âge de quatre ou cinq ans, ils sont achetés par le commerce et l'industrie parisiens.

Un certain nombre de poulains picards de robe grise vont dans le Perche et sont vendus ensuite comme chevaux « perchisés ».

Variété poitevine. — La renommée de la race poitevine tient surtout au rôle qu'elle joue dans la production des mulets du Poitou.

Le cheval poitevin est de grande taille; l'encolure est forte,

épaisse, le garrot élevé, le dos un peu bas, les hanches parfois saillantes. La croupe est large, la poitrine haute, mais plate. Les membres sont puissants avec de fortes articulations, les canons longs, les sabots larges et plats.

La physionomie présente rarement quelque distinction : les naseaux sont petits, la bouche grande avec des lèvres épaisses, les oreilles longues et un peu tombantes. Les productions pileuses sont très développées, la crinière touffue et abondante, la queue fournie et attachée haut, les parties inférieures des membres garnies de crins qui couvrent les sabots. La robe est ordinairement grise ou baie.

Les principaux centres d'élevage sont dans le Marais et dans la Plaine en Vendée et dans les Deux-Sèvres, d'où ils émigrent dans les régions voisines, le Berry, la Beauce ou même le Midi.

Le principal intérêt de cette variété est de fournir des juments pour la production des mulets du Poitou, très estimés.

Variété hollandaise. — Nous savons que les polders de la Frise, de Groningue, de la Zélande, etc., étaient autrefois peuplés par des équidés présentant à l'état de pureté les caractères de la race frisonne. Actuellement, on a croisé cette race avec des étalons anglais ou tirés de l'Allemagne, de la France, etc., afin d'alléger un peu le type frison et de produire des carrossiers possédant plus d'allures.

Les sujets résultant de ces croisements manquent parfois d'harmonie et d'homogénéité; lorsque la race hollandaise imprime plus fortement son cachet, le tempérament est mou et peu énergique.

Les carrossiers les plus réussis sont produits dans la province de Gueldre. Le climat, la nature des herbages et l'absence de gymnastique fonctionnelle expliquent aisément la mollesse et la lenteur des allures de ces chevaux.

L'élevage du cheval frison s'est étendu en Allemagne, dans la Frise orientale, où sa production, très en progrès, est dirigée par la *Société d'agriculture de Frise*, dont le siège est à Norden.

Variété clydesdale. — Certains auteurs prétendent que la création de cette variété serait due à l'importation d'étalons hollandais introduits en Angleterre par le duc d'Hamilton, au

xvii^e siècle; mais il semble prouvé que les juments indigènes des provinces britanniques où s'élèvent ces équidés présentaient déjà les caractères de la race frisonne.

Les importations d'étalons hollandais et flamands au xvii^e



Fig. 116. — Clydesdale (1).

et au xviii^e siècle n'auraient eu d'autre but que d'améliorer la race déjà existante.

La variété clydesdale peuple aujourd'hui une grande partie de l'Angleterre et de l'Écosse, mais les étalons sont surtout produits dans l'Ayrshire aux environs de Glasgow, Renfrew, etc.; elle tire son nom de la petite rivière d'Écosse, la Clyde, dans

(1) Cliché de M. Diffloth.

la vallée de laquelle se trouve son principal centre de production. L'épaule de ces chevaux est bien musclée, mais peu oblique, le garrot épais, les membres forts avec des articulations larges ; cependant, les muscles de la cuisse manquent parfois de développement ; le sabot est large. L'encolure, d'une longueur moyenne, supporte une tête longue avec des ganaches peu développées. Les membres sont couverts, depuis le genou jusqu'au boulet, de crins abondants qui donnent à ces équidés une apparence très caractéristique. La robe est baie, brune ou grise ; la nuance grise, prédominante autrefois, est moins estimée aujourd'hui.

Les marques blanches sont considérées comme un signe de pureté d'origine, et l'on compte le plus souvent deux ou trois balzanes ; les chevaux à balzanes sont ordinairement belle-face ; la pelote en tête est très fréquente.

Les clydesdales, utilisés en Angleterre et en Écosse pour les travaux agricoles dans les terres fortes, sont plutôt demandés par l'agriculture que par l'industrie ; la docilité de leur caractère, la régularité de leur traction les font d'ailleurs estimer pour ces services.

Les jeunes chevaux sont castrés ordinairement à l'âge d'un an ; parfois ils sont conservés entiers dans quelques fermes et couvrent à deux ans de dix à vingt juments ; à trois ans, ce nombre est porté à quarante ou cinquante. Dès l'âge de quatre ou cinq ans, les étalons sont considérés comme des reproducteurs remarquables ; à neuf ou dix ans ils sont moins appréciés et cessent d'être en service. Leur utilisation un peu prématurée comme reproducteurs limite la durée de leur emploi comme étalons : on les emploie alors pour les travaux de ferme.

On a croisé ces équidés avec des races plus légères et obtenu des mélis rencontrés parfois dans le commerce sous le nom de *trotteurs de Norfolk*.

Variété de Pinzgau. — Cette variété occupe la Bavière et une partie de l'Autriche, où elle est employée aux travaux agricoles. Le principal centre d'élevage, le Pinzgau, au voisinage des Alpes de Salzbourg, lui a donné son nom.

La variété étudiée, formée et entretenue par des importa-

tions de sujets flamands, possède tous les caractères des chevaux de ce type ; la taille est moins élevée et la corpulence un peu réduite.

VII. — RACE BELGE.

Equus caballus belgius.

Caractères zootechniques. — La dolichocéphalie est peu accentuée. Le front est plat, déprimé avec des arcades orbitaires très saillantes. Le profil présente une suite de sinuosités ayant fait dénommer le facies *tête de rhinocéros*.

La taille, variable, ne dépasse pas 1^m,60. Le squelette, fort, supporte des masses musculaires bien développées. Le corps est épais, cylindrique, avec une croupe large et arrondie ; les membres, puissants, sont peu chargés de crins. L'encolure, courte, épaisse et très arquée, supporte une tête relativement petite avec des oreilles courtes.

La queue est attachée bas et peu touffue, la crinière peu fournie ; les robes sont de nuance variable.

Le tempérament est robuste, vigoureux et énergique ; les allures sont assez rapides et les aptitudes prédominantes sont : le service de la selle, du trait léger et du gros trait.

Aire géographique. — Cette race a dû jouer un rôle considérable dans les migrations humaines : son type est souvent reproduit par la sculpture sur les monuments de l'art antique et de l'art roman.

Les Romains remarquèrent les équidés de la Gaule-Belgique à cause de leur forte corpulence ; plus tard, les cavaliers francs et germains l'introduisirent par leurs invasions dans les régions méridionales (Sanson). La race franchit également la Moselle et le Rhin jusqu'au Palatinat rhénan et s'implanta en Suisse, en Bavière, en Autriche, en Lombardie et dans la vallée du Rhône.

Il n'existe actuellement de populations bien définies qu'en Belgique, dans les Ardennes françaises, les départements de la Meuse, de la Haute-Marne, en Autriche et en Lombardie.

Variété ardennaise. — Les chevaux ardennais, de petite taille et d'apparence musclée, possédaient des qualités d'endu-

rance, de vigueur et d'intelligence qui les avaient rendus universellement célèbres.

La membrure était forte et régulière, le garrot élevé, les épaules plates, les jarrets petits et parfois crochus, l'encolure droite, portant une tête sèche, un peu camuse, avec un œil proéminent, des oreilles courtes et bien plantées (fig. 117).



Fig. 117. — Cheval ardennais.

La conformation courte et ramassée de ces équidés n'en faisait pas de beaux chevaux, mais ils possédaient un fonds extraordinaire, beaucoup d'énergie et une grande résistance (général Marbot, 1780). Les chevaux ardennais eurent l'occasion de manifester leur haute valeur lors de la campagne de Russie. Cette entreprise géniale et téméraire de Napoléon I^{er} occasionna la ruine de la cavalerie impériale, que les exploits de Murat et de Lasalle avaient rendue célèbre dans le monde entier. Les chevaux semèrent de leurs cadavres la route de la retraite; seuls, les chevaux ardennais, accoutumés au rude

climat de leur pays, supportèrent vaillamment ces épreuves et ramenèrent en France l'artillerie impériale.

Malheureusement, les efforts faits en vue de grandir sa taille réduite par des croisements divers ont contribué à placer cette variété chevaline dans un état de variation désordonnée où les qualités foncières de la race pure se distinguent à peine. Successivement, on utilisa pour le croisement des étalons boulonnais, flamands, frisons, perche-rons, anglo-normands, etc. La création d'un haras à Charleville ne put réussir à orienter dans les Ardennes la direction de l'élevage qui, pendant plusieurs années, fut poursuivi sans aucun ordre ni méthode, les accouplements les plus divers étant essayés puis abandonnés avec la même légèreté.

Les funestes effets de ces infusions de sang étranger ne tardèrent pas à se manifester; les sociétés agricoles et vétérinaires s'unirent alors pour remédier rapidement à cette crise et tenter de reconstituer par pure sélection le type de la race ancienne. Dans les concours ou les expositions, les seuls étalons ou juments présentant une conformation rappelant l'apparence trapue et robuste des anciens ardennais étaient primés, et petit à petit étaient ainsi éliminés les caractères défectueux provenant de l'union de races étrangères. Des résultats sensibles ont déjà pu être obtenus, mais la difficulté de ces reconstitutions doit mettre les éleveurs en garde contre les dangers de ces croisements inconsidérés.

Alors qu'une seule alliance suffit pour imprimer à toute une lignée de chevaux des particularités de race, il faut toute une suite de générations pour éliminer un simple détail de conformation, suffisant cependant à déprécier d'une manière considérable les équidés produits (1).

Il est aisé de constater cependant que la reconstitution du type ardennais est en voie de progrès. Grâce à une direction

(1) Nous avons pu visiter un haras à Forêt, près Attigny, où, par une persévérante sélection, on a pu reconstituer le type pur de l'ardennais. Cependant, les efforts les plus constants n'ont pu faire disparaître les oreilles longues et tombantes des familles chevalines exploitées, résultant d'un accouplement déjà lointain avec un étalon frison.

habile, les tentatives des éleveurs sont couronnées de succès; on a d'ailleurs déterminé la création de plusieurs sous-variétés de chevaux, la corpulence et la taille des sujets étant déterminées par la fertilité et la nature du sol des diverses régions des Ardennes françaises. La variété ardennaise

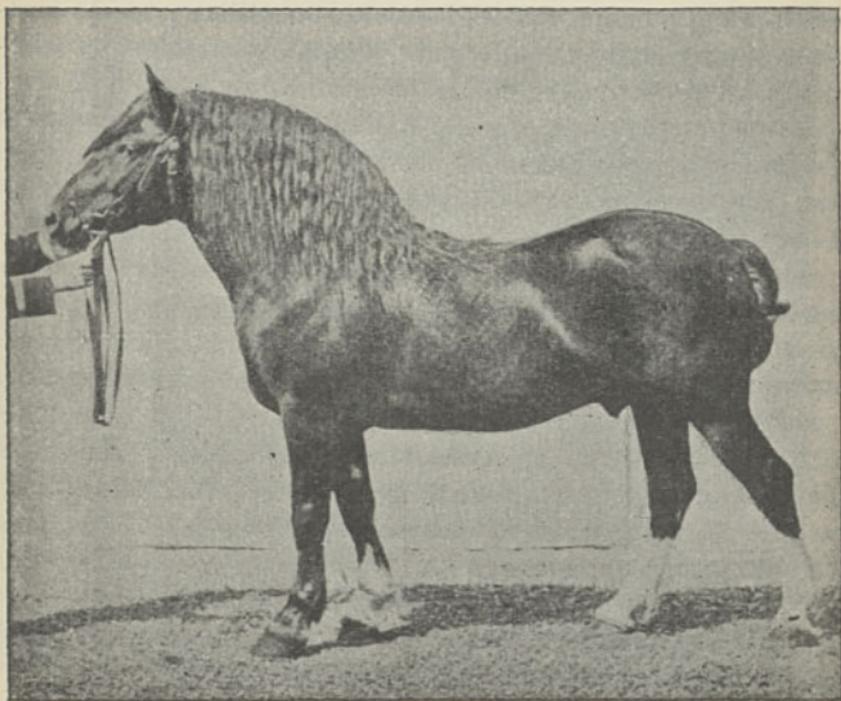


Fig. 118. — Étalon ardennais.

s'est étendue en Belgique, où elle constitue, avec la race brabançonne, une des populations équines les plus remarquables pour la traction aux allures lentes. Rappelons qu'il existe également en Russie un centre d'élevage des chevaux de race ardennaise (haras de Derkoulsk) (fig. 118).

Variétés du Brabant, de la Hesbaye et du Condroz. — On peut distinguer, parmi les équidés qui peuplent la Belgique, deux principales variétés du type belge, dont la première occupe les provinces précitées.

Le cheval brabançon est de grande taille et de forte corpu-

lence ; sa musculature puissante lui permettant de développer des efforts considérables, il est utilisé pour les travaux aratoires des terres fortes du Brabant.

Le même développement musculaire, la même élévation de la taille se retrouvent parmi les chevaux hesbignons, qui sont de conformation moins irréprochable et de tempérament plus lymphatique. Dans le Condroz, les sujets obtenus sont moins étoffés, plus fins et les allures obtenues plus rapides.

L'élevage du cheval de gros trait est actuellement très en faveur en Belgique, et les progrès effectués dans cet élevage placent ces équidés au premier rang parmi les chevaux de trait.

Variétés du Hainaut et de la province de Namur. —

Le cheval du Hainaut présente des masses musculaires puissantes, le poitrail large, la croupe arrondie, le rein court ; seul, le bas des membres manque un peu d'ampleur, et l'articulation du jarret est parfois un peu étroite (Gayot).

Il existe deux sous-variétés de ce type : la première, d'une taille plus élevée (1^m,59 à 1^m,64) et d'une puissance motrice considérable, est utilisée pour le tirage lent, pour le gros trait, travaux aratoires ou service de transport.

La seconde variété est plus légère et de taille plus faible ; elle est surtout estimée pour le service du trait léger, omnibus ou messagerie. Ces équidés se sont répandus dans le Luxembourg et le bassin inférieur de la Moselle. La race belge est représentée par ses deux variétés ardennaise et belge proprement dite dans les deux arrondissements de Cambrai et d'Avesnes.

Dans son ensemble, l'élevage du cheval de gros trait est des plus prospères en Belgique, qu'il s'agisse de l'une ou l'autre variété ardennaise ou brabançonne.

La variété brabançonne, appelée vulgairement « race belge », s'est développée dans la région occidentale aux terrains plats, aux plantureuses récoltes, à l'agriculture intensive, au ciel brumeux, et a constitué ainsi le limonier massif et puissant à l'encolure musclée, au dos un peu ensellé. Dans la partie orientale, où s'étendent les Ardennes accidentées et pittoresques, aux ressources fourragères moins abondantes, les éleveurs

produisent le cheval ardennais, moins massif, plus court, plus ramassé.

La Belgique s'est appliquée à produire uniquement le cheval de trait en abandonnant le cheval fin et « en marchant toujours vers le gros ». Tout d'abord les éleveurs ont corrigé ce que le cheval belge offrait de défectueux dans les sabots et les membres ; les pieds plats et les talons bas sont devenus rares, la ligne du genou s'est régularisée, les jarrets ont pris de l'ampleur. Ce fut le résultat de l'élimination des sujets défectueux par les commissions d'expertise.

Puis on « donna du gros » en soignant particulièrement l'alimentation du poulain : le lait, le petit-lait, les graines de céréales, de légumineuses, le trèfle furent distribués largement. Grâce à ce régime, on obtenait des poulains de 1^m,63 à deux ans et de 1^m,70-1^m,78 à cinq ans. Pour soutenir ces masses puissantes, il fallait des membres solides ; aussi les éleveurs belges attachent-ils une grande importance aux canons, qu'ils mesurent avec soin (fig. 119).

Les Belges se sont d'ailleurs montrés aussi bons commerçants qu'adroits éleveurs ; ils se sont conformés aux préférences des acheteurs qui demandaient des chevaux puissants, massifs, et qui recherchaient les robes foncées ; c'est ainsi que, dans leurs populations chevalines, les livrées claires ne constituent plus qu'une infime minorité (1).

La prospérité de cet élevage se manifeste par la progression constante des exportations. En 1850, la Belgique exportait 19814 chevaux, en 1896 ce nombre s'élevait à 25195.

(1) D'après les statistiques, l'Exposition de Bruxelles de 1880 comprenait 625 chevaux belges dont 17 p. 100 de gris, 14 p. 100 de bais, 13 p. 100 d'alezans, 41 p. 100 de noirs, 13 p. 100 de rouans, 5 p. 100 d'aubères. — Au concours de 1900, sur 690 chevaux présentés, on en comptait 8 p. 100 de gris, 40 p. 100 de bais, 31 p. 100 d'alezans, 4 p. 100 de noirs, 9 p. 100 de rouans, 8 p. 100 d'aubères. — Enfin, en 1902, sur 770 chevaux présentés on rencontrait 6 p. 100 de gris, 39 p. 100 de bais, 35 p. 100 d'alezans, 4 p. 100 de noirs, 10 p. 100 de rouans, 6 p. 100 d'aubères.

Nous avons tenu à donner ces chiffres afin de montrer le rôle que peut jouer, en vingt ans, une sélection adroitement dirigée dans la modification de la livrée d'une race.

L'Allemagne, l'Autriche, la Russie sont les principaux acheteurs. Les prix s'élèvent parallèlement: un étalon brabançon, qui valait en 1837 le prix de 600 francs, se vendait, en 1849, 1 200 francs, pour atteindre 2 400 francs en 1876

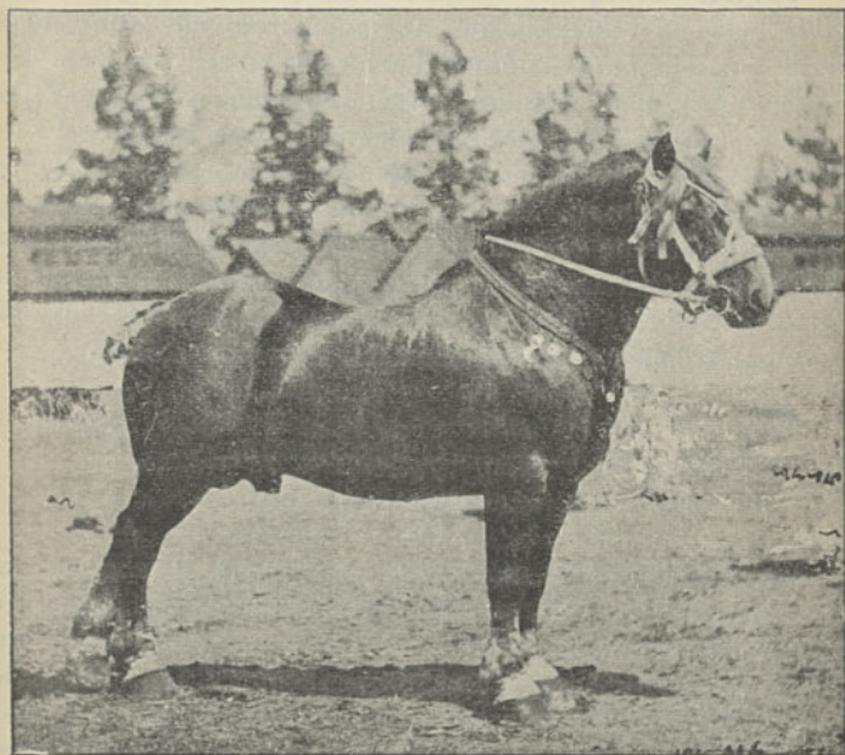


Fig. 119. — Cheval belge.

et 10 000 francs en 1896 (Leyder). Des étalons célèbres sont payés 15 000 et 17 000 francs.

L'élevage est habilement soutenu par des sociétés puissantes (Société hippique, Société nationale du cheval de trait belge, etc.), qui, tout en encourageant la production à l'aide de récompenses, s'efforcent néanmoins de retenir en Belgique les étalons remarquables à l'aide de primes de conservation d'une valeur élevée.

Le cheval belge doit ses qualités à son élevage rationnel et

aux conditions de milieu et d'alimentation ; les essais d'introduction et d'élevage en Allemagne, tentés dans les provinces du Pays Rhénan (haras de Wickrath), n'ont donné aucun résultat satisfaisant.

Variété norique. — L'étude complète des équidés de race belge doit mentionner une population chevaline de ce type répandue dans la haute Bavière et l'Autriche. L'établissement de ces chevaux en ces régions ne peut s'expliquer que par des raisons purement commerciales. Les caractères de ces chevaux les rapprochent des ardennais et des brabançons.

Variété crémonaise. — Les plaines lombardes sont peuplées de chevaux de « race cremonese » se rattachant au type belge. Ces équidés ont le corps cylindrique et très trapu, le poitrail musclé, l'encolure épaisse ; leur utilisation courante consiste dans l'accomplissement des travaux aratoires.

VIII. — RACE SÉQUANAISE.

Equus caballus sequanius.

Caractères zootechniques. — Le type est dolichocéphale. Les frontaux sont faiblement incurvés, les arcades orbitaires peu saillantes ; le profil est caractérisé par la présence, au niveau de la racine du nez, d'un léger renflement. La taille varie entre 1^m,55 et 1^m,65. Le squelette est fort, les masses musculaires puissantes, mais plutôt développées en longueur qu'en largeur. Le corps est cylindrique, la poitrine large, la croupe arrondie, bien musclée, quoique un peu avalée chez les juments. Les membres sont forts, les articulations larges ; les paturons, cependant, un peu courts ; l'encolure est de moyenne longueur.

La tête paraît un peu grosse, à cause de l'épaisseur du nez ; mais l'œil est vif, les oreilles bien plantées, la physionomie intelligente. Les crins sont longs et fins, la queue attachée un peu bas, les paturons peu garnis de poils. La robe présente plusieurs nuances ; la livrée gris pommelée, autrefois prédominante, tend à être remplacée par les robes sombres, gris foncé ou noir.

Le tempérament est énergique, vif, alerte, et la réputation

de cette race comme cheval de trait est universelle; sa caractéristique est l'agilité unie à la force.

Aire géographique. — Le centre de formation de ce type semble être le bassin parisien de la Seine (race séquanais) et cet équidé serait le seul auquel la France actuelle ait donné naissance; les chevaux peuplant les contrées comprises entre le bassin de la Seine et les Pyrénées sont en effet d'origine asiatique ou africaine. Cette race ne comprend d'ailleurs qu'une seule variété, la variété percheronne.

La faible extension comme type de race de cette population équine peut s'expliquer aisément. Au sud de son berceau s'étendaient des forêts impénétrables; à l'ouest, on trouvait les sols granitiques de la Bretagne; à l'est, les régions calcaires et incultes de la Champagne; au nord, les chevaux séquanais rencontrèrent les équidés frisons et britanniques.

D'ailleurs, l'importation souvent renouvelée de ces chevaux en Amérique, en Allemagne et même dans les différentes régions françaises, n'a pu réussir à créer de populations chevalines de cette valeur, la supériorité de ces équidés tenant à des conditions spéciales de leur élevage, au climat, à la nature du sol, aux systèmes de culture de la région où la race s'est développée: l'ancien pays du Perche.

Variété percheronne. — Le Perche s'étend dans les départements de l'Orne, de l'Eure, Eure-et-Loir, Sarthe, Loir-et-Cher. La région spéciale qui a donné son nom à la variété comprend une série de collines peu élevées supportant de fertiles herbages et couvrant les arrondissements de Nogent-le-Rotrou, Châteaudun (Eure-et-Loir), Mortagne (Orne), Saint-Calais (Sarthe), Vendôme (Loir-et-Cher).

On distingue deux sous-variétés de percherons, différant simplement par la taille et le poids.

Le petit percheron ou percheron postier est ordinairement d'une hauteur de 1^m,55 à 1^m,60 au garrot; le poids vif est d'environ 500 à 550 kilogrammes. L'aptitude prédominante est le service du trait léger, des omnibus, des transports en grande vitesse. Très en faveur avant l'établissement des voies ferrées, sa vogue est en voie de décroissance, malgré les louables efforts d'une Société hippique fondée en 1860. L'élevage du

percheron s'est orienté vers la production du gros percheron, qui est l'objet d'une demande considérable de la part du commerce américain.

Ces derniers chevaux, d'une hauteur de 1^m,60 à 1^m,65, présentent, malgré leur corpulence et leur poids vif (550 à 700 kilos), une vigueur et une agilité des plus remarquables.

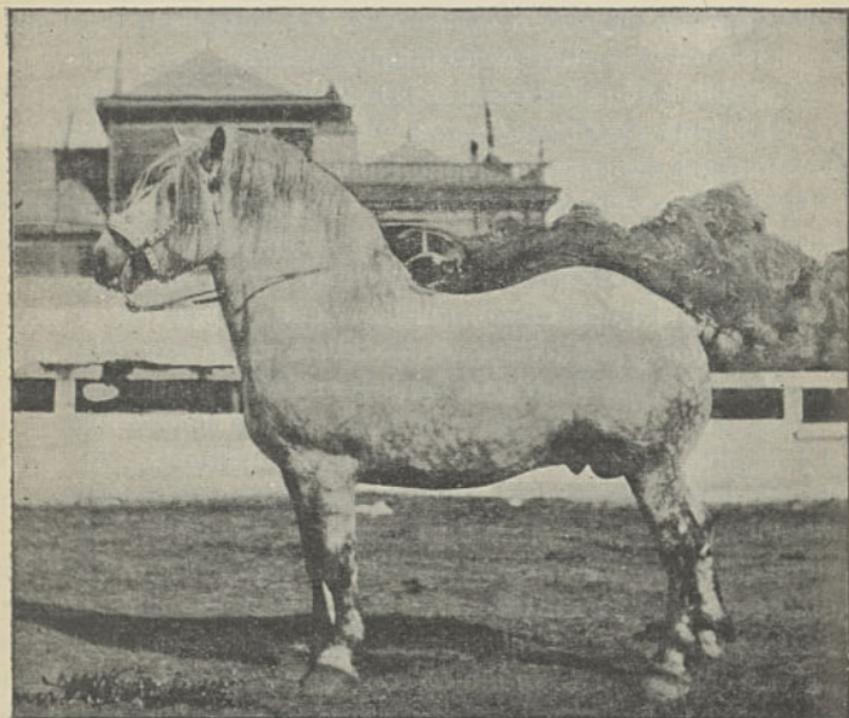


Fig. 120. — Atalon percheron.

Ils peuvent parfois atteindre les vitesses constatées chez les petits percherons (8 mètres par seconde environ); leur meilleure utilisation est le service du gros trait ou du trait léger (fig. 120).

L'élevage du percheron présente certains détails particuliers qu'il est intéressant de connaître. Les poulains naissent dans les environs de Nogent-le-Rotrou, Mortagne, Saint-Calais, Bellesmes, Mondoubleau, et sont ensuite achetés par les agriculteurs de la plaine de Chartres.

La nature du sol, les assolements poursuivis, les pratiques agricoles sont dans cette contrée particulièrement favorables à l'éducation et à l'élevage du jeune cheval. Les poulains achetés à l'âge de quinze à dix-huit mois sont utilisés pour les façons aratoires dans le sol léger de la plaine de Chartres; le travail qu'on leur demande est proportionné à leur âge et à leur force. L'assolement suivi est ordinairement triennal et l'importance des cultures d'avoine, le développement des prairies artificielles permettent de donner aux jeunes chevaux une nourriture abondante et nutritive.

Accoutumés à un travail progressif et régulier, alimentés judicieusement, les poulains poursuivent leur développement dans les conditions les plus favorables; ils consomment journalièrement 3 à 4 kilos d'avoine dès l'âge de dix-huit mois, et cette ration, accrue régulièrement, s'élève à 8 ou 9 kilos à mesure qu'ils poursuivent leur croissance. Les percherons, achetés successivement par des agriculteurs possédant des cultures de plus en plus importantes, sont finalement vendus aux compagnies de transport des grandes villes, Paris notamment. La cavalerie de la Compagnie générale des Omnibus de Paris est presque uniquement composée de percherons et comprend environ 14 000 chevaux fournissant un service exceptionnel.

On rencontre le plus communément dans la plaine de Chartres des chevaux entiers, et cette coutume favorise la pratique de la sélection, qui peut s'exercer sur un grand nombre de sujets parvenus à l'âge adulte; cependant, on peut constater une légère réaction en faveur de la production des chevaux hongres, demandés par les acheteurs étrangers.

L'élevage du percheron est compris dans les conditions les plus rationnelles et les sujets obtenus sont réputés pour leur vigueur, leur force et leur énergie; les Américains viennent chaque année acheter dans les foires les percherons les plus remarquables; les essais d'importation et d'élevage tentés dans divers pays n'ont donné aucun résultat favorable, car la supériorité de nos percherons tient autant à leurs qualités natives qu'à l'esprit pratique et raisonné qui préside à leur éducation et à leur utilisation. La race percheronne restera donc sans

conteste une des premières races chevalines du monde entier. On rencontre d'ailleurs dans le Perche un certain nombre de vieilles familles d'éleveurs, les Perriot, les Fardouet, les Aveline, les Chouanard, les Tacheau, les Desprez, qui pratiquent de longue date cet élevage.

La population s'est conservée avec ses qualités et ses caractères sans qu'aucune tentative de croisement soit venue détruire les effets d'une sélection intelligemment poursuivie. On rencontre cependant dans le Perche des équidés ne présentant pas les caractères extérieurs des percherons, mais possédant, par suite de l'application de ces mêmes méthodes d'élevage, une grande partie de leurs qualités. Ce sont les chevaux dits « perchisés », tirés du Boulonnais, de la Picardie, de la Bretagne, du Poitou. Ces poulains, de préférence de robe grise, acquièrent, sous l'influence de l'alimentation intensive et de la gymnastique fonctionnelle, les qualités dominantes du cheval percheron. Les chevaux poitevins, picards et boulonnais constituent des gros percherons ; les bretons deviennent des petits percherons ; il est cependant aisé, par l'examen des caractères extérieurs et du profil notamment, de rétablir l'origine des équidés considérés. Ce choix est particulièrement indispensable lorsqu'il s'agit d'acheter des étalons pour la reproduction ; l'étude du sujet permet facilement d'être renseigné à cet égard. Il existe d'ailleurs un Stud-Book de la variété percheronne.

La robe des percherons était autrefois uniformément gris pommelé, mais cette nuance n'est plus considérée comme caractéristique. Sur les 13777 chevaux de la Compagnie des Omnibus, on compte 1028 bais, 1146 noirs, 541 alezans, 426 rouans, 168 aubères, 1462 gris foncé, 390 gris vineux, 185 gris teinté et 7831 gris divers.

Les Américains, qui sont les principaux acheteurs des percherons, préférant les robes foncées, on a dû sélectionner dans ce sens et accroître également le volume et la corpulence des sujets (1) pour satisfaire aux demandes de l'Amérique en che-

(1) Les Américains demandent : comme taille, à trois ans, 1^m,65 à 1^m,70 ; comme grosseur des canons sous le genou, 0^m,25 à 0^m,30 ;

vaux de forte taille. C'est de 1870 que datent les premiers achats importants des Américains, et le chiffre d'affaires suivit une progression constante pour atteindre en 1900, 1901, 1902, le nombre de 600 à 700 étalons exportés. Les achats, qui avaient légèrement fléchi, ont repris depuis leur importance, mais les Américains, qui préféreraient nettement les chevaux massifs, semblent revenir au type moyen. Jusqu'en 1880 tous les étalons qui faisaient la monte dans le Perche étaient de robe grise ; c'est à partir de cette date que, à la demande des Américains, on dut obtenir par sélection pure des chevaux de robe sombre ; en vingt ans ce résultat a pu être atteint et l'on réalise actuellement les livrées gris foncé ou noire sur lesquelles on peut encore apercevoir les miroitures provenant des anciennes pommelures. Le cheval gris pommelé n'a pas disparu du Perche : au lieu de l'être à trois ou quatre ans, il l'est à sept ou huit ans (Aveline). Le type du percheron ainsi modifié se rapproche du type du cheval de gros trait ; la taille s'est élevée de 1^m,65 à 1^m,70, le poids oscille entre 600 et 850 kilos. La tête est de moyenne grosseur avec le front large et les yeux sortis ; presque tous les chevaux ont l'étoile en tête. L'encolure est moins courte, le dos court et droit, les hanches longues, la croupe épaisse ; les pieds sont excellents et les articulations solides. Ces progrès ont été facilités par la création de la Société hippique percheronne (1883) et l'établissement d'un Stud-Book.

L'achat des chevaux percherons est parfaitement organisé en Amérique (1). Il existe un Stud-Book percheron américain correspondant au Livre généalogique français ; une Société, l'*American Percheron horse Breeders Association*, sert d'intermédiaire entre les deux pays, avec l'aide d'une Société voi-

comme poids, 800 à 900 kilos, à trois ans également. Cependant, on peut constater actuellement une légère tendance à la demande d'un type moins massif.

(1) Le premier étalon percheron fut importé en Amérique en 1851, mais c'est seulement en 1872 qu'un célèbre éleveur américain, Dunham, établit des transactions régulières et introduisit des percherons dans l'Illinois ; il fut aidé dans cette entreprise par MM. Elwood, Stigmaster, Mac-Langhin.

sine, la *Draft-Horse Association*, qui s'occupe de toutes les races de trait en général. Un autre groupement, la *Station Company*, s'est créé récemment (janvier 1903) dans le but d'établir des stations d'étalonnage, d'associer

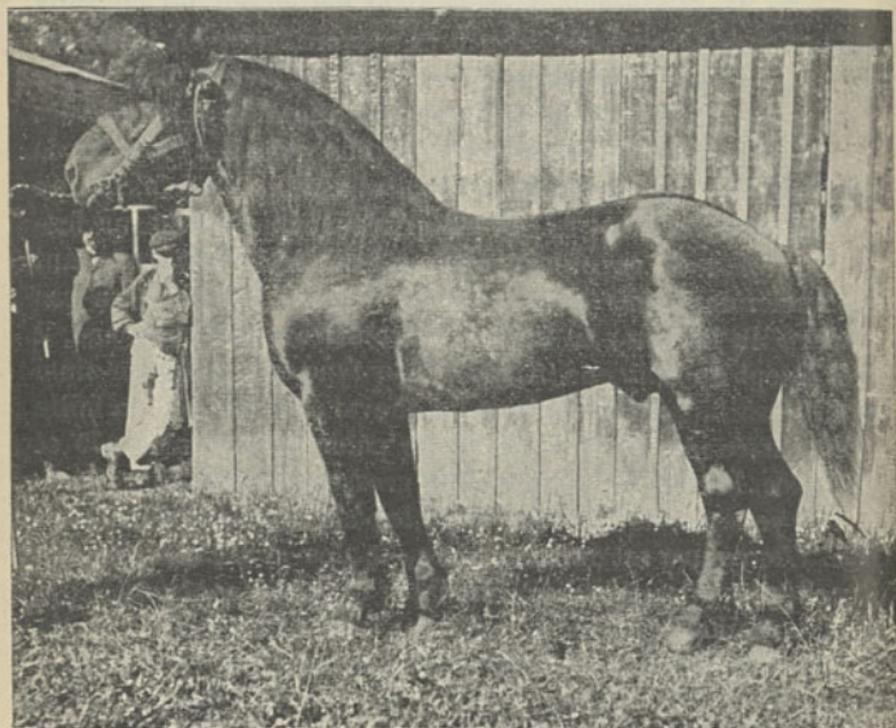


Fig. 121. — Étalon nivernais (1).

les éleveurs américains dans l'achat d'étalons percherons.

Il s'est constitué dans le Nivernais une population équine percheronne parmi laquelle on a sélectionné la robe noire. Cette production, habilement dirigée, est en voie constante de progrès (fig. 121) (2).

(1) Cliché du *Sport universel illustré*.

(2) Une importation d'étalons nivernais en Amérique eut lieu en février 1903, et le prix moyen était de 5600 francs; un poulain de deux ans fut même acheté 6020 francs.

IV. — POPULATIONS CHEVALINES MÉTISSÉS.

Il nous reste maintenant à étudier un certain nombre de variétés résultant de croisements effectués volontairement ou produits fortuitement sur la limite des aires géographiques. Les seuls métis intéressants résultent des croisements tentés dans un but déterminé et présentant un ensemble de qualités résultant de la fusion des caractères primordiaux des deux races et leur conférant une valeur particulière.

I. — Anglo-normands.

L'importance de l'élevage de l'anglo-normand en France et le succès remporté par les demi-sang dans les divers concours internationaux nous déterminent à étudier attentivement ces populations chevalines métissés.

La Normandie était peuplée autrefois d'équidés de race germanique ; mais la mauvaise direction donnée à cet élevage, l'absence de dressage rationnel nous avaient placés dans un état d'infériorité évident relativement aux chevaux élevés en Angleterre, en Allemagne, en Danemark, etc.

Les premières tentatives d'amélioration du cheval normand par l'alliance avec le pur sang datent du XVIII^e siècle. Bourgelat avait déjà indiqué l'avantage de ces croisements ; le prince de Lambesc, sous le règne de Louis XVI, importa d'Angleterre des reproducteurs de demi-sang ; mais la suppression des haras en 1790 et la rupture de nos relations diplomatiques avec l'Angleterre, sous l'Empire, vinrent contrarier ces premières tentatives. A défaut de pur sang anglais, on utilisa des étalons anglo-mecklembourgeois achetés en Allemagne. Sous Napoléon I^{er}, un certain nombre d'étalons

orientaux furent importés par les soins du général Sébastiani et du duc de Vicence.

C'est seulement sous la Restauration que l'amélioration de la race normande par le cheval de course anglais fut régulièrement poursuivie, et l'administration des haras s'efforça, dès 1833, d'introduire en France les types les plus parfaits des races anglaises de pur sang et de demi-sang. Sous le second Empire, les trotteurs Norfolk contribuèrent également à la création du trotteur normand.

Il s'agissait également d'élever suivant les méthodes rationnelles les produits obtenus et de développer judicieusement leurs qualités.

L'établissement des courses au trot parut aux esprits avisés qui tentèrent de rendre à l'élevage normand son ancienne prospérité le meilleur moyen de parvenir à ce résultat ; on cherchait, à l'origine de l'institution des courses au trot, non pas à développer la vitesse chez le cheval de service, mais uniquement à le dresser en vue de la présentation aux haras, aux remotes, aux marchands.

C'est en 1833 que les premières tentatives furent faites pour établir des courses au trot. Malgré l'opposition ou l'indifférence générale, les premières épreuves avaient lieu en 1836 à Cherbourg dans un simple but de commerce et de plaisir ; l'influence de ces essais se fit cependant sentir. L'hippodrome de Caen était inauguré en 1837 et trois séries d'épreuves : course de chevaux attelés, course de chevaux montés au trot, course de vitesse pour les pur sang, illustraient cette première journée. L'exemple était donné et des courses furent successivement établies à Saint-Lô (1838), Alençon (1839), Avranches (1840), Rouen (1843) (1).

L'administration des haras encouragea ces tentatives par l'attribution de prix importants et décida en 1848 qu'aucun étalon ne serait acheté par les haras s'il n'avait été éprouvé en concours public ; l'année suivante, il fut établi que les courses d'essai auraient lieu exclusivement au trot.

Le pur sang était très estimé à cette époque et une vive

(1) GUÉNAUX, *L'Élevage en Normandie*. Baillièrre, 1902.

opposition se manifestait parmi les éleveurs qui s'adonnaient plus spécialement à son éducation. Il en résulta, de 1852 à 1862, une période de conflit et de luttes qui vint retarder l'amélioration de la population anglo-normande. La nomination du général Fleury au poste de directeur des haras put heureusement favoriser le développement des courses au trot. C'est de cette époque que date la création des écoles de dressage, qui, au début, relevaient directement de l'État (Caen, Sées, Rochefort), furent ensuite subventionnées (jusqu'à 1822) et sont actuellement purement privées.

C'est donc au choix judicieux des reproducteurs de pur sang et de demi-sang, à l'application des méthodes de gymnastique fonctionnelle dans les courses au trot et à l'éducation habile donnée aux chevaux dans les écoles de dressage qu'il faut attribuer les succès obtenus actuellement en Normandie dans l'élevage du demi-sang.

Nous avons vu, lors de l'énumération des étalons importés en Normandie, les races des principaux chevaux utilisés (1).

La race normande actuelle est en résumé la résultante de l'action de trois groupes différents de reproducteurs :

1° Les pur sang anglais et arabes, dont les principaux représentants furent *Eastham*, pur sang anglais; *Napoléon*, pur sang anglais, et son fils *Eylau*, pur sang anglo-arabe; *Royal-Oack*, pur sang anglais; *Tipple-Cider*, pur sang anglais; *Sylvio*, pur sang anglais; *Massoud*, pur sang arabe; et *The Heir of Linne*, pur sang anglais;

(1) Les principaux étalons appartenant aux haras et ayant concouru, de 1816 à 1870, à la création du demi-sang normand sont en résumé :

Aslan, pur sang arabe. — *Bacha*, P. S. arabe. — *Bedoin*, P. S. arabe. — *Captain-Candid*, P. S. arabe. — *Chapman*, P. S. anglais. — *Cleveland*, P. S. anglais. — *D. I. O.*, P. S. anglais. — *Eastham*, P. S. anglais. — *Gallipoli*, P. S. arabe. — *High Flyer*, demi-sang anglais. — *Jaggar*, D.-S. anglais. — *Matador*, D.-S. normand. — *Massoud*, P. S. arabe. — *Napoléon*, P. S. anglais. — *Sylvio*, P. S. anglais. — *Tigris*, P. S. anglais. — *Y Rattler*, D.-S. anglais. — *Y Topper*, D.-S. anglais. — *The Heir of Linne* (1853), P. S. anglais. — *Conquérant* (1858), D.-S. — *Lavater* (1867), D.-S. — *Normand* (1869), D.-S. — *Reynolds* (1873), D.-S. — *Niger* (1869), D.-S. — *The Black Norfolk Phenomenon*, trotteur Norfolk.

2° Les demi-sang anglais *Y Rattler*, l'ancêtre de *Conquérant* et de *Normand*; *The Black Norfolk Phænomenon*, avec son fils *Niger*;

3° Les demi-sang normands trotteurs : *Phaéton*, *Conquérant*, *Normand*, *Lavater*, *Tigris* et *Niger* (Guénaux).

Les chevaux résultant de ces alliances sont appelés indifféremment *anglo-normands* ou *demi-sang*. On comprend généralement sous cette dénomination les divers degrés de sang qui procèdent du mélange du pur sang et des races indigènes; on donne aussi ce nom aux chevaux qui résultent de l'union de deux chevaux de demi-sang. La population chevaline de la Normandie comprend donc des équidés issus du croisement du pur sang, du trois-quarts sang et du demi-sang.

Cet élevage nécessite une habileté et une adresse particulières; il faut éviter le défaut d'harmonie entre les diverses parties de l'individu obtenu, par suite des phénomènes de réversion. On voit parfois réunis sur un même sujet le train antérieur de l'ancien normand avec le train postérieur de l'anglais, ou réciproquement; souvent les demi-sang présentent un beau dessus avec des membres hauts et grêles à articulations minces; ils sont parfois *enlevés*, *haut montés*.

Le profil est tantôt à chanfrein busqué, tantôt au front droit.

On a reproché fréquemment à la population chevaline anglo-normande de manquer d'homogénéité; il faut reconnaître que, si les demi-sang ne présentent pas encore de caractères parfaitement uniformes, ils tendent de plus en plus à se rapprocher d'un type parfaitement défini se rapprochant des caractères de la race asiatique (fig. 122).

Sous l'influence d'une sélection intelligemment poursuivie, le profil busqué est graduellement éliminé, la tête perd de son volume, le corps acquiert plus d'élégance, les membres plus de solidité.

Le garrot bien sorti, la croupe bien dirigée donnent à ces chevaux un caractère de distinction et de robustesse remarquable; les allures sont à la fois vives et brillantes.

Depuis une trentaine d'années, des progrès très sensibles ont

été accomplis dans la production du cheval de demi-sang en Normandie. De tous les points de l'Europe et même d'Amérique on vient rechercher ces chevaux également estimés pour

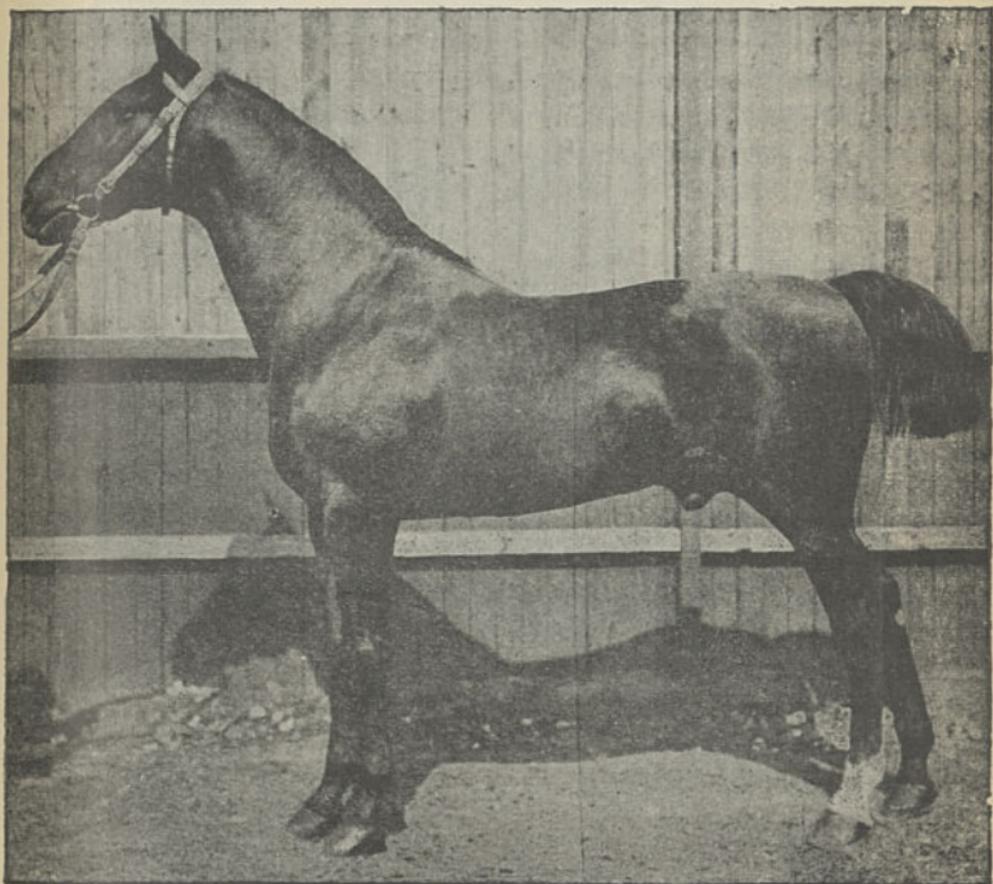


Fig. 122. — *Harley* (1885), par *Phaéton* et *Turleacke*, par *Normand*, 2^e prix des étalons trotteurs à l'Exposition internationale de 1891.

les brillants attelages de luxe et la remonte de notre cavalerie ; c'est un cheval à deux fins apte à servir pour le commerce et pour l'armée (fig. 123).

Élevage. — La production chevaline est principalement développée sur trois des cinq départements qui constituaient l'ancienne province de Normandie : l'Orne, la Manche, le

Calvados. On peut distinguer plusieurs centres d'élevage où les conditions locales particulières ont contribué à former



Fig. 123. — *Phaéton*, anglo-normand.

des variétés distinctes de demi-sang : la région du Merlerault, réunion de vallées herbagères de l'Orne, la région des

herbages plantureux du Calvados et de la Manche et la vaste plaine de Caen.

Le Merlerault comprend une série de coteaux élevés, aux pentes onduleuses couvertes de plantureux herbages et protégées, par la disposition naturelle du terrain, des vents du midi et du nord. Le sol, très fertile, toujours frais, est de nature argilo-calcaire; les eaux sont claires, limpides, riches en chaux, en fer, et assurent aux chevaux de cette région une netteté de membres, une vigueur et une longévité caractéristiques (Ch. du Hays).

Loin de prédisposer les équidés à la mollesse du tempérament, l'abondance et la fertilité des herbages communiquent aux chevaux du Merlerault, par suite de la finesse et de la nature des plantes qui les composent, une animation et une vigueur exceptionnelles. Le cornage, la fluxion périodique, les engorgements des jambes y sont complètement inconnus; on rencontre seulement quelques affections du larynx.

Les chevaux élevés dans ces conditions sont de taille moyenne, mais présentent une distinction de formes, une robustesse et une endurance qui en font de merveilleux chevaux de selle, de chasse et de phaéton (1).

A côté du Merlerault, on peut citer Nonant avec le haras de Saint-Vincent, fondé par le comte de Narbonne, et l'élevage célèbre de M. Cavey; Saint-Germain de Clairfeuille; le Mesnil-Froger; les Authieux, où M. Buisson créa avant 1780 une jumenterie célèbre; Montrond, l'Arabie du Merlerault et son élevage réputé; Medavy, renommé par l'établissement hippique de M. Neveu, d'où est sorti, parmi des produits de choix, l'étalon séduisant qui créa en Autriche, sous le nom de *Nonius*, une des familles de demi-sang célèbres; Séez et son école de dressage; Saint-Léonard-des-Parcs avec le haras des

(1) Le bourg du Merlerault possédait déjà un haras au moyen âge, appartenant à la famille des Montgomery. Les ducs d'Alençon y pratiquaient également l'élevage; la race des chevaux du Merlerault était déjà réputée; pendant la guerre de Cent Ans, les Anglais achetaient ces équidés pour remonter leur cavalerie. Sully créa dans cette région un haras royal, qui subsista jusqu'à l'établissement du haras du Pin.

Rouges-Terres, réputé par l'élevage de M. Jacques Olry.

Enfin, au centre du Merlerault s'élève le haras du Pin, construit en 1716 d'après les plans de Mansard. Achevé en 1728 et définitivement installé en 1730, il a joué un rôle considérable dans la création du demi-sang.

Le cheval anglo-normand produit dans le Merlerault est de taille moyenne et de conformation à la fois fine et robuste; c'est dans cette région que s'élèvent principalement les trotteurs entraînés en vue des courses, et les noms des principaux vainqueurs : *Capucine*, *Palestro*, *Surprise*, *Vermouth*, *Magenta*, *Éclipse*, *Boyadère*, ont porté au loin la réputation de cet élevage; *Narquois*, dans une course de 3 kilomètres, a parcouru le kilomètre en 1'29".

La plaine d'Alençon s'étend de chaque côté de la Sarthe depuis la ville d'Alençon jusqu'à la forêt du Mesnil-Broust: on y élève également des trotteurs anglo-normands.

Le cachet de distinction des chevaux produits dans ces régions tient, d'après la tradition, à l'influence exercée par deux étalons anglo-arabes, *Parfait* et *l'Aleyrion*, offerts par le prince de Lambesc à Marie-Antoinette et qui furent achetés à la vente des écuries royales par des éleveurs de la plaine d'Alençon (1); les haras de la Fontaine, à M. Lallouët, et de Larré, à M. Thibault, sont célèbres par la distinction des produits élevés (2).

Le pays du Mesle, qui s'étend autour du bourg de Meslesur-Sarthe, est également réputé par les élevages de MM. de Villereau-Forcinal, Le Loup, Lindet, Fleury et Rathier, et les haras de Saint-Léger, Mesnil-Broust, Marchemaison, Echuffley, Essey, Bursard, Boitron, Aulnay, Laben, Saint-Aubin.

(1) Une fille de *Parfait*, saillie par *l'Aleyrion*, donna naissance au célèbre étalon *Matador*, d'où dérivent les familles célèbres de *Conquéran*, de *Centaure*.

(2) M. Lallouët a remporté le grand championnat des races de demi-sang françaises et étrangères à l'Exposition hippique internationale de 1900 avec *Nubienn*e, par *Cherbourg* et *Eglantine*. Le championnat international des étalons trotteurs et le championnat de France des étalons de demi-sang ont été deux succès pour l'élevage de M. Thibault, qui a remporté ces deux prix avec *Presbourg*, par *Fuschia* et *Jessie*, et *Tristan*, par *James Watt* et *Bluette*.

La deuxième région d'élevage comprend les herbages du Calvados et de la Manche, ainsi que la plaine de Caen.

Tandis que dans le Merlerault et la plaine d'Alençon on fait naître les chevaux pour les y élever et les entraîner, la production chevaline est ici divisée en deux stades distincts : les anglo-normands naissent dans la Manche et le Calvados pour être élevés et entraînés dans la plaine de Caen.

Le Cotentin était autrefois célèbre par ses chevaux, et l'on pouvait y distinguer quatre races locales, les *bidets d'allure*, les *poneys* de la Hague, les *passeurs*, dont la haute taille permettait le passage des gués, et les *carrossiers noirs*. Ces variétés ont totalement disparu pour faire place à l'anglo-normand, produit surtout dans les arrondissements de Valognes, Coutances, Cherbourg. Dans l'Avranchin, contenant des terres cultivées et des prairies, on se livre plus particulièrement à l'élevage. Ces demi-sang présentent des formes plus arrondies, plus massives et moins élégantes que celles du cheval du Merlerault. Le haras de Saint-Lô a d'ailleurs contribué puissamment à l'amélioration de cet élevage.

Dans le Calvados, nous rencontrons également le Bessin et le pays d'Auge, qui se livrent à la production de l'anglo-normand. Le Bessin, contrée de gras pâturages et de terres cultivées, convient parfaitement à cet élevage, les poulinières pouvant accomplir les travaux aratoires et gagner ainsi une vigueur et une énergie particulières.

Le pays d'Auge, en réalité plutôt spécialisé pour l'élevage des bovidés, possède quelques écuries célèbres de trotteurs provenant d'étalons anglais ou anglo-normands du Merlerault. Dans les plantureux herbages du haut pays, on rencontre les belles juments carrossières dites *de la vallée d'Auge*. Les principaux centres d'élevage sont répartis dans les vallées de la Beuveronnelle, de la Dorette, de Corbon, et l'on peut citer les noms des centres de production : Corbon, Victot (1) (haras de M. Aumont), Gueprey, Saint-Julien-sur-Calonne (haras de M. Leguyon), etc. Les poulains de la Manche et du Calvados,

(1) C'est au haras de Victot que sont nés *Monarque*, *Saxifrage* et enfin *Ténébreuse*.

ordinairement sevrés à sept mois, passent dans la plaine de Caen où se poursuivra leur élevage et où s'accompliront leur dressage et leur entraînement.

L'importance de cette production est si considérable que tout dans cette contrée est aménagé en vue de l'élevage. Le système de culture de la plaine de Caen a pour base l'établissement des prairies artificielles et la production des céréales : avoine et blé. Les poulains arrivent ordinairement dans la plaine de Caen vers le mois de novembre, et sont soumis au régime du pâturage avec distribution de rations d'avoine. Les prairies naturelles étant peu étendues dans cette région, les grands éleveurs de trotteurs sont obligés parfois d'envoyer les poulains qu'ils viennent de recevoir dans les herbages du pays d'Auge.

Pendant l'hiver, les poulains reçoivent chez les éleveurs de la plaine de Caen une ration composée d'avoine (3 kilogrammes), de foin (7 kilogrammes), paille de blé et *eau blanche* (eau et son).

Dès le printemps, on les place au piquet dans les cultures fourragères, seigle vert, puis trèfle incarnat, sainfoin et regains. En novembre, les poulains, âgés alors de dix-huit mois (antenais), rentrent à la ferme et sont progressivement habitués aux harnais. Au printemps suivant, le dressage commence : ceux qui sont destinés à l'entraînement au trot sont placés en boxes et nourris avec ces aliments de choix ; leur dressage à la selle, à la traction se poursuit alors. Les autres poulains sont utilisés aux travaux aratoires ; grâce à la nature du sol de la plaine de Caen, la culture de ces terres est facile, et le travail peut être judicieusement réglé.

L'élevage du cheval se poursuit ainsi : au piquet dans les prairies artificielles au printemps, à la ferme et aux rations d'avoine pendant l'hiver jusqu'à l'âge de trois ans, où ils sont préparés à la vente comme étalons, soit par le cultivateur lui-même, soit par des *étalonniers* qui se chargent spécialement de cette présentation. Les sujets d'élite ne retournent pas au piquet : mis en boxes et montés tous les jours, ils sont entraînés en vue de subir les épreuves imposées par l'administration des

haras, présentés comme étalons dans les premiers jours d'octobre, pour être achetés par les haras ou vendus aux particuliers, aux départements. Les chevaux de second ordre sont castrés et livrés au commerce ou à la remonte (Guénaux).

Grâce à la valeur de la race, aux conditions favorables dans lesquelles se poursuit leur développement et aux soins judicieux dont on entoure leur élevage, les anglo-normands présentent actuellement une conformation des plus élégantes, alliée à une vigueur et une énergie remarquables. Les formes sont arrondies, l'encolure bien fournie, la croupe bien dirigée; la physionomie est douce et franche. L'uniformité du type est presque totalement réalisée, grâce à une sélection attentive, intelligemment poursuivie, et cette variété chevaline se place parmi les plus justement réputées de notre élevage.

II. — Métis anglais.

Les Anglais se sont faits particulièrement remarquer dans la production des métis, en cherchant à réaliser des types spéciaux de chevaux correspondant à tous les services : chasse, promenade, voyage, carrosse, etc.

Hunter. — Le hunter ou cheval de chasse anglais résulte du croisement du pur sang avec les équidés de type germanique et de métissages caractérisés par de fréquents retours à la race des chevaux de courses. Les hunters actuels rappellent plus particulièrement, par l'élégance de leur forme et leur vigueur native, les chevaux pur sang (fig. 124).

Les quartiers de devant du pur sang sont moins élevés que ceux de derrière; il en résulte une grande aptitude à fournir de la vitesse sur un terrain plat, mais cette conformation nuit à la sûreté de la marche des hunters. L'encolure de cerf, parfaitement en rapport avec l'allure du galop rapide, se prête mal chez le cheval de chasse à l'aisance du cavalier (David Low).

Le type parfait du cheval de chasse doit présenter une poitrine assez large, indiquant la force sans la lourdeur; une

encolure suffisamment musclée; le dos doit être modérément



Fig. 124. — Type de hunter (1).

court et la hauteur des membres proportionnée au dévelop-

(1) Cliché du *Sport universel illustré*.

pement du tronc ; les jambes doivent donc être plus courtes, par rapport au corps, que celles du pur sang.

On s'est un peu écarté de ces prescriptions, et le hunter actuel présente une finesse et une élégance qui rappellent le pur sang non entraîné aux courses ; il est évident que le type idéal, résumant les qualités natives des deux races, est des plus difficiles à réaliser : le parfait cheval de chasse anglais est sans contredit une des plus belles variétés chevalines.

Cheval de chasse irlandais. — Le cheval de chasse irlandais est un métis dérivé des races de pur sang et des poneys irlandais. Les sujets obtenus allient à la conformation élégante des thoroughbred la musculature épaisse des robustes poneys d'Irlande. La plupart du temps, les métis présentent l'avant-main paternel avec une poitrine profonde, une encolure légère, les membres secs, et l'arrière-main maternel avec une croupe puissante, des jarrets larges, des membres sûrs (fig. 125). Il en résulte des sujets dociles à la main, souples et capables de fournir, grâce à la puissance de l'arrière-main, un galop soutenu ou des sauts remarquables. L'habileté des éleveurs consiste à assurer le maintien de ces qualités par un juste équilibre entre les aptitudes et la conformation de chaque variété.

Le cheval de chasse irlandais est, par devant, haut et puissant, quoique relativement étroit au poitrail (Gayot), ce manque d'ampleur pouvant tenir au développement des régions postérieures.

Ce cheval possède beaucoup de train à toutes les allures, et reste toujours maître de son élan (1) ; il est dur dans ses actions, très vigoureux et extrêmement résistant aux fatigues.

Son aptitude au saut d'obstacle est parfaitement reconnue et les irlandais auraient même une manière particulière de franchir les haies ou fossés, en s'enlevant et retombant sur les quatre pieds à la fois (comte de Montendre). Cette particularité, jointe à la dureté de ses réactions, font du cheval de

(1) On peut voir ces chevaux s'arrêter pendant le saut sur la cime d'un mur ou sur des crêtes de fossés pour se laisser glisser en bas, tomber même en s'appuyant du front contre terre, le cavalier restant en selle.

chasse irlandais une monture difficile à mener, mais d'une vigueur et d'une résistance extraordinaires.

Cob, hack, roadster. — Le métissage présente comme méthode de reproduction la particularité de déterminer



Fig. 125. — Cheval irlandais.

l'apparition de variations résultant d'une association en parties très inégales et diverses des caractères des ascendants. On s'est efforcé de produire et de fixer ainsi des caractères particuliers répondant à des aptitudes spéciales provenant de l'association, en proportions différentes, des qualités des types procréateurs. C'est ainsi que, parmi les produits résultant du

métissage des races de pur sang et germanique, on a pu créer des genres spéciaux d'équidés répondant à un but spécial.

Le *roadster* est le cheval de selle pour le voyage, le *hack* est destiné plus particulièrement à la promenade, le *cob* convient parfaitement pour le service de selle à la campagne.

Ces méfis présentent à des degrés divers une association des caractères de distinction et de finesse des pur sang, et de robustesse et de développement musculaire des équidés du type germanique qui ont servi à leur création.

Carrossiers. — Les carrossiers anglais sont produits dans les comtés d'York, de Lincoln, de Durham, de Northumberland. On les appelle également *carrossiers du Yorkshire* ou *cleveland-bai*, le principal centre d'élevage se trouvant dans le district de Cleveland, sur les bords de la Tees.

Dans ces régions habitait autrefois une population équine de carrossiers se rattachant nettement au type germanique ; par des croisements avec le pur sang et un métissage continu, on est arrivé à produire des sujets plus fins, présentant, par suite des phénomènes de réversion, un retour fréquent aux deux types originaux.

Le *cleveland-bai* semble réunir l'énergie du pur sang avec la vigueur et la force des races plus communes. Cependant, la mode tend actuellement à donner plus de finesse à ses formes (David Low). Il faudrait éviter d'infuser trop de sang de *thoroughbred*, qui conférerait aux produits une conformation désavantageuse pour le service de l'attelage et caractérisée par la finesse des jambes, la petitesse du pied, l'allongement excessif des allures ; de tels chevaux ne seraient guère propres au trot soutenu et prolongé.

Il y a là une question de mesure qui fait de cet élevage une des opérations les plus délicates. Le degré voulu, la dose convenable donne ces magnifiques carrossiers à longue encolure, au corps large, un peu long, mais bien tourné, aux os forts, aux formes puissantes et suffisamment accusées, harmonieuses dans leur ensemble, grands, se plaçant bien, portant beau et possédant de merveilleuses allures (Sanson). La robe des carrossiers du Yorkshire est ordinairement baie ou grise ; on estime particulièrement la livrée bai clair avec les extrémités noires.

Trotteurs de Norfolk. — Les chevaux ainsi dénommés résultent de méliissages où les races de pur sang et les diverses variétés de chevaux de chasse, de carrossiers, d'équidés de trait, etc., ont joué des rôles parallèles.

Dans toutes les généalogies de ces trotteurs, on rencontre des traces de sang, mais sans régularité ni fixité. Les Anglais ne s'astreignent pas à des règles invariables : ils conforment leurs actions à la valeur particulière des éléments mis en œuvre et au but à atteindre. C'est par ces procédés délicats et savants que les éleveurs anglais obtiennent, dans les comtés de Norfolk et d'York, les trotteurs célèbres de ces régions.

Le trotteur du Norfolk est trapu, membré ; mais, sans être distingué, il n'est aucunement commun ; il respire l'énergie, ses mouvements sont libres et rapides. Très résistant au travail et à la fatigue, il se passe volontiers de soins attentifs et continuels. Comme service, il est parfaitement adapté aux besoins les plus divers ; les chevaux du Norfolk accomplissent les travaux aratoires, font le service des diligences et des transports, l'attelage des carrosses, etc. ; c'est le cheval « moyen » dans toute l'acception du mot ; spécialement entraînés à l'allure du trot, ils peuvent atteindre la vitesse remarquable de 40 mètres à la seconde.

La facilité de leur éducation est également reconnue. Comme reproducteurs, ils transmettent plus volontiers leur corpulence et l'ampleur de leur musculature ; il est nécessaire de les unir à des femelles d'élite, si l'on veut obtenir des sujets réussis ; d'ailleurs, le nombre considérable des races mélangées rend la production de beaux sujets très aléatoire ; les trotteurs du Norfolk valent plutôt comme individus que comme race.

Les norfolk ont pris situation en France comme animaux de croisement. L'administration des haras les place surtout dans les dépôts de Bretagne (Hennebont et Lamballe), où ils donnent quelques résultats appréciables, puisque, dans les classements, on distingue les deux catégories : norfolk anglais, norfolk breton. Les équidés paraissent surtout communiquer à leur descendance le relevé de l'allure. Les types actuels de norfolk, dénommés également *hackneys* (fig. 126), s'écartent sensiblement de la conformation des premiers norfolk : en

réalisant la distinction et l'élégance des lignes, on a obtenu un cheval plus fin, plus léger, mais ne possédant pas la vigueur foncière et la solidité de membres des norfolk

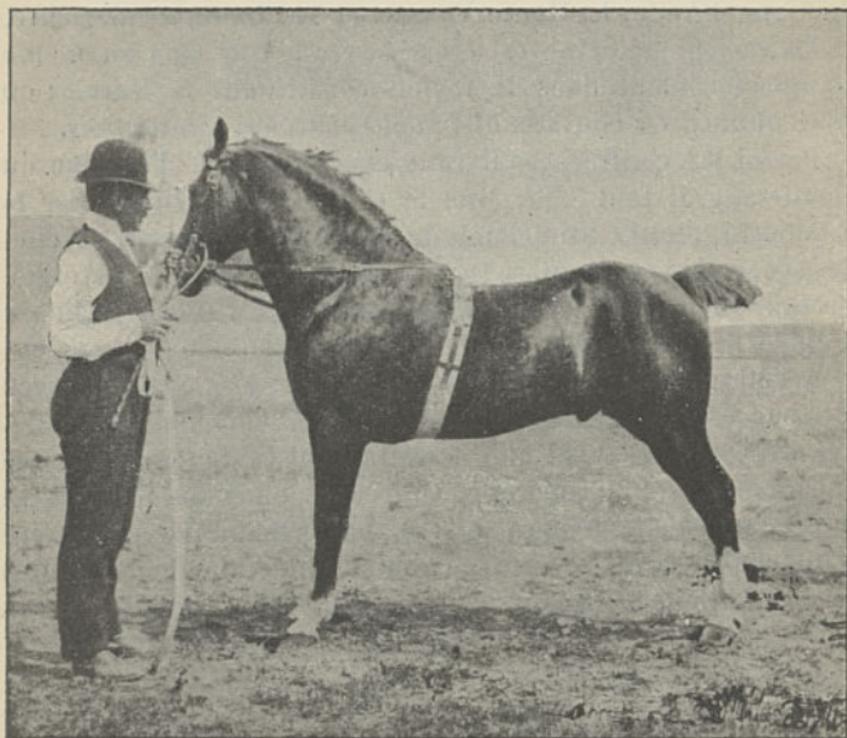


Fig. 126. — Cheval norfolk (type actuel) (1).

d'autrefois, dont les qualités ont permis de créer le type de « juments postières », si justement appréciées.

III. — Métis divers.

L'étude complète des populations chevalines métissées doit mentionner les métissages réalisés parmi certaines variétés françaises. Nous avons rappelé les résultats obtenus en Bretagne par l'union des juments du pays de race irlandaise

(1) Cliché de M. Diffloth,

soit avec les thoroughbred, soit avec les norfolk. L'élevage breton se livre de préférence à cette dernière production et réussit à créer un type de « chevaux postiers » très appréciés.

On élève quelques anglo-arabes dans les Hautes-Pyrénées, le Gers, l'Aude, la Haute-Vienne et la Charente-Inférieure.

La variété poitevine est croisée avec le pur sang ou même l'anglo-normand dans la région constituant le Marais ; on obtient ainsi les chevaux dits *anglo-poitevins*, *saintongeois*.

Parmi les contrées se livrant avec succès à l'élevage du demi-sang, il faut enfin citer le Charolais, le Nivernais, le Limousin, etc. Le Stud-Book de demi-sang comporte en effet les six sections suivantes : section normande, section bretonne, section vendéenne et charentaise, section du Midi, section du Centre, section du Nord et de l'Est.

A l'étranger, la production du demi-sang se poursuit avec des succès variables en Danemark, en Allemagne, en Russie, en Autriche. Les types unis se rattachent également à la race germanique et au pur sang. On réalise ainsi des produits se différenciant simplement de l'anglo-normand par des caractères de conformation ou des qualités individuelles résultant des conditions de milieu, d'alimentation ou d'élevage.

V. — PRODUCTION DES JEUNES ÉQUIDÉS.

I. — Méthodes de reproduction.

L'unique fonction économique des équidés étant la production du travail moteur qui dépend de la perfection du mécanisme de la machine animale, l'hérédité jouera dans les phénomènes de reproduction un rôle considérable; de plus, le développement de l'aptitude au travail moteur, la résistance et la solidité des organes de la locomotion dépendant de la gymnastique fonctionnelle à laquelle ces animaux sont soumis durant leur croissance, il importe de mettre, à côté de la puissance héréditaire, l'influence de l'exercice méthodique soutenu et aidé par une alimentation intensive. L'idéal serait donc de réunir les meilleures conditions héréditaires et les meilleures conditions d'élevage.

Relativement à la méthode de reproduction utilisée, on peut constater la présence de deux écoles adverses, préconisant l'une le croisement, l'autre la sélection.

Dans la pratique, le problème est complexe et les solutions diffèrent suivant les cas envisagés.

S'il s'agit de la production du mulet, le croisement s'impose, de même que pour les bardots. Pour les chevaux, nous pouvons établir deux groupements: le premier comprend les races de l'Europe occidentale, fournissant principalement des chevaux de trait (races britannique, séquanais, irlandaise, belge), puis la race asiatique. Ces races se sont conservées pures et les tentatives de croisement n'ont jamais été poursuivies avec continuité. Le deuxième groupe est constitué par la race germanique, qui a servi à des croisements avec la race de pur sang et à des métissages divers, et par la race frisonne, qui a été également alliée avec des types variés.

L'examen critique de ces deux procédés nous montre la supériorité incontestable des méthodes de sélection. Nous avons vu, dans l'étude des différentes races, que l'emploi du cheval anglais de course comme race améliorante produisait parfois des animaux de course sans harmonie de formes ni homogénéité de structure ; il faut également noter les difficultés d'accommodation des métis obtenus aux conditions nouvelles d'un milieu ne présentant ni les mêmes ressources alimentaires, ni les mêmes conditions favorables de climat, d'éducation, etc.

Les procédés de sélection recommandables pour la production des races du premier groupe peuvent également s'appliquer aux chevaux métis du second groupe. En recherchant parmi les reproducteurs mâles et femelles les sujets présentant les caractères de la race asiatique, en éliminant ceux qui présentent les formes spécifiques des races germanique ou frisonne, on parviendra, tout en conservant la taille, le volume et la force, à ramener la population au type uniforme de la variété anglaise qui présente les caractères de beauté universellement reconnus.

En résumé, les méthodes de sélection se présentent comme les procédés le plus avantageusement employés dans les modes de reproduction des équidés.

Il importe maintenant de définir dans quel sens s'exercera ce choix, cette sélection.

L'hérédité de famille jouant dans ces phénomènes un rôle considérable, nous devons considérer l'origine, les antécédents de famille des reproducteurs, ce que les Anglais appellent *pedigree*. L'établissement des Stud-Book donne dans cet ordre d'idées de précieuses indications. Il existe évidemment des cas où certains reproducteurs médiocres procréent des sujets remarquables, mais la règle générale est que la puissance héréditaire individuelle soit dominée par l'atavisme. Les conditions les plus avantageuses seront réalisées si l'on peut unir la perfection des formes et les qualités individuelles à la valeur de la lignée ; on réunit alors les performances au *pedigree*.

L'examen des reproducteurs ne doit pas s'établir suivant

les règles conventionnelles de l'esthétique chevaline ou de la mode. Il n'existe pas, au point de vue zootechnique, un type unique de perfection : le cheval de selle idéal diffère essentiellement du cheval de trait parfait.

En réalité, la seule loi réelle et exacte consiste à adapter le type général de conformation à la fonction économique envisagée, et ces préceptes seront nos seuls guides dans la méthode d'examen des formes permettant d'appliquer judicieusement les procédés de sélection.

Méthode d'examen des formes. — Les équidés, nous l'avons dit, ont pour unique fonction économique la production du travail moteur. L'élégance et la distinction de leurs formes, l'harmonie de leurs proportions accroissent sans contredit leur valeur, mais ces considérations esthétiques ne doivent pas faire oublier que le principal intérêt est d'obtenir de la machine animale le rendement le plus élevé dans les conditions de solidité et de résistance les plus parfaites.

Le cheval étant assimilé à une machine motrice, nous devons examiner le *générateur de force* et le *mécanisme*.

Le générateur de force est représenté par le tronc, qui renferme les organes d'alimentation de la machine, les appareils digestif et respiratoire. Le mécanisme comprend les membres.

Quelle que soit la puissance du générateur, le travail obtenu sera faible si les organes de la machine sont mal constitués ou mal articulés ; il convient donc, imitant en cela les ingénieurs dans l'examen d'une machine, de considérer tout d'abord les organes du mouvement, c'est-à-dire les membres, pour passer ensuite à l'examen du générateur de vapeur : foyer et chaudière.

L'examen des formes devra toujours commencer par les membres (1) et porter tout d'abord sur les parties inférieures.

Nous examinerons les sabots, dont la parfaite conformation joue un rôle considérable dans l'utilisation du cheval.

(1) Sanson recommande de s'imposer la coutume de n'aborder jamais que les yeux baissés et en regardant le sol le cheval à examiner, avec le parti pris de ne regarder son corps et sa physionomie qu'après avoir procédé à un examen attentif de ses membres.

Pas de pied, pas de cheval: « No foot, No horse », disent les proverbes français et anglais. L'énergie, la puissance du mécanisme ne pourront, en effet, s'exercer que si le point d'appui des leviers sur le sol est ferme, résistant, c'est-à-dire non douloureux.

Toutes les diverses parties du sabot seront envisagées avec soin. La paroi devra être constituée par une corne dure, solide, lisse, et ne présentera ni cercles ni *seimes*.

La surface plantaire offrira une fourchette développée, bien dessinée avec les lacunes ouvertes; la sole présentera une surface nette, épaissie, dépourvue de *bleimes*. A l'aide du pouce, on exercera sur sa surface une légère pression pour juger si ces parties ne sont pas douloureuses. Les talons seront suffisamment hauts et écartés.

La présence d'une des tares ou malformations énoncées entraînera nécessairement l'élimination du reproducteur considéré, étalon ou jument, qu'elle soit d'origine constitutionnelle ou accidentelle, sa présence indiquant une prédisposition dont la transmission héréditaire affecterait les produits.

Ayant considéré les sabots, on passe à l'examen de la couronne, qui doit être dépourvue de *formes*, puis à celui des boulets, présentant parfois des tares molles ou *molettes* intéressant la synoviale articulaire et provoquant toujours des réactions douloureuses. La faiblesse du boulet entraîne toujours la réduction des allures et l'usure prématurée du sujet.

Nous rechercherons, au contraire, les reproducteurs présentant un boulet large, épais et net.

Le canon mérite un rapide examen; la présence de suros peut être disgracieuse à l'œil, mais ne saurait amoindrir la valeur d'un reproducteur.

Les articulations du jarret doivent être considérées avec grand soin; par le rôle qu'elle joue dans la transmission des mouvements, par la délicatesse des parties constituantes, la multiplicité des ligaments, cette région constitue une des plus intéressantes à étudier. C'est au jarret que se manifestent les premières tares, vessigons, jardes, éparvins. La

présence de ces tares indique toujours la faiblesse de l'articulation la plus importante de la machine animale et devra faire écarter de la reproduction les sujets qui les présentent, même à un faible développement, car la conformation vicieuse du jarret, la prédisposition à l'apparition des tares, est sûrement héréditaire.

Le genou peut présenter parfois un défaut de largeur ou d'épaisseur; ces défauts, ainsi que les tendons faillis, sont de nature à influencer sur le choix des reproducteurs.

Les caractères de solidité et de bonne conformation des organes ne sont pas les seuls à considérer; on devra examiner également leur agencement, leur liaison.

Sanson a établi une loi générale dite *loi de parallélisme des leviers et de similitude des angles* dont l'observation assure le maximum de rendement de la machine animale. D'après cette loi, les corrélations anatomiques sont telles que, dans un organisme normal, tous les leviers dirigés dans le même sens sont exactement parallèles entre eux, qu'ils soient verticaux ou obliques.

En d'autres termes, les directions obliques de l'axe de la tête, de l'épaule, de la cuisse, du jarret, du paturon sont rigoureusement parallèles, ainsi que les directions verticales des membres, etc. Les plans verticaux comprenant les bipèdes latéraux, antérieurs ou postérieurs, sont de même parallèles entre eux; le parallélisme des leviers entraîne la similitude des angles (1). Le cheval paraît ainsi constitué schématiquement par une série de leviers exactement parallèles entre eux (fig. 127); ces conditions assurent seules le parfait fonctionnement des organes; dans le cas contraire, leur effet utile est la résultante des forces divergentes, au lieu d'être la somme de ces forces agissant parallèlement.

Les dérogations à cette loi constituent les différentes défauts que nous avons étudiés au chapitre des aplombs; les chevaux panards, cagneux, jarretier, brassicourts, etc., devront donc être rejetés de la reproduction.

(1) Ces conditions géométriques avaient été signalées par le général Morris comme l'attribut de la perfection esthétique.

La longueur et la force des avant-bras et des jambes, entraînant la brièveté des canons, sont des conditions avantageuses indiquant la solidité, le bon fonctionnement des articulations et assurant la rapidité des allures.

Examen du générateur. — L'énergie nécessaire à la production du travail moteur est empruntée à l'énergie potentielle des aliments introduits dans l'appareil digestif et à

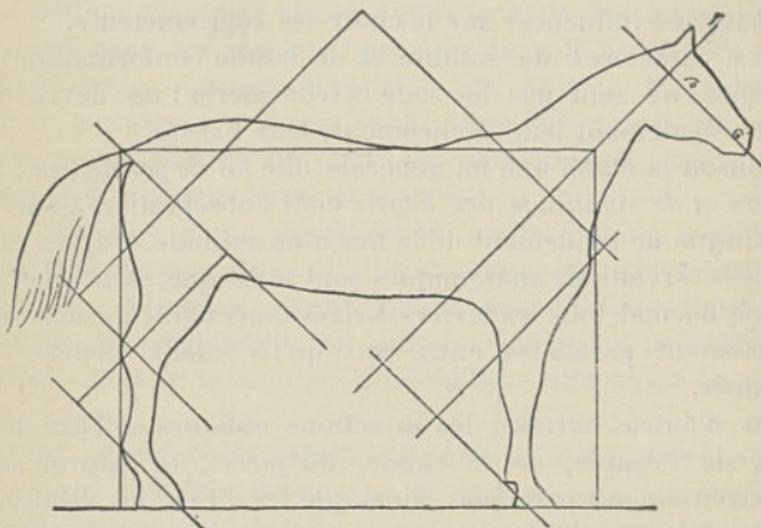


Fig. 127. — Loi du parallélisme des leviers.

l'énergie développée par l'oxygène pénétrant dans les poumons pour déterminer les oxydations.

Une nutrition régulière et normale, une respiration facile assureront donc le parfait fonctionnement du générateur et nous devons considérer à ce point de vue les dispositions générales de l'appareil digestif, l'aptitude naturelle de l'animal à s'alimenter abondamment et la constitution de l'appareil respiratoire.

La forme de l'abdomen et du ventre donne des indications précieuses à cet égard. Lorsque le ventre est normalement développé, régulièrement cylindrique, on peut en conclure que l'appareil digestif fonctionne bien; au contraire, si le ventre est brusquement relevé (ventre levretté) ou si son

diamètre vertical est plus faible que celui du thorax, le cheval est un mauvais mangeur. Il importe également d'examiner les dents et la bouche afin de s'assurer de leur constitution normale, permettant le libre jeu des phénomènes de mastication et d'insalivation. L'examen des déjections, de leur couleur, de leur consistance, de leur volume, etc., peut enfin donner d'utiles indications sur le fonctionnement du tube digestif.

L'étude de l'appareil respiratoire prend une importance spéciale dans le cas des équidés, et le plus sûr moyen d'évaluation de la puissance du générateur est l'examen des voies d'introduction de l'air et de la capacité thoracique.

Afin de permettre le libre accès de l'air, les narines seront largement ouvertes, les ganaches bien écartées pour laisser passage à un larynx volumineux, à une trachée large et non aplatie. La pression des premiers anneaux de la trachée ne doit pas, au repos, provoquer la toux; une partie du conduit respiratoire peut avoir été rétrécie accidentellement; il faut examiner avec soin ces organes au repos et en action; après un exercice violent, on peut entendre un sifflement particulier connu sous le nom de *cornage*, résultant du choc de l'air sur des obstacles rencontrés à son passage. Cette anomalie suffit à écarter de la reproduction tout étalon qui la présente.

La capacité de la poitrine est indiquée par ses trois dimensions: hauteur, largeur, longueur.

Le diamètre vertical ou hauteur — du sternum au garrot — doit présenter avec la hauteur de la taille le rapport de $\frac{1}{2,4}$ (Sanson).

Le diamètre thoracique ou largeur s'apprécie par l'écartement des membres antérieurs, c'est-à-dire la largeur du poitrail; son développement dépend de la courbure des premières côtes (côte ronde); la surface thoracique doit être courbe en tous ses points et ne pas présenter de surface plane ni de dépression en arrière des coudes (passage des sangles).

La troisième dimension — la longueur — est la plus importante à considérer; elle représente la longueur moyenne comprise entre la base oblique et le sommet tronqué du cône qui représente le thorax.

La base de ce solide conoïde est creuse et oblique de haut en bas et d'arrière en avant; elle est au contact du diaphragme dont les points d'insertion sont fixes. La longueur moyenne peut être représentée par la demi-somme de la longueur dorsale AB et de la longueur sternale CD; AC étant la position de la première côte, BD celle du diaphragme (fig. 128). Si le sternum, au lieu d'atteindre le point D, s'arrête en E, le diaphragme se place suivant la ligne BE et la capacité de la poitrine se trouve réduite du triangle BDE; en d'autres termes,

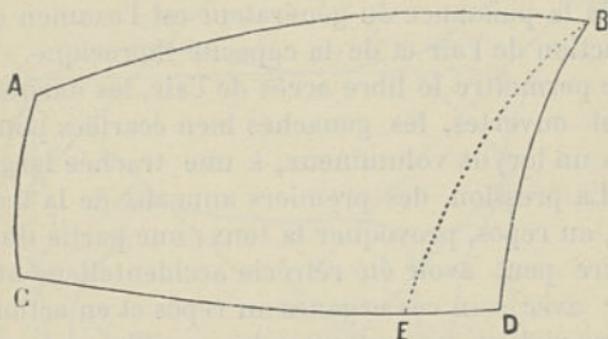


Fig. 128.

à égalité de longueur dorsale, la longueur de la poitrine sera d'autant plus grande que le sternum CD sera long.

Dans l'impossibilité où nous nous trouvons de mesurer la longueur de la poitrine, nous pourrions estimer la longueur du sternum; mais, comme cette évaluation est pratiquement difficile (1), nous remarquerons que le développement du sternum a pour effet de rejeter en arrière l'extrémité inférieure de la dernière côte sternale et de diminuer ainsi la distance existant entre le bord de cette côte et la pointe de la hanche, c'est-à-dire de diminuer la largeur du flanc (Sanson). La brièveté du flanc indique donc l'amplitude en longueur de la poitrine.

Nous avons examiné le rôle important de l'appareil circu-

(1) Il faut s'assurer par la main de la position extrême de l'appendice du sternum, ou observer la régularité de la courbe inférieure de la poitrine.

latoire dans la production du travail moteur en mode de vitesse particulièrement, afin d'obtenir la rapidité des allures et le fond. Il importe d'assurer l'élimination par le sang des déchets de combustion. L'amplitude de la poitrine indique généralement un développement corrélatif du cœur et de l'appareil circulatoire.

Examen du régulateur. — L'analogie entre les machines motrices et les équidés se complète par l'examen du régulateur, qui n'est autre que l'appareil nerveux qui détermine les contractions musculaires et règle ainsi les dépenses d'énergie proportionnellement aux efforts demandés.

L'excitabilité nerveuse est ce que les hippologues appellent « le sang ». Il est évident que ce développement de l'appareil nerveux assurera au plus haut degré la rapidité des actions et la puissance musculaire du cheval. Cependant, l'excitabilité nerveuse doit être en harmonie avec la nature du service demandé; précieuse chez le cheval de vitesse, elle doit être relativement développée chez les chevaux de trait; dans le cas contraire, l'animal, insuffisamment alimenté, se dépense trop, épuise la véritable source de sa force et use son mécanisme.

On peut apprécier l'excitabilité nerveuse par les expressions d'énergie, de vigueur de la physionomie. L'œil doit être bien ouvert, le regard vif, hardi, les oreilles bien dressées et très mobiles. Le cheval, attentif au moindre bruit, reste difficilement en place, porte la tête haute et dresse la queue.

Au repos, le cheval fléchit la colonne vertébrale lorsqu'on pince l'épine dorsale, et la résistance qu'oppose la queue à son soulèvement indique également un tempérament nerveux.

L'appréciation de la vivacité du cheval et de son aptitude aux allures vives doit comprendre encore l'examen des organes de la vision. Les yeux normalement constitués offrent des milieux parfaitement transparents, une pupille facilement dilatable lorsque l'on passe de la lumière à l'obscurité; en agitant rapidement la main devant l'œil, on doit observer un brusque mouvement de frayeur du cheval. Enfin, on achèvera l'examen du cheval par l'observation du rythme de la respiration, visible par les mouvements d'abaissement et de soulèvement du flanc. Lorsque ces mouvements sont irrégu-

liers ou interrompus par des soubresauts, on peut en conclure à l'existence d'une lésion pulmonaire, caractérisant ce que l'on nomme vulgairement la « pousse ».

Ayant considéré les reproducteurs à ces divers points de vue, il convient de terminer cette étude par l'examen des organes sexuels, qui doivent être normalement développés.

L'absence d'un testicule (monorchidie) n'entraîne pas fatalement la stérilité; mais cette malformation engendre souvent chez les produits dérivés l'absence de testicules apparents (cryptorchidie). Il faut donc n'employer qu'exceptionnellement les étalons de valeur qui présentent accidentellement cette particularité.

On recherchera chez la femelle la largeur des hanches, le développement de la mamelle indiquant une sécrétion laitière abondante et la douceur du caractère.

Indications générales. — Les reproducteurs choisis devront offrir nettement les caractères de leur sexe, masculins ou féminins. Les femelles présentant des caractères masculins accentués sont mauvaises reproductrices; les juments qui ont des canines développées passent pour être difficiles à féconder. L'examen des robes des reproducteurs n'a d'importance qu'au point de vue commercial; il y a intérêt à rechercher les livrées qui sont demandées par le commerce; cependant, il faut noter que les taches blanches ont une prédisposition héréditaire à s'étendre et que l'albinisme indique souvent un affaiblissement des fonctions génitales. Si l'on veut obtenir des animaux de couleur blanche, on examinera les muqueuses anale, vulvaire, buccale et linguale, qui ne devront présenter aucune tache noire. Il faut également se renseigner sur les caractères des reproducteurs, examiner, en palpant les juments au plat des cuisses, si elles ne sont pas chatouilleuses et si elles se laisseront téter.

Ajoutons que, pour certains auteurs, la largeur de la nuque du mâle est un signe de prolificité. Le choix des reproducteurs s'exercera par éliminations progressives; on ne peut, en général, faire de sélections avant le sevrage; à partir de ce moment, on procède par réformes successives en sélectionnant

plus étroitement et plus judicieusement à mesure que les sujets avancent en âge.

Age des reproducteurs. — L'aptitude reproductrice se manifeste chez les espèces chevalines vers le dix-huitième mois (1). L'ardeur génitale des mâles faiblit ensuite avec les années, mais sans que ceci indique une stérilité absolue; des chevaux et des ânes très âgés peuvent encore féconder des femelles (2). La vie sexuelle des juments peut également se prolonger loin: on cite des juments de trente ans et de trente-huit ans ayant pu mettre au monde des poulains bien constitués (Cornevin, Degive). En principe, on doit rechercher des animaux jeunes, en période de croissance.

La supériorité des produits obtenus par un couple jeune n'a pu être nettement établie; dans le Danemark, on a remarqué que l'emploi d'étalons âgés assurait moins la transmission des aptitudes ou des caractères extérieurs; en Amérique, au contraire, les taureaux jersiais utilisés dans un âge avancé donnent des produits remarquables. Cependant, l'utilisation de reproducteurs jeunes est plus conforme aux principes de la physiologie et aux méthodes fondamentales de la zootechnie; on peut donc, en principe, livrer à la reproduction les femelles dès que le phénomène de l'ovulation se déclare, à condition que la nourriture donnée puisse satisfaire à la fois au développement du fœtus et à l'achèvement de la croissance. L'accomplissement régulier et normal de la fonction maternelle compromettra bien moins la carrière de l'animal que la manifestation d'ardeurs non assouvies.

En réalité, ces déterminations ne reposent pas, à proprement parler, sur l'âge des reproducteurs, mais sur l'apparition du phénomène des chaleurs, qui a lieu en général vers la fin de la deuxième année ou au commencement de la troisième.

(1) M. Abadie cite le cas de trois poulains âgés d'un an qui ont pu saillir et féconder des pouliches, mais ces faits sont exceptionnels.

(2) Aristote parle d'un étalon qui faisait encore les saillies à quarante ans.

II. — De l'accouplement.

Des chaleurs. — Le mâle est toujours prêt normalement à accomplir l'acte de la fécondation, mais les femelles ne peuvent être fécondées qu'à certaines époques correspondant à la production des œufs (ovulation). Ces époques portent le nom de *rut* ou de *chaleurs*.

Il est démontré que la domestication accélère l'ovulation, en rapproche les manifestations, qui se produisent ainsi à peu près toute l'année et non à des époques déterminées comme chez les animaux sauvages.

L'alimentation influe d'ailleurs sur la fréquence de l'apparition des chaleurs.

L'éleveur, afin de ne pas laisser échapper le moment où la jument peut être fécondée, doit connaître les signes caractéristiques des chaleurs. A cette période, les muqueuses des organes génitaux paraissent congestionnées et sécrètent un liquide filant d'une odeur spéciale qui attire le mâle, la température vaginale s'élève et le caractère de la bête prend une excitabilité et une inquiétude particulières. La jument se campe fréquemment, émet quelques jets d'urine et entr'ouvre souvent la vulve; son œil est brillant, elle recherche le mâle et fait entendre un hennissement particulier; son tempérament se modifie et elle devient chatouilleuse, têtue, difficile à conduire; l'appétit peut parfois diminuer.

Ces manifestations sont moins sensibles sur les jeunes pouliches. La durée de cet état est assez mal déterminée et paraît osciller autour de dix à douze jours. Parfois la fécondation n'empêche pas l'apparition nouvelle des chaleurs; les saillies effectuées sur la jument dans ces conditions sont toujours dangereuses et suivies d'avortement.

Au contraire, si la jument n'a pas été fécondée, les chaleurs réapparaissent périodiquement et l'intervalle qui les sépare est mal connu pour l'espèce chevaline. Cette indétermination peut tenir à ce que les individus dans cette espèce sont facilement impressionnés par des causes diverses. On a prétendu que la plupart des juments n'étaient en chaleurs que d'avril

à fin juin, mais il semble y avoir de nombreuses exceptions qui rendent difficile l'établissement d'une règle à cet égard. Certaines juments ne donnent des signes apparents de chaleurs qu'une fois par an, d'autres deux, trois, quatre fois. La saison de monte par les étalons de l'État commence en février pour finir en juillet, et cependant des juments peuvent être fécondées en automne.

Les chaleurs se manifestent à nouveau peu de temps après la délivrance, et la jument entre volontiers en rut dès le neuvième jour après la parturition ; elle est facilement fécondable à ce moment, le col utérin étant encore dilaté et les ovules prêts à être fécondés.

Le rapprochement des fécondations dépend de l'état de l'animal, du but poursuivi, etc. ; mais il est prudent de satisfaire l'instinct génésique par l'accouplement pour éviter l'apparition de la nymphomanie. On dénomme ainsi un état particulier caractérisé par ce fait que la femelle nymphomane est constamment en chaleur. Les causes de la nymphomanie sont diverses : hérédité, tuberculose, privation du mâle, attouchements excessifs de ce dernier, défaut de fécondation par le fait de l'un ou de l'autre des reproducteurs ou affection nerveuse. Les remèdes à employer sont aussi mal déterminés que les causes de cet état : la castration seule rend la bête plus douce. La nymphomanie, quand elle n'entraîne pas la stérilité, semblant héréditaire, on écartera de la reproduction les juments affectées de cette particularité, ce qui s'observe par les signes suivants : la bête, à l'approche du mâle, baisse les oreilles, se campe et, après des contractions musculaires, laisse échapper par la vulve de l'urine trouble et des mucosités.

Lorsque la manifestation des chaleurs se montre peu distinctement, on peut exciter l'ovulation par divers procédés dont le seul recommandable est la présence du mâle. Les poudres et produits livrés par le commerce n'ont pour effet que de provoquer des fausses chaleurs comparables à celles qui se manifestent chez les truies châtrées et abondamment nourries (Cornevin).

Impuissance et stérilité. — Ces deux termes expriment

des idées différentes : l'impuissance indique l'impossibilité d'accomplir le coït, la stérilité n'entrave pas le rapprochement sexuel, mais désigne un état qui s'oppose à la procréation de nouveaux êtres.

La puissance fécondante et la puissance génitale doivent être distinguées. L'ardeur génitale peut faire défaut et néanmoins la puissance fécondante persister : c'est le cas des sujets atteints de *frigidity*, comme on peut le constater sur des jeunes femelles dont les chaleurs sont à peine appréciables ou sur les sujets des deux sexes envahis par la graisse ou d'un âge avancé.

Les causes de stérilité peuvent être des maladies constitutionnelles, la morve notamment. La dourine se transmet par l'acte sexuel ; les conséquences, toujours graves, indiquent l'abatage des animaux atteints.

La stérilité chez la femelle peut être déterminée par des lésions anatomiques ou des causes spéciales, parmi lesquelles on doit mentionner l'absence ou l'excès des chaleurs.

De l'accouplement. — Les chaleurs indiquant qu'un ou plusieurs ovules sont parvenus à l'état de maturité, il faut que les cellules spermatiques du mâle viennent les toucher, les féconder, et en déterminer l'évolution. Cette action s'effectue grâce à l'acte de l'accouplement, qui prend le nom de *saillie* ou de *monte* lorsqu'il s'agit des équidés.

Il est important de connaître le nombre de femelles qui peuvent être saillies efficacement par un mâle, afin d'assurer les plus grandes chances de fécondation des juments sans fatiguer ou user prématurément l'étalon par l'excès des accouplements.

La puissance prolifique dépend non seulement de l'espèce considérée, mais de la race, du climat. Les chevaux orientaux sont moins féconds que nos chevaux indigènes (1).

Il faut, de plus, proportionner le service à l'âge du reproducteur et présenter au jeune étalon moins de juments qu'à un reproducteur adulte. A l'âge de quatre ans, le jeune étalon ne doit pas faire plus d'une saillie par jour ; s'il com-

(1) Ce fait avait déjà été remarqué par Gaspard Le Saulnier.

mence le service à l'âge de trois ans, il ne doit saillir que trois ou quatre fois par semaine.

Un étalon de trait peut, durant la saison de monte, faire trois saillies par jour ; ce nombre est réduit à deux pour les chevaux de service et de selle ; on ne demande au pur sang qu'une saillie par jour.

Si l'on compte le chiffre des juments menées à l'étalon pendant la saison de monte, on arrive à quarante ou cinquante pour un cheval fin (1), soixante pour un cheval de service, quatre-vingts à quatre-vingt-dix pour un étalon de trait ; ces chiffres ne peuvent être dépassés sans danger (2).

Le baudet, utilisé à la production mulassière, peut saillir trois juments par jour.

Le choix de l'époque de la monte a une importance considérable. Il est de premier intérêt de faire naître les jeunes animaux à une saison favorable ; c'est ainsi que l'on fait couvrir les juments de façon qu'elles poulinent au début du printemps, pour que le poulain puisse accompagner sa mère au pâturage. Les jeunes animaux sont vendus à l'automne et il importe de hâter le commencement de la saison de la monte pour que les produits vendus atteignent l'âge le plus élevé et la plus haute valeur. Le moment le plus favorable pour la naissance des poulains est le mois de mars ; la jument portant environ onze mois, la saison de monte ne devrait pas commencer avant le mois d'avril ; on prolonge cette époque jusqu'à fin mai, et parfois au delà, pour attendre la seconde manifestation de chaleurs des juments non fécondées, de sorte que les poulains naissent en général depuis mars jusqu'au commencement de mai.

L'accouplement peut s'effectuer suivant deux modes : la

(1) Au haras de Jardy les étalons pur sang effectuent quarante saillies durant leur saison de monte. Un des célèbres étalons de ce haras, *Flying-Fox*, acheté 925 000 francs au duc de Westminster, sert ainsi annuellement à quarante saillies payées chacune 10 000 francs et constitue ainsi un rapport annuel de 400 000 francs (1903).

(2) D'après G. Colin, le cheval en liberté pourrait faire vingt saillies par jour et l'âne une quinzaine.

monte *en main* et la monte *en liberté*; on peut enfin appliquer le *mode mixte*.

La monte en liberté est un procédé des plus primitifs : les juments vivant en troupe au pâturage sont fécondées par l'étalon qui agit suivant sa propre initiative, sans qu'on exerce aucune surveillance ni aucune aide.

Elle n'est plus guère pratiquée que pour les équidés vivant toute l'année dehors, comme dans la Corse, la Sardaigne, la Camargue, etc. On conçoit sans peine les inconvénients de cette méthode. L'étalon s'épuise en saillies répétées sur les mêmes juments en rut et ne peut plus féconder les femelles prédisposées à l'ovulation. Il peut être blessé par les ruades des juments; enfin les erreurs de lieu occasionnent parfois des accidents ou des avortements; de plus, on ne peut ainsi assigner à chaque femelle le reproducteur qui lui convient, et les méthodes d'amélioration s'exercent difficilement.

Le procédé de la monte en main est évidemment supérieur : on conduit l'étalon à la jument et l'on règle ainsi son travail en lui épargnant des saillies inutiles. L'accouplement peut être observé et aidé. Au point de vue économique, on obtient, pour le même nombre de saillies, un plus grand nombre de fécondations, et la sélection s'applique judicieusement.

Pratiquement, il est indispensable d'entraver la jument des membres de derrière : l'étalon lui est amené muni d'un bridon et d'un caveçon solide; dès qu'il aperçoit la jument, l'étalon se cabre en effet et chemine parfois ainsi sur les pieds de derrière; il faut éviter ces attitudes qui fatiguent le reproducteur et occasionnent des avaries et des tares aux articulations du jarret.

On placera la jument dans une sorte de stalle et on lui présentera l'étalon avant d'opérer l'accouplement, que l'éta lonnier surveille.

Le *mode mixte* consiste à lâcher dans un enclos la jument et l'étalon; on n'intervient que dans les cas nécessaires.

Parfois on fait saillir les juments dès qu'elles consentent à subir l'approche de l'étalon et en leur faisant même un peu violence. Il est préférable d'attendre que les chaleurs aient

atteint leur maximum, afin d'éviter de nouveaux accouplements. L'ovule n'est en effet accessible au spermatozoïde qu'au moment de sa maturité parfaite et de sa ponte.

Lorsqu'il s'agit de reproducteurs de prix, il est désavantageux de fatiguer ainsi l'étalon sans résultat et le porter à la méchanceté par suite du refus des femelles. On utilise alors un mâle vieux ou réformé, dénommé *boute-en-train*, ou étalon d'essai; si la jument tolère son approche et manifeste visiblement le désir d'être saillie, on lui substitue alors l'étalon désigné (1).

L'accouplement de l'âne avec l'ânesse s'effectue suivant les mêmes règles, mais, dans le cas de la production des mulets, il faut user de certaines précautions; un âne qui s'est accouplé avec une ânesse au commencement de la saison refuse de saillir les juments. Il faut donc réserver les ânesses pour les dernières saillies.

Dans le Poitou, l'accouplement a lieu dans un local spécial appelé *atelier*, contenant de chaque côté deux rangées de loges pour les baudets, entre lesquelles se trouve une sorte de brancard fait de deux pièces de bois verticales scellées dans le plafond et dans le sol.

L'espace qui les sépare est creusé de 40 à 50 centimètres, afin que la jument, ainsi placée et fixée à une traverse qui joint les deux brancards, soit en contre-bas et à la portée du baudet.

Afin de bien disposer ce dernier, les palefreniers ont recours à des coutumes bizarres et empiriques : bruit de chaînes, chansons, attouchements, etc., désignées sous le nom de *bre-landage*. Lorsque ces manœuvres sont insuffisantes, on use de divers stratagèmes. Le baudet est conduit à une ânesse, puis on lui bande les yeux au moment où une jument est mise à la place de l'ânesse.

(1) Des éleveurs sud-américains parviennent, à l'aide d'une opération chirurgicale effectuée sur le jeune étalon, à diriger l'organe reproducteur en arrière et à en empêcher tout accouplement; ces étalons peuvent être laissés en liberté parmi les juments et constituent des *boute-en-train* précieux; leur présence continuelle au milieu du troupeau permet de ne laisser passer aucune chaleur des femelles.

Manœuvres destinées à assurer la fécondation. — L'éleveur doit être renseigné sur l'efficacité de la saillie et rendre les chances de fécondation plus grandes. On peut, à cet effet, faire subir à la femelle plusieurs accouplements, aussi rapprochés que le permet la vigueur du mâle. On soumettra les juments à un régime rafraîchissant et on les fera saillir trois fois en cinq jours (Berthon).

On a observé que des mâles étaient impuissants à féconder certaines femelles; aussi, dans quelques régions, fait-on saillir successivement la même jument par deux étalons de même race ou de race différente (1). Il est donc avantageux, si l'on remarque qu'une femelle n'a pu être fécondée par un mâle malgré plusieurs accouplements, de lui conduire un autre étalon; dans l'industrie mulassière, on présente au baudet, en fin de saison, la jument qui a été stérile avec le cheval, et inversement.

Les causes de non-fécondation peuvent tenir au resserrement du col utérin. On tente de remédier à cet inconvénient par la dilatation manuelle, ou même son incision. L'opération s'effectue un peu avant l'époque présumée des chaleurs et l'on fait pendant les jours suivants des injections vaginales tièdes ou chaudes. Les Arabes pratiquent l'élargissement du col par des procédés curieux. Ils introduisent, à l'aide du bras et de la main, au préalable frottés de beurre, de savon ou d'huile, une datte tenue à l'aide des doigts allongés; on finit par y introduire la main tout entière, puis, le bras retiré, on présente la jument à l'étalon (général Daumas). On a pu produire avec succès la dilatation du col à l'aide des doigts ou d'une sonde (Delafond). Cette pratique pourrait même déterminer l'apparition des chaleurs chez des bêtes atteintes de frigidité (Cornevin).

Les injections d'eau chaude dans les voies génitales facilitent la fécondation, et l'acidité du mucus vaginal, qui cause la

(1) Ayant accouplé ainsi successivement une même jument avec un cheval et un âne, on a pu obtenir dans le même accouchement un poulain et un mulet; des faits du même ordre se présentent dans les portées des chiennes.

stérilité, peut être combattue par des injections de liqueurs alcalines peu concentrées.

A côté de ces méthodes rationnelles, il faut placer maintenant un certain nombre de pratiques empiriques ayant pour but d'assurer la fécondation. Quelques-unes, transmises par la routine, sont complètement inutiles, mais non dangereuses, par exemple l'application d'un bâton promené sur les reins, une course rapide, etc. Le pincement du dos empêche la bête de se vousser et de rejeter le liquide séminal. La projection d'eau froide sur la croupe et sur les organes génitaux est une pratique condamnable : l'eau, en arrivant au contact du liquide spermatique, peut tuer les spermatozoïdes ; toute fécondation serait ainsi empêchée.

Parfois, on saigne les juments avant ou après l'accouplement, et G. Colin rapporte que certaines juments saillies plusieurs fois sans succès ont pu être fécondées par un accouplement opéré *immédiatement après* une saignée de 3 à 4 litres, pratiquée une heure ou deux avant la saillie. La saignée après accouplement ne paraît exercer aucune influence ; les heureux résultats de cette opération pratiquée avant le coït pourraient s'expliquer par la diminution de la rigidité du col et le calme momentané des organes génitaux.

Fécondité. — On estime la fécondité d'une race en zootechnie par la proportion des gestations considérées relativement au nombre de femelles accouplées, et la moyenne des naissances pour l'espèce chevaline oscille autour de 51 à 52 p. 100 de juments menées à l'étalon.

Ces conditions de fécondité sont d'ailleurs sous la dépendance de la domestication, de l'alimentation, de l'âge, du climat, de la race, du mode de reproduction, etc.

La domestication augmente la fécondité et l'alimentation agit dans le même sens ; les espèces animales peu ou mal nourries sont peu prolifiques. La nature de l'alimentation a une action directe : les étalons soumis au régime du vert donnèrent 70 p. 100 de fécondation, alors que ceux qui recevaient des aliments secs et excitants n'en accusaient que 50 p. 100 (Fogliato). L'influence de l'alimentation voit ses effets limités par l'engraissement, qui prédispose à la stérilité.

L'âge détermine également les conditions de la fécondité : une jeune femelle est rarement fécondée à ses premières chaleurs par un seul accouplement, et ces faits ont été particulièrement remarqués sur les ânesses.

Les espèces multipares ont des portées moins nombreuses au début que dans la suite ; il est rare que les primipares présentent des parturitions doubles.

Des études précises ont permis de constater que la faculté reproductrice de la jument croît jusqu'à douze ans, pour décroître ensuite rapidement ; les juments âgées donnent une proportion relativement élevée de jumeaux.

Si nous examinons le rôle du climat, nous voyons que la fécondité de l'espèce chevaline diminue en allant du nord vers le midi : les étalons orientaux importés dans nos contrées s'y montrent plus prolifiques, cette influence pouvant en partie être due à l'alimentation plus abondante.

La raréfaction de l'air et la diminution de pression influent défavorablement sur la fécondité : sur les plateaux de l'Asie centrale (3700 mètres d'altitude), les juments kirghises avortent facilement ou ne peuvent être fécondées ; enfin, la race, le mode de reproduction et surtout l'individualité exercent des actions parallèles.

Les gestations gémeillaires amenant la production de plusieurs individus sont la règle chez les femelles dites *multi-pares* : chienne, lapine, cobaye, chatte, chèvre ; la race ovine sert de transition entre le groupe des mammifères unipares et celui des multipares ; la jument, l'ânesse, la vache sont normalement unipares ; cependant, on peut constater des parturitions doubles chez la jument dans une proportion de 1 p. 100 ; d'ailleurs, pour l'espèce chevaline, ces conditions sont plutôt désavantageuses par les avortements qu'elles provoquent.

Régime des étalons. — L'étalon doit, pendant la saison de la monte, recevoir une nourriture abondante qui lui permette de réparer les pertes subies par l'organisme durant cette période.

De plus, il est indispensable de le soumettre à un travail régulier en dehors des saisons de monte ; l'état de santé se

maintient ainsi parfaitement, et, par le contact journalier avec l'homme, le caractère de l'étalon s'assouplit et ne tend pas à cette méchanceté dangereuse qu'on constate parfois.

Le service d'étalon, au lieu d'être une fonction principale exclusive, peut avantageusement être rempli transitoirement par des chevaux accomplissant un travail régulier. L'oisiveté est une cause d'infécondité pour l'étalon.

III. — Gestation.

La fécondation étant accomplie, un nouvel être se forme dans le sein de l'organisme maternel; il y a alors gestation. La durée moyenne de la gestation pour la jument est de trois cent quarante-cinq jours à trois cent soixante-six jours, environ onze mois; la durée la plus courte serait de trois cent vingt jours et la durée maximum de quatre cent dix-neuf jours, soit une différence de quatre-vingt-dix-neuf jours.

On peut expliquer ces variations en remarquant que le liquide spermatique, se conservant pendant dix à douze jours dans les voies génitales, peut ne rencontrer l'ovule qu'après ce délai.

En règle générale, la domestication raccourcit la durée de la gestation, mais les sujets naissent moins développés que leurs congénères sauvages. La précocité, en hâtant l'évolution de l'organisme, diminue la durée de la gestation. Considérés à travers les âges, la taille et le poids des chevaux allant en croissant, depuis les temps où leur élevage est pratiqué, on a pu constater que la durée de la gestation dans cette espèce allait en croissant (Cornevin).

La gestation serait plus longue de trois à quatre jours pour un produit du sexe masculin.

L'éleveur doit pouvoir se rendre compte de l'état de gestation d'une femelle, et connaître avec autant d'exactitude que possible le moment précis de la fécondation.

La cessation des chaleurs, l'aptitude à prendre de la graisse, le développement du ventre et des mamelles, l'élévation de la température vaginale, enfin le changement de composition de l'urine et du lait sont des signes caractéristiques de la

grossesse. Il est bon de remarquer cependant que les chaleurs de certaines femelles domestiques peuvent persister quelque temps; dans d'autres cas, pour la jument notamment, les chaleurs ne se montrant pas normalement à certaines époques, leur absence n'est qu'une indication sans valeur. L'aptitude à l'engraissement peut tenir à des causes diverses; le développement du ventre donne une indication plus sûre. La matrice, augmentant de volume, s'avance dans l'abdomen à peu près sur la ligne médiane ou légèrement à gauche, pour la jument; le ventre grossit, déborde latéralement et s'infléchit.

Les mamelles, d'un volume réduit chez les primipares, ne prennent un certain développement que vers la fin de la gestation, mais la jument suitée devenue grosse à nouveau perd généralement son lait vers le cinquième mois. La composition de l'urine varie à mesure que la gestation se poursuit, la proportion de chaux diminue (Kiener). Le lait des femelles en gestation s'appauvrit en phosphate de chaux.

Le caractère des juments en gestation se modifie sensiblement: elles deviennent moins vives, plus craintives et plus calmes.

Les explorations vaginales, rectales, le palper abdominal renseignent utilement sur l'état de grossesse de la jument.

Régime des mères en gestation. — Ordinairement les femelles domestiques — sauf les primipares — en état de gestation sont nourrices durant une certaine période; l'alimentation doit donc assurer la sécrétion lactée et le développement du fœtus, et ces conditions indiquent la nécessité de donner dans l'exploitation agricole une place prépondérante aux cultures fourragères.

Les jeunes herbes constituent en effet le meilleur aliment pour la production du lait et la formation des tissus du produit; elles sont riches en azote, en acide phosphorique; leur digestibilité est élevée et la proportion d'eau contenue favorise la production du lait.

La jument sera donc placée dans un pâturage clos. Il sera bon de l'isoler ou d'éloigner les animaux querelleurs et les bêtes à cornes. Parmi les femelles domestiques en gestation,

c'est elle qui réclame le plus de soin, car les avortements surviennent facilement. On évitera avec soin les tentatives d'un étalon qui seraient de nature à provoquer l'avortement, et la plus grande douceur sera recommandée aux palefreniers chargés de sa surveillance.

Le travail modéré des poulinières assure les meilleures conditions de santé ; elles peuvent exécuter des efforts modérés aux allures lentes ; le repos absolu est souvent nuisible et détermine des accidents de parturition. Le travail des poulinières offre donc des avantages économiques et hygiéniques. Il est seulement indispensable de prendre certaines précautions. On ne soumettra pas ces juments à des allures vives et on les emploiera pour le service de la selle le moins possible et en ne leur faisant pas sentir l'éperon. La fonction de limonier, par la charge qu'elle imprime au dos et les secousses brusques qu'elle provoque, serait des plus dangereuses ; on les attellera en flèche sur des traits maintenus écartés ; enfin, il sera bon de toujours donner la préférence aux véhicules à quatre roues.

Le régime du pâturage et un travail modéré sont donc les meilleures conditions à réaliser pour la jument poulinière ; on surveillera simplement le fonctionnement de l'appareil digestif ; par le seul fait de la gestation, des coliques légères sans gravité et de courte durée se produisent parfois. Les éleveurs disent que *la jument prend poulain* et ne s'en préoccupent pas autrement. La jument restera au pâturage tout le temps qu'elle ne passe pas au travail et ne devra séjourner à l'écurie que le moins possible. Elle peut même rester la nuit dehors tant que la douceur de la température le permet. Pendant les temps froids ou neigeux, il est indispensable de rentrer les poulinières ; on les place alors dans des boxes spacieux où la liberté des mouvements est assurée.

La seconde période de gestation, qui va du cinquième mois à la parturition, exige des précautions et des soins spéciaux.

La saison d'hiver étant arrivée, le pâturage ne fournit plus une alimentation suffisante ; on distribue au râtelier le matin et le soir un supplément de fourrage sec et d'aliments concentrés : le son constitue à ce moment un aliment précieux, et

une ration composée de 10 kilos de foin et 3 kilos de son délayés dans l'eau formera une excellente ration journalière (Sanson) ; l'avoine est parfois trop excitante. On augmentera les rations plutôt qualitativement que quantitativement ; les aliments grossiers, par leur volume considérable, distendent les organes digestifs, compriment le fœtus et peuvent déterminer des présentations anormales. Les boissons froides sont toujours nuisibles et il importe d'éviter avec soin, durant les dernières phases de la gestation, les douleurs abdominales ou les coliques ; parfois il se produit, dans les derniers mois de la gestation, un œdème qui s'étend en avant des mamelles sous la poitrine, mais ne présente aucune gravité et disparaît après la mise-bas.

La constipation est souvent une conséquence de la gestation chez la jument et doit être combattue par l'exercice, le changement de régime, des lavements ou des laxatifs très doux. Il est cependant imprudent de purger les femelles les derniers temps.

S'il s'agit de primipares, l'éleveur doit examiner si la jument sera chatouilleuse et se laissera téter difficilement ; dans le cas de sensibilité excessive, on l'émuoussera par des attouchements répétés. La jument devra enfin être promenée au pas dans les derniers temps de la gestation, en évitant que la bête ne glisse.

IV. — Parturition.

Nous avons dit que la gestation durait de trois cent quarante-cinq à trois cent soixante-six jours ; le minimum étant trois cent vingt jours, il faut, à partir de cette date, prendre les précautions pouvant assurer la délivrance de la jument. La séparation du produit renfermé dans l'utérus avec l'organisme maternel prend le nom de *parturition*, *part*, *mise-bas* ou, plus particulièrement, *poulinage*. On placera la jument dans un box spacieux, faiblement éclairé et garni d'une litière abondante, douce et propre ; il est nécessaire qu'elle jouisse d'une tranquillité absolue, et la surveillance devra s'exercer discrètement et à son insu.

Il est aisé de reconnaître lorsque le moment de la partu-

rition approche. Le ventre est descendu, les flancs creusés, la jument se casse; la vulve, agrandie, tuméfiée, s'enfonce entre les ischions, et laisse écouler une matière glaireuse. Les mamelles sont volumineuses, turgescents; il s'en échappe, quelques jours avant la délivrance, des gouttelettes d'un liquide sirupeux gris jaunâtre (colostrum). Lorsque la teinte de ce liquide tourne au blanc, la parturition est proche et surviendra dans les douze heures. Bientôt les premières douleurs se font sentir, la jument s'arrête brusquement, semble écouter et va se placer dans l'endroit le plus obscur. La bête, sous l'influence des douleurs, piétine, se déplace, parfois elle se couche avec précaution, regarde son flanc et se relève. Jamais elle ne se roule violemment sur le sol comme dans le cas de coliques ou de douleurs néphrétiques ou intestinales; le sentiment confus de sa maternité proche l'incite, au contraire, à ne pas effectuer d'efforts violents.

Les premières douleurs sont bientôt accompagnées d'efforts expulsifs: la jument se campe, la queue levée; les contractions augmentent d'intensité, le col utérin se dilate, la vulve et l'anus sont déjetés en arrière et laissent parfois échapper des déjections solides ou liquides. On voit enfin apparaître entre les lèvres de la vulve le sac amniotique distendu par le liquide qu'il contient; ce sac se déchire, le liquide s'écoule et les sabots du fœtus apparaissent. Les membres s'engagent alors dans le col et, par leur forme conique, aidés de la tête, achèvent sa dilatation. Les efforts redoublent alors, la jument vousse le dos, rapproche les membres et, par de nouvelles contractions, fait franchir le détroit à la tête tout entière; après un temps d'arrêt, la poitrine s'engage à son tour, suivie du corps entier; l'accouchement est alors terminé (fig. 129).

Ordinairement, la parturition de la jument a lieu debout: le fœtus glisse sur les jarrets de la mère, tombe sur la litière en rompant le cordon ombilical.

La durée de la parturition est en moyenne de dix à quinze minutes, lorsque la présentation est normale; il est recommandable de ne pas déranger ni troubler la poulinière et d'éviter de tirer sur les membres du poulain dès qu'ils se présentent: on retarde ainsi la délivrance en rendant les

contractions irrégulières et des déchirures dangereuses peuvent se produire.

La vitalité du poulain est moindre que celle du veau, et tout poulain qui reste plus d'une demi-heure dans le passage est perdu ; on devra donc intervenir lorsque le travail reste stationnaire après quinze à vingt minutes.

L'obstacle à la parturition peut dépendre du fœtus ou de la

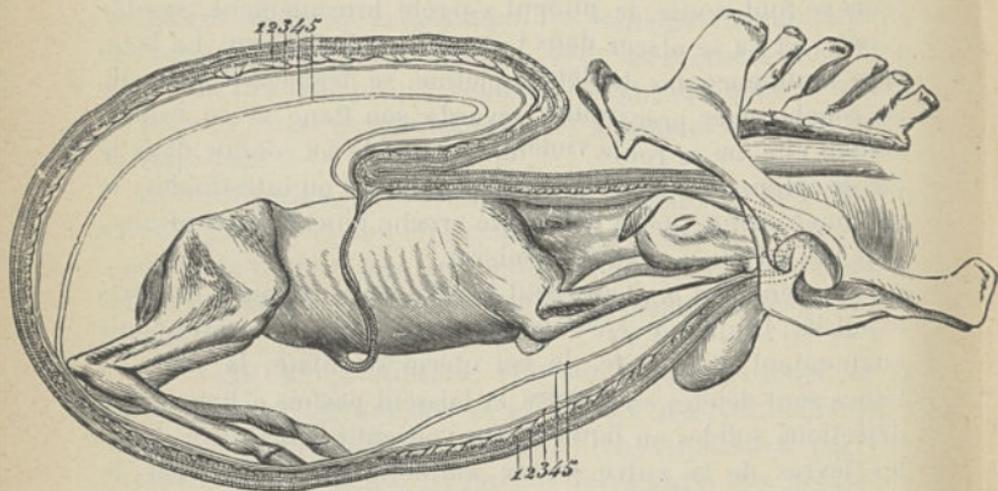


Fig. 129. — Coupe verticale de l'utérus de jument à l'époque du part (d'après Colin).

mère ; pour s'en rendre compte, on pratique l'exploration vaginale.

Les ongles des doigts étant soigneusement coupés, on enduit le bras et la main d'un corps gras, huile ou vaseline, et l'on explore avec précaution les parties génitales.

Si l'on trouve, au-dessus des membres antérieurs allongés, la tête du fœtus, ou bien si l'on rencontre les membres postérieurs et l'extrémité libre de la queue, la présentation antérieure ou postérieure est normale, et l'obstacle à la délivrance est dû à l'insuffisance des contractions de la mère. On peut faire boire à cette dernière un breuvage constitué par une décoction d'ergot de seigle ou de sabine (15 à 30 grammes) dans un litre de vin, bière ou cidre chaud.

Si les contractions n'augmentent pas, on peut avoir recours aux tractions directes exercées modérément sans secousses et en secondant les efforts de la mère sans aller à contre-temps.

L'obstacle peut tenir à une présentation anormale. Dans quelques cas, il est possible d'y remédier, mais la prudence commande de recourir aux offices du vétérinaire.

Parfois un membre se présente seul, l'autre restant replié sous la poitrine ; les deux membres peuvent être ployés, la tête se présentant seule ou l'encolure du fœtus étant fléchie d'un côté ou de l'autre. Il faut alors repousser d'une main le fœtus vers le fond de la matrice et ramener avec l'autre main les parties déplacées en position régulière. Il est nécessaire de bien maintenir le fœtus au fond de la matrice pendant qu'on agit, afin d'éviter que la tête et les membres ne viennent se heurter contre l'entrée du bassin et ne puissent se remettre en bonne situation ; si ces opérations sont sans succès, le vétérinaire devra être appelé.

Le nouveau-né mis au monde demande quelques soins ; le cordon ombilical se rompt ordinairement sans hémorragie ; il est parfois prudent d'arrêter l'écoulement du sang par une simple ligature de gros fil, à quelques centimètres de l'ombilic. On observe si le jeune sujet respire et, si les mouvements du thorax tardaient à se manifester spontanément, on les provoquerait par insufflation d'air par les narines ou par des tractions rythmées de la langue qui peuvent être maintenues et poursuivies pendant un certain temps.

La mère flaire ensuite le jeune animal, le lèche sur toutes les parties du corps ; cette opération a pour but de sécher la peau du nouveau-né en la débarrassant de l'enduit sébacé ; cette légère friction excite également la circulation périphérique. Si la jument n'accomplit pas cette fonction, on l'y incite en saupoudrant le corps du jeune animal de farine, de son ou de sel, qu'elle absorbe en léchant le jeune animal.

Ce stratagème restant sans résultat, on aura recours à de vigoureuses frictions à l'aide d'une étoffe de laine jusqu'à ce que le jeune animal se mette debout.

On bouchonnera soigneusement la mère pour la sécher

et faire disparaître la sueur qui peut la couvrir ou développer la circulation cutanée, puis on la revêtira de plusieurs couvertures. Il est important de veiller à ce qu'aucun courant d'air ne vienne frapper les mamelles des poulinières. Dans certaines régions, on a coutume de distribuer aux juments délivrées une boisson alcoolique, vin, bière ou cidre, ou des infusions de tilleul, camomille, ou encore un léger barbotage de farine.

Sitôt debout, le nouveau-né se dirige instinctivement du côté des mamelles; on l'y conduira au besoin et on lui placera le mamelon dans la bouche; il doit en effet boire le premier lait de la mère ou colostrum qui, grâce à ses propriétés laxatives, débarrassera son intestin du méconium qui s'y est accumulé pendant la vie fœtale.

L'aspect du colostrum différant de celui du lait ordinaire, certains cultivateurs refusent de le faire boire au nouveau-né ou même le font boire à la mère : c'est une grave erreur, et nombre de poulains, d'ânon et de muletons meurent ainsi peu de jours après leur naissance.

Parfois certaines mères refusent de se laisser téter par leurs petits, comme on le constate avec des juments très chatouilleuses; il faut alors tenter de modifier ce caractère par la patience, la force, en émoussant cette sensibilité par des attouchements répétés et renouvelés jusqu'à ce que la poulinière s'habitue à son poulain (1).

La jument peut présenter des trayons si courts que le jeune animal ne puisse téter ou ne veuille pas s'exercer à cette succion. Deux personnes, plaçant le nouveau-né près du flanc de la mère, lui mettront le bout du nez contre la mamelle, et l'une d'elles ouvrira la bouche, tandis que l'autre y introduira un trayon en faisant tomber quelques gouttes de lait. Le poulain n'hésitera pas à téter: il suffira de lui remettre dans la bouche le trayon qui s'échappe jusqu'au moment où il s'appliquera parfaitement à sa succion.

(1) On emploie le tord-nez et l'on fait lever un pied de devant pour empêcher les ruades, tandis qu'un aide promène sa main sous le ventre en abordant petit à petit les mamelles. L'anesthésie pratiquée suivant divers modes pourrait donner des résultats,

Assez rarement certaines primipares n'ont pas de lait ; on a recours alors à certaines graines excitantes et aromatiques : fenouil, anis, badiane, qu'on mêle à l'avoine ; les décoctions de feuilles de ricin ou l'application de cataplasmes de ces mêmes feuilles sur les mamelles, préconisées pour la femme, pourraient être employées avec succès. L'absorption de buvées à l'eau tiède est très favorable à la sécrétion lactée.

Les enveloppes fœtales, appelées vulgairement le *délivre*, l'*arrière-faix*, sont ordinairement expulsées peu d'instants après la sortie du fœtus, en général dans la demi-heure qui suit la parturition pour la jument ; la délivrance peut tarder chez les primipares ou s'il s'agit d'un accouchement prématuré. Dans le cas de non-délivrance, le séjour des enveloppes dans l'utérus offre des dangers par la putréfaction dont elles sont rapidement le siège ; les produits de cette fermentation putride sont répandus dans la circulation générale et engendrent la septicémie gangreneuse. La jument, la brebis, la chèvre sont particulièrement sensibles aux attaques de cette dangereuse affection et l'intervention du vétérinaire est obligatoire si la jument n'est pas délivrée dans les vingt-quatre heures.

Afin de faciliter la sortie de l'arrière-faix, on peut suspendre à l'extrémité du cordon ombilical, qui pend en dehors de la vulve, une petite masse du poids de 500 à 600 grammes exerçant ainsi une traction constante et uniforme ; l'absorption de breuvages au seigle ergoté ou à la sabine est également recommandable.

Avant l'arrivée du vétérinaire, il sera toujours bon de pratiquer dans la vulve des injections antiseptiques dès que l'on perçoit une odeur anormale, afin d'arrêter la putréfaction.

Lorsque la délivrance s'effectue dans de bonnes conditions, le rétablissement de la mère marche rapidement. On évitera avec soin les refroidissements brusques en tenant les mères bien couvertes dans leurs boxes. Pendant les huit jours qui suivront l'accouchement, on ne distribuera comme aliment que des boissons chaudes. On doit signaler deux affections qui surviennent parfois pendant la gestation : la paraplégie *ante partum* et l'ostéomalacie caractérisée par la friabilité des os.

Si le poulain est venu mort-né ou meurt peu de temps après la naissance, on accélérera la disparition du lait par la diminution de la ration et surtout des boissons, on purgera au besoin.

Les feuilles de noyer, le nerprun, la poudre d'agaric blanc passent pour contrarier la sécrétion lactée; enfin on évitera la distension des mamelles et les mammites qui pourraient en résulter par une traite partielle.

Avortement. — On dit qu'il y a avortement lorsque le fœtus n'est pas né viable. Dans l'espèce chevaline, les fœtus venus avant terme ne sont pas viables.

En règle générale, une femelle qui a avorté une première fois a des chances d'avorter encore et ces chances sont d'autant plus grandes que l'avortement s'est produit plus loin du terme.

L'avortement peut être sporadique et non contagieux ou épizootique. Le premier cas semble se produire de préférence lorsque le fœtus est une femelle, et c'est la deuxième période de la grossesse qui en manifeste la plus grande fréquence.

Les causes d'avortement peuvent être accidentelles: assauts intempestifs des mâles, heurts, coups, ou provenir: 1° des aliments ou boissons qui incitent l'utérus gravide à se débarrasser de son produit; 2° des maladies générales infectieuses tendant à l'expulsion prématurée du fœtus; 3° à des microbes dont la fonction paraît être d'amener le décollement du placenta sans troubler d'ailleurs profondément la santé de la mère (Cornevin).

Tout aliment qui provoque un dérangement intestinal peut occasionner l'avortement chez une bête prédisposée: graines vénéneuses (colchique, ciguë tachetée, if, tourteaux de faine, rue, seigle ergoté, etc.), moisissures qui se développent sur les aliments (1).

L'herbe couverte de gelée blanche provoque l'avortement, ainsi que les betteraves ou pommes de terre gelées; il est également dangereux à ce point de vue de faire boire de l'eau

(1) Du trèfle moisi peut occasionner l'avortement chez la jument. D'après Haselbach, le charbon des céréales aurait un effet abortif, mais cette assertion est contestée par Magne et Baillet.

froide ou glacée. On s'efforce d'empêcher ces effets nuisibles en plaçant la femelle dans l'obscurité et en combattant les coliques à l'aide de calmants.

Les microorganismes occasionnent une forme de l'avortement épizootique et contagieux des plus dangereuses. On pense que la maladie microbienne est transmise de la mère au fœtus et que cette affection générale peut être de diverse nature (Gallier, de Poncius, Ory).

M. Nocard, à la suite de recherches précises, pense au contraire que le contagé pénètre dans les organes génitaux de la femelle et détermine une maladie du fœtus à laquelle la mère reste totalement étrangère ; des injections vaginales tièdes aux liquides désinfectants pourraient donc être utilement pratiquées dans les cas où l'avortement prend un caractère épizootique. D'après M. Bang, les microbes provoqueraient un catarrhe de la matrice déterminant l'avortement. Les mesures d'asepsie et d'isolement les plus rigoureuses doivent être préconisées lorsque sévissent les avortements épizootiques.

V. — Allaitement et sevrage.

Le poulain doit être laissé près de sa mère pendant les deux ou trois premières semaines : la jument s'inquiéterait de son absence, mangerait mal et la sécrétion lactée pourrait en être troublée.

Durant ce délai, la poulinière est laissée à l'écurie et le poulain tête sans qu'on tente de régler ses repas. Lorsque la saison est favorable, on peut envoyer la jument au pâturage avec son poulain (fig. 130) huit jours après la parturition, ce régime étant très favorable à la production du lait ; cependant, l'époque de la mise en pâture doit être retardée si le temps est froid ou pluvieux. La sécrétion lactée peut être parfois trop abondante pour la consommation du jeune sujet : les mamelles se distendent alors, le lait s'écoule, l'excès de tension peut même déterminer une inflammation suivie d'abcès ; on évite ces inconvénients en effectuant une traite partielle lorsque les mamelles paraissent trop pleines.

Pendant cette quinzaine, la jument est ordinairement

conduite à l'éta lon ; l'ânesse ne manifeste pas de chaleurs pendant qu'elle allaite.

Lorsque le poulain atteint l'âge de trois à quatre semaines, on peut le séparer de la mère et régler les repas. Cette opération est facile et indispensable si l'on commence à employer la poulinière à un travail léger et régulièrement progressif qui offre l'avantage de l'entretenir en parfaite santé et de permettre une alimentation régulière du poulain. On assure ainsi la digestion aisée et la parfaite assimilation du lait consommé à heures fixes.

Les meilleures conditions sont réalisées lorsque la mère prend le repas du matin au pâturage avec son poulain, et va ensuite au travail de neuf heures à midi. En rentrant à l'écurie, elle consomme un repas de bon foin et d'aliment concentré ; après un repos de deux heures, elle retourne au travail jusqu'à cinq heures et rejoint ensuite son poulain, avec lequel elle passe la nuit au pâturage.

Il sera bon de veiller à ce que le jeune animal ne tète pas sa mère lorsqu'elle revient du travail couverte de sueur ; des coliques pourraient survenir. L'alimentation fournie devra suffire à la sécrétion lactée, au développement du nouveau fœtus, et l'allaitement du poulain doit être copieux ; mais cependant le lait trop riche ou consommé en trop grande abondance pourra déterminer des diarrhées parfois dangereuses. Le plus sage est alors de réduire l'alimentation de la mère et d'utiliser les barbotages de farine d'orge ; des lavements d'eau de son additionnés de quelques gouttes de laudanum, administrés au jeune animal, sont également recommandables et font cesser les coliques du poulain, ainsi que les décoctions de graines de lin.

En résumé, l'allaitement du jeune poulain doit être copieux sans excès et réglementé avec soin.

L'allaitement artificiel est mal supporté par les poulains et les muletons.

Sevrage. — Lorsque le jeune individu commence à ne plus consommer le lait maternel, on dit que le sevrage commence. Il est de première importance de déterminer tout d'abord l'époque du sevrage et le mode opératoire.

Un préjugé fort répandu consiste à estimer la durée de



Fig. 130. — Poulinière et poulain.

l'allaitement à la moitié du temps de la gestation : le poulain devrait donc être sevré à cinq mois et demi. Ce procédé de détermination ne repose sur aucune base scientifique ; il faut

régler la durée de l'allaitement sur la rapidité de l'évolution dentaire.

Le jeune animal privé de lait doit être en état de consommer les aliments végétaux qu'on met à sa disposition ; l'apparition des premières molaires permanentes indique seule que l'appareil digestif est capable de se plier à ce nouveau mode d'alimentation. Cette époque se présente ordinairement entre le sixième et le neuvième mois ; il faut se défier des sevrages effectués prématurément ; les reproducteurs de choix, les sujets distingués sont toujours allaités copieusement et durant le délai maximum.

Le sevrage doit être graduel, afin de passer par une transition habilement ménagée du régime lacté au régime ordinaire. Ces conditions sont facilitées par l'existence du jeune animal au pâturage, où il s'accoutume petit à petit à paître l'herbe à mesure que la sécrétion lactée de sa mère diminue.

Pour effectuer un sevrage progressif, on séparera le poulain de sa mère pendant la matinée et l'on remplacera les tétés par des bouillies claires de farines ou de fèves cuites à l'eau.

La deuxième semaine, il ne tétera plus que trois fois par jour et une petite ration de 500 grammes d'avoine sera ajoutée aux barbotages ; la troisième semaine, le nombre des tétés est réduit à deux matin et soir ; on augmente les doses d'aliments concentrés et l'on ajoute pour la nuit 1 kilogramme de foin de bonne qualité. Le poulain ne va plus vers sa mère qu'une fois par jour à la quatrième semaine et le sevrage s'achève la cinquième semaine où la ration comprend 1^{kg},500 d'avoine, 1 kilogramme de féveroles concassées, 2^{kg},500 de foin ou toute autre association d'aliments grossiers et concentrés.

Ainsi opéré, le sevrage offre le double avantage de permettre le développement régulier du jeune sujet et d'éviter à la jument les engorgements de pis et les mammites. Si l'affaiblissement de la sécrétion lactée ne se poursuivait pas parallèlement à la décroissance des quantités consommées par le poulain, il faudrait vider les mamelles par la traite, réduire l'alimentation, ou enfin employer les purgatifs si la jument n'est pas pleine à nouveau.

VI. — Régime du poulain, du sevrage à l'âge de dix-huit mois.

Le poulain sevré est âgé de six à neuf mois ; nous allons maintenant étudier les différentes phases de son élevage.

L'exercice est une condition indispensable au développement normal des jeunes poulains ; on les placera donc dans des boxes assez spacieux, communiquant avec une enceinte gazonnée (paddock) où ils peuvent s'ébattre pendant les beaux temps. Le régime de la stabulation est des plus défavorables au poulain ; c'est par la gymnastique fonctionnelle de l'appareil locomoteur appliquée dès le jeune âge que l'on fortifie les muscles, les articulations et que l'on produit des sujets forts, vigoureux et rustiques.

Au contraire, la déclivité du sol de l'écurie peut fausser les aplombs, le séjour sur le fumier amène des écoulements de la fourchette, l'oisiveté et l'isolement portent le cheval au tic.

Des poulains long-jointés ayant eu cette déformation des paturons par la stabulation peuvent se remettre au pâturage.

Au point de vue économique, le régime du plein air est supérieur à l'entretien à l'écurie, qui nécessite un aménagement spécial et une garde attentive.

Les poulains aimant la société, on les réunira par deux ou trois de même sexe, de même âge et de même force.

Les rations de paille hachée, foin, féveroles, avoine, etc., sont distribuées en trois repas suivis d'une distribution d'eau claire à une température modérée.

Si le poulain est sevré de bonne heure, il pourra profiter des dernières pousses de l'herbe des prés ; on aura soin d'éviter de le faire paître sur les prairies humides marécageuses qui rendent les chevaux rhumatisants et passent pour occasionner la fluxion périodique des yeux, le crapaud, les eaux-aux-jambes, etc.

L'alimentation d'hiver doit être réglée de façon à augmenter progressivement la somme de principes nutritifs mis à la disposition de l'animal ; l'avenir des sujets dépend en grande partie des soins dont ils ont été entourés pendant cette

période. Les aliments concentrés, avoine, féveroles, orge, etc., communiquent aux poulains une vigueur de tempérament et une finesse de formes particulières; le foin, la paille sont également ajoutés aux rations, mais en proportion modérée, les fourrages grossiers ayant l'inconvénient de faire prendre au ventre des poulains un développement excessif.

Le foin de pré est le plus estimé; on apprécie moins, dans l'alimentation des jeunes chevaux, les fourrages de prairies artificielles, sainfoin, trèfle, luzerne, accusés parfois de provoquer la fluxion périodique. Les carottes à la dose journalière de 2 kilogrammes à 3 kilogrammes peuvent être utilement employées.

Nous avons vu que la ration journalière après le sevrage comprenait 1^{kg},500 d'avoine, 1 kilogramme de féveroles, 2^{kg},500 de foin et de la paille à discrétion; on augmentera progressivement ces rations de mois en mois de façon à atteindre à dix-huit mois la dose de 2 kilogrammes à 2^{kg},500 d'avoine, 1^{kg},500 à 2 kilogrammes de féveroles. La relation nutritive devra être comprise entre un tiers et un quart; on assure ainsi le complet développement du squelette et des masses musculaires (fig. 131). Les chevaux destinés aux allures vives sont accoutumés progressivement à manger l'avoine, en consommant 2^{kg},5 au sevrage, et cette proportion s'accroît d'environ 0^{kg},500 par mois pour atteindre 6 kilogrammes à quinze ou dix-huit mois.

Au printemps, le poulain sera remis au pâturage. Le système des enclos doit être préféré; il est inutile et dangereux de les entraver ou de les maintenir au piquet. Il serait imprudent et peu économique de réunir dans un même herbage des poulains et des bêtes à cornes; on fera passer successivement dans l'enclos les chevaux et les bovidés qui tondront l'herbe laissée, puis enfin des moutons.

Par des visites fréquentes au pâturage, on les habituera au contact et à la vue de l'homme; le pansage complétera cette influence, tout en exerçant une salutaire action sur les conditions générales de la santé.

Le poulain arrive ainsi à l'âge de dix-huit mois, soit qu'un seul praticien l'ait élevé jusqu'à cette période, soit, ce qui serait

préférable, qu'il ait changé de propriétaire après le sevrage, les conditions agricoles de la production des jeunes et de l'élevage des poulains différant complètement et cette division du travail assurant les conditions économiques les plus favorables à l'exploitation des équidés.

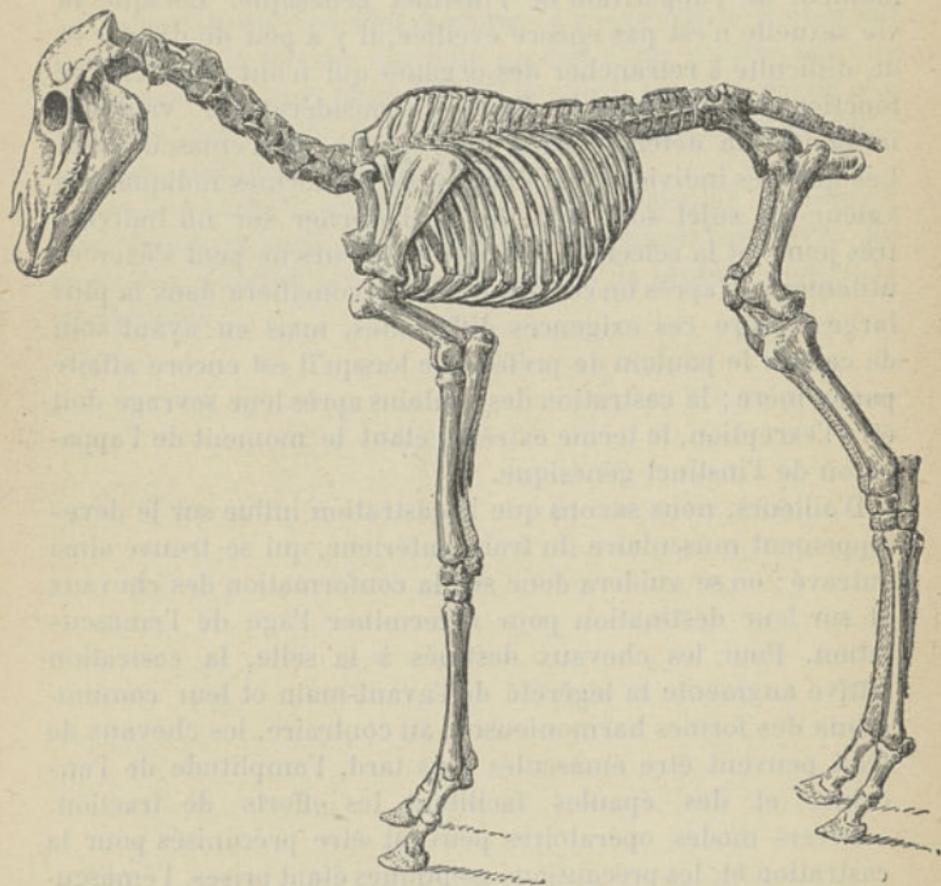


Fig. 131. — Squelette de poulain.

Les seules affections à craindre sont l'arthrite et la gourme (1).

Castration. — On fait subir la castration aux équidés dans le but d'adoucir leur caractère, de les rendre plus souples,

(1) Pour l'étude des maladies du jeune cheval, gourme, muguet, arthrite, etc., voy. le livre de M. CHAMPETIER, vétérinaire militaire, Paris, 1896.

plus dociles et susceptibles de fournir un service régulier ; le poulain devient alors cheval hongre. La castration hâtive est plus avantageuse ; on évite ainsi le trouble qu'apporte dans le développement général la suppression des testicules au moment de l'apparition de l'instinct génésique. Lorsque la vie sexuelle n'est pas encore éveillée, il y a peu de danger et de difficulté à retrancher des organes qui n'ont point encore fonctionné. Cependant, d'autres considérations viennent influencer la détermination de l'époque de l'émasculature. Les qualités individuelles, l'harmonie des formes indiquant la valeur du sujet sont difficiles à discerner sur un individu très jeune et la sélection des reproducteurs ne peut s'exercer utilement qu'après un certain délai. On conciliera dans la plus large mesure ces exigences différentes, mais en ayant soin de castrer le poulain de préférence lorsqu'il est encore allaité par sa mère ; la castration des poulains après leur sevrage doit être l'exception, le terme extrême étant le moment de l'apparition de l'instinct génésique.

D'ailleurs, nous savons que la castration influe sur le développement musculaire du train antérieur, qui se trouve ainsi entravé ; on se guidera donc sur la conformation des chevaux et sur leur destination pour déterminer l'âge de l'émasculature. Pour les chevaux destinés à la selle, la castration hâtive augmente la légèreté de l'avant-main et leur communique des formes harmonieuses ; au contraire, les chevaux de trait peuvent être émasculés plus tard, l'amplitude de l'encolure et des épaules facilitant les efforts de traction.

Divers modes opératoires peuvent être préconisés pour la castration et, les précautions aseptiques étant prises, l'émasculature n'offre aucune suite fâcheuse.

Ferrure. — Les poulains et les muletons sont laissés jusqu'à l'âge de quinze à dix-huit mois sans être ferrés ; le sol uni et feutré des pâtures, le support des litières ne nécessitent pas le secours d'un fer protecteur.

Au début de la seconde année, on fait parer et blanchir le pied afin de raccourcir la corne, dont le développement excessif pourrait fausser les aplombs, et, vers seize ou dix-huit mois, lorsque le dressage commence, on applique de légers

fers, d'abord aux pieds antérieurs, puis un peu plus tard aux quatre sabots.

Il faut veiller à ce que cette opération soit faite intelligemment et interdire de rogner les arcs-boutants, d'abattre les talons, de diminuer la fourchette et d'amincir la sole.

Ces parties du pied sont destinées à s'user par le frottement sur le sol et la ferrure normale ne doit avoir d'autre but que de garantir le bord plantaire de la paroi, la seule partie que l'ouvrier doit rogner. On renouvellera la ferrure des poulains tous les vingt jours ou tous les mois.

Les fers adoptés seront légers, d'une épaisseur moyenne ; la surface de la paroi ne doit pas être râpée ; on respectera, au contraire, l'enduit qui la revêt et qui la protège contre la dessiccation.

VI. — PRODUCTION DU TRAVAIL MOTEUR.

Parvenu à l'âge de dix-huit mois, l'équidé devient producteur de travail moteur. Afin d'apprécier exactement la valeur du travail produit, on a cherché à comparer la capacité mécanique d'un cheval avec la valeur théorique du cheval-vapeur de 75 kilogrammètres.

Le travail d'un cheval vigoureux à l'allure du pas a été estimé, pour une journée de dix heures, 2568000 kilogrammètres (Courtois)—2268000 kilogrammètres (général Morin)—2468000 kilogrammètres (Navier) — 2592000 kilogrammètres (Poncelet) ou 2362000 kilogrammètres (Ruhlmann). En adoptant le chiffre moyen de 2302000 kilogrammètres, on obtiendrait 66 kilogrammètres par seconde, soit un peu plus des cinq sixièmes de la capacité du cheval-vapeur.

On a pu, dans certains cas, obtenir du moteur animé des rendements encore plus considérables. D'après H. Fritz, le tirage moyen de certains chevaux varie entre 98 à 213 kilogrammes. A des vitesses de marche de 88 centimètres à 1^m,41, ont pu être réalisés des travaux de 83 à 97 kilogrammètres par seconde; en particulier, les chevaux attelés aux machines agricoles fournissent un travail journalier de 3000000 de kilogrammètres avec une capacité moyenne de 80 kilogrammètres par seconde (Ringelman); les attelages de la Compagnie générale des Omnibus effectuent un travail individuel de 90 kilogrammètres par seconde.

Si nous voulons poursuivre la comparaison entre le cheval-vapeur et le moteur-équidé, nous remarquerons que le premier travaille d'une façon continue et le second d'une manière intermittente; l'alimentation du premier est continue, celle du second intermittente; ces conditions donnent un avantage aux moteurs mécaniques relativement au travail

produit dans les vingt-quatre heures; mais il était intéressant d'établir que la puissance mécanique de 75 kilogrammètres par seconde était le plus souvent dépassée par les chevaux.

Énergie totale. — Énergie disponible. — Nous avons vu, aux chapitres de l'alimentation, que l'énergie potentielle des aliments devait fournir l'énergie potentielle qui se fixe dans l'organisme, l'énergie potentielle rejetée par les excréments et l'énergie actuelle donnant lieu à la production de chaleur et de travail. Nous pouvons établir une seconde classification en distinguant le travail intérieur et le travail extérieur.

Le travail intérieur a pour but d'assurer le fonctionnement des organes vitaux, d'entretenir la circulation, la respiration, l'assimilation des principes alimentaires, etc.

Il est difficile d'apprécier exactement la valeur de l'énergie ainsi dérivée par ce travail intérieur, mais nous pouvons l'estimer avec une approximation suffisante en transformant en équivalent mécanique l'énergie potentielle des aliments assurant l'entretien du corps de l'animal en équilibre de poids vif, c'est-à-dire la ration d'entretien. Le coefficient de transformation serait, d'après Sanson, 1 600 000 kilogrammètres par kilogramme de protéine pour le cheval et 1 800 000 kilogrammètres dans le cas du mulet. Si la ration d'entretien comprend 600 grammes de protéine, le travail intérieur pourra s'évaluer à 960 000 kilogrammètres pour le cheval et 1 080 000 kilogrammètres pour le mulet.

Le travail extérieur comprend : 1° le travail nécessité par le déplacement de la machine animale elle-même, c'est-à-dire le travail de locomotion ou automoteur; 2° le travail utile résultant du déplacement de la charge ou du cavalier.

L'énergie disponible sera évidemment représentée par l'excès de l'énergie totale des aliments sur la somme de l'énergie dépensée en travail intérieur, en travail de locomotion et en énergie potentielle fixée dans l'organisme ou évacuée.

Le travail automoteur pourra être évalué par le produit de la force d'impulsion F par l'espace parcouru e ou $v \times t$, en appelant v la vitesse et t le temps :

$$\text{Travail automoteur} = F \times e.$$

$$\text{Travail automoteur} = F \times v \times t.$$

Sanson a pu déterminer la valeur de la force d'impulsion qui s'élève à 0,05 du poids du corps pour l'allure du pas et 0,10 du poids du corps à l'allure du trot et du galop.

Le cheval dépense donc des efforts doubles pour passer du pas au trot ou au galop.

Ces données permettent, par exemple, de calculer le travail de locomotion d'un cheval de 500 kilogrammes qui aurait marché au pas ($4^m,10$ à la seconde) pendant S secondes et au trot (3 mètres à la seconde) pendant S' secondes :

$$\text{Travail automoteur} = [500 \times 0,5 \times 4^m,10 \times S] + [500 \times 0,10 \times 3^m \times S']$$

Ces déterminations varieront donc avec le mode d'utilisation des chevaux et les allures employées.

Modes de travail extérieur. — Le moteur animé peut être utilisé comme bête de bat, comme bête de selle, comme bête de trait léger ou de gros trait et nous pourrions grouper ces modes de travail en deux groupes caractérisés par les allures qu'ils déterminent : le travail en *mode de vitesse* (bête de selle, bête de trait léger) aux allures rapides et le travail en *mode de masse* (bête de bat, bête de gros trait) aux allures lentes.

Étude des divers types de moteurs animés. — Nous avons établi qu'à chaque genre de service correspondait un type d'équidé présentant les conditions les plus favorables à l'accomplissement de la fonction examinée.

Le cheval qui travaille en mode de vitesse ne présente pas la conformation du cheval de gros trait, et ce dernier diffère également de la bête de somme.

Les moteurs en mode de vitesse comprennent les chevaux de selle, les carrossiers, les chevaux de trait léger.

Parmi les chevaux de selle, on distingue, d'après la taille et la corpulence, le cheval de la cavalerie légère (chasseurs et hussards) et le cheval des cavaleries de ligne et de réserve (dragons et cuirassiers) qui se rapproche très sensiblement du type carrossier.

Le type diffère si l'on passe au cheval de trait léger, qui doit présenter un squelette plus fort et des muscles plus puissants; cependant, les trois groupes d'équidés doivent offrir

des caractères de conformation communs, basés sur la même destination, à produire des allures rapides.

La vitesse est proportionnelle à la longueur relative des leviers osseux. Pour que l'espace embrassé entre deux battues soit plus considérable, il importe que le cheval ait des membres longs, ce qui entraîne un allongement correspondant des muscles, mais il faut que cette plus grande longueur soit due principalement à celle des avant-bras et des jambes.

La longueur des leviers n'est pas le seul facteur intéressant; il faut considérer également la fréquence de la répétition du mouvement des membres, qui est régie par l'excitabilité du système nerveux.

L'utilisation du carrossier est en France de date assez récente. Pendant longtemps le cheval de selle fut seul en usage et répondait à tous les besoins; il faut arriver à la seconde moitié du siècle dernier pour voir se multiplier les voitures de luxe. Le prototype du carrossier fut d'abord le cheval danois de haute taille, la tête busquée, d'allures élégantes, facile à mener. Sous la Restauration, on s'aperçut que la grande taille nuisait à l'harmonie de la charpente et aux allures, et l'on demanda à l'éleveur de modifier le type carrossier.

De 1840 à 1860, la mode fut aux carrossiers de petite taille et le cheval qui dépassait 1^m,60 n'était pas admis dans le commerce; les voitures devenaient de plus en plus basses, presque de plain-pied. Une réaction s'opéra dans les dernières années de l'Empire: les voitures se relevèrent et l'on dut demander le grand carrossier à l'Angleterre jusqu'au jour où l'élevage normand put présenter des modèles parfaits (fig. 132).

La Société hippique française établit entre les carrossiers les divisions suivantes:

1 ^{re} classe: Chevaux de grands coupés, de grandes berlins, grandes calèches...	Taille: 1 ^m ,63 et au-dessus.
2 ^e classe: Chevaux de petits coupés, landaus, phaétons, cabriolets.....	Taille: 1 ^m ,59 à 1 ^m ,62.
3 ^e classe: Chevaux de victorias, américaines, tilburys.....	Taille: 1 ^m ,55 à 1 ^m ,58.
4 ^e classe: Chevaux de parc.....	Taille inférieure à 1 ^m ,55.

Le grand carrossier provient en général de la plaine de Caen, ainsi que la majorité des chevaux du second groupe; le Nivernais et le Charolais obtiennent des succès dans la production du carrossier du troisième groupe, ainsi que le Midi avec ses chevaux grandis par le croisement anglo-normand; les autres divisions proviennent des régions du centre et du midi de la France.

En résumé, le type du moteur en mode de vitesse doit être caractérisé par la longueur des membres, en particulier des avant-bras et des jambes, par la légèreté relative du corps, l'obliquité de l'épaule.

Le cheval de selle devra présenter, de plus, une souplesse particulière de l'encolure permettant d'obtenir une exécution rapide des mouvements demandés par le cavalier. Ces équidés se recruteront parmi les populations chevalines des races asiatique, africaine, et parmi les métis des races germanique et frisonne, les anglo-normands, etc. (1).

Le cheval de trait léger joindra, à une conformation souple et indiquant l'agilité, une puissante musculature; relativement au poids des sujets, on peut dire que le poids vif de 550 kilos est le terme des sujets le plus favorable.

On rencontre les meilleurs moteurs de trait léger parmi les variétés percheronne, ardennaise, condrozienne, bretonne, etc.

Le type de moteur du gros trait est caractérisé par le développement des masses musculaires, principalement en épaisseur, déterminant une conformation arrondie, trapue (fig. 133).

La puissance d'un muscle dépend en effet de son diamètre et non de la longueur de ses faisceaux (Weber, Chauveau); mais cet accroissement en épaisseur augmente le poids vif de l'animal et rend le travail automoteur plus considérable; il y a donc une limite à atteindre dans le développement des muscles.

(1) Les départements qui produisent le cheval de selle en France sont : les Hautes-Pyrénées, la Haute-Vienne, la Saône-et-Loire, le Lot-et-Garonne, le Gers, l'Orne, la Gironde, les Côtes-du-Nord, la Corrèze, la Vendée, la Nièvre.

La puissance musculaire dépendant de la section du muscle variera comme le carré des dimensions linéaires; le poids

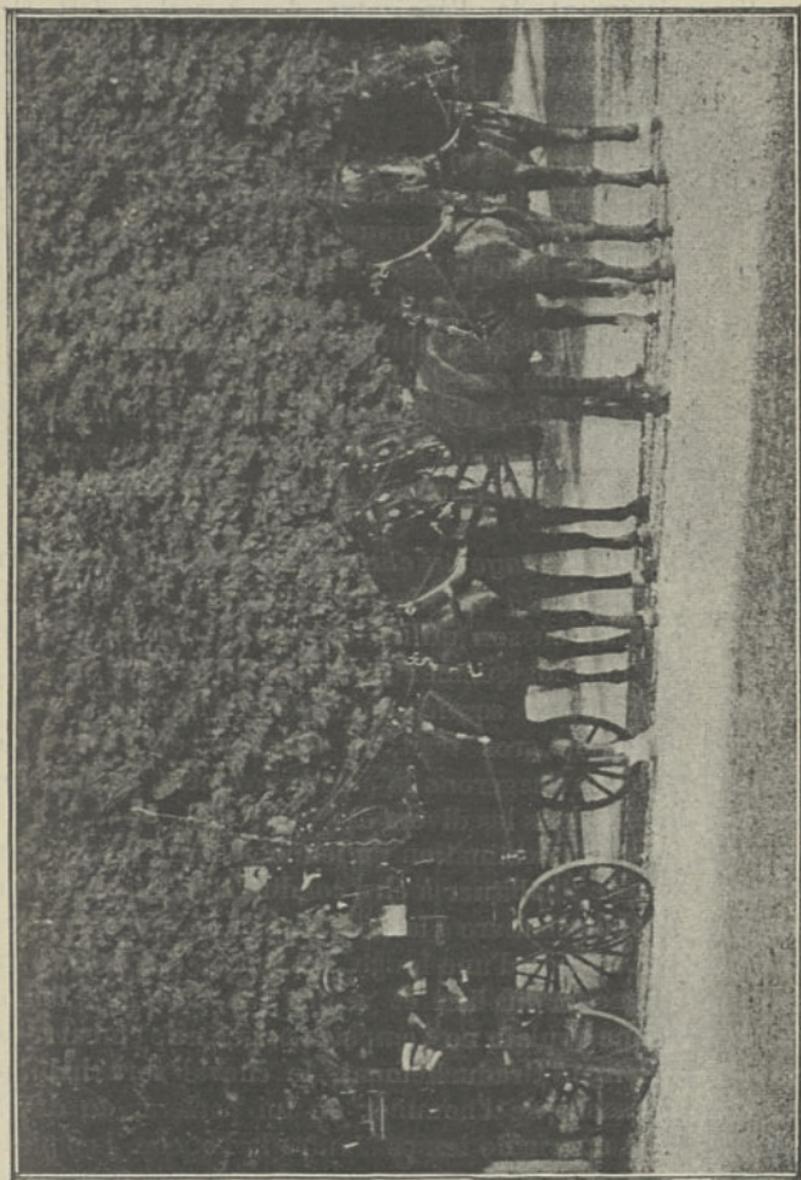


Fig. 132. — Attelage à quatre d'anglo-normands.

total croit, de son côté, comme le cube de ces mêmes dimensions; par conséquent, à la limite, il arriverait un moment

où la puissance musculaire ne serait plus suffisante à mouvoir le corps; sans aller jusqu'à ce terme extrême, il est évident que l'accroissement de l'épaisseur des muscles doit être limité, et l'on peut considérer les poids de 700 à 800 kilos pour une taille de 1^m,65 à 1^m,70 comme susceptibles d'assurer le meilleur rendement.

L'excitabilité nerveuse n'a pas besoin d'être particulièrement développée et le caractère devra être doux, l'intelligence vive. Les races britannique, frisonne, belge, séquanais, les mulets du Poitou, les variétés bretonnes fournissent des types parfaits de chevaux de gros trait (boulonnais, flamands, poitevins, belges, shire horses, clydesdales, etc.).

La bête de somme ou de bât présentera un dos et des lombes courts et solides, plutôt un peu voussés que fléchis; la taille sera moyenne, le pied sûr. Ces services sont appréciés dans les régions montagneuses ou pour le transport des blessés.

Éducation et dressage du cheval de selle. — Nous avons suivi le jeune équidé depuis sa naissance jusqu'à l'âge de dix-huit mois, où son utilisation suivant un des divers modes établis doit logiquement commencer par un dressage préalable. Suivant le service qu'il devra remplir : selle, bât, trait léger ou gros trait, le dressage et l'éducation varieront. Nous envisagerons le plus brièvement possible les règles appliquées dans les divers cas.

Quelle que soit la destination du jeune poulain, il sera bon, dès le sevrage, de l'habituer à être conduit à la longe. On lui passera un licol de chanvre à large têtère et on l'accoutumera à être attaché à l'aide d'une longe. Le garçon d'écurie devra régler la longueur du lien et veiller les premiers temps à ce que le jeune poulain ne s'empêtre pas et ne s'embarrasse pas dans sa longe. Graduellement, le cheval sera habitué à subir la présence de l'homme; on lui parlera, on devra le caresser, lui ouvrir de temps à autre la bouche. Les pieds seront lavés et nettoyés. Le jeune cheval est ferré vers seize ou dix-huit mois et le dressage proprement dit commence.

Le dressage du cheval de selle a été la préoccupation



Fig. 133. — Chevaux de gros trait.

constante des hommes de guerre et des gentilshommes des siècles passés; de tout temps, des procédés divers avaient été préconisés, mais il faut arriver à l'époque de la Renaissance pour voir se manifester les premières tendances rationnelles de dressage progressif. C'est à l'Italie que revient la gloire d'avoir établi la première école de dressage ou académie. A cette époque, la civilisation italienne brillait dans toute sa splendeur; le luxe déployé aux réceptions princières, l'état florissant des lettres et des arts attiraient à Naples, Milan, Rome, etc., toute la fleur de la chevalerie. L'académie de Naples fut la plus célèbre et la plus suivie, et c'est à un écuyer napolitain, Frédéric Grison, qu'est due la publication du premier livre écrit sur ces matières. Les procédés préconisés étaient des plus primitifs et reposaient sur des pratiques empiriques ou sur la fantaisie. Le cheval, sellé d'une bardane, était emmené sur une terre fraîchement labourée et parsemée de pierres, afin de prendre habitude de lever haut les membres. On lui faisait ainsi décrire des parcours en forme de profils particuliers. Il existait un nombre considérable de mors, compliqués de chainettes, d'anneaux, d'olives, de col de cygne, pas de mule, etc., ayant pour but de vaincre l'indocilité des chevaux *rétifs*, *rebours* ou *raminges*. De nombreux gentilshommes français et anglais, parmi lesquels on peut citer Salomon de la Broûe, de Saint-Antoine, suivaient les cours de F. Grison ainsi que les leçons de Pignatet, qui s'était rendu célèbre par la construction de nouveaux mors.

La gloire des académies italiennes commence à décliner à la fin du xvi^e siècle et l'art de l'équitation se pratique dès lors avec ferveur en Angleterre, dès le début du xviii^e siècle. Les écuyers anglais étaient pour la plupart élèves des maîtres italiens; mais déjà des perfectionnements se manifestent dans les procédés adoptés, et le livre du duc de Newcastle, qui résume les connaissances de cette époque, contient déjà des règles précises et raisonnées de dressage.

L'art de l'équitation atteint, en France, son plus beau lustre au xviii^e siècle. Déjà, Salomon de la Broûe avait fait paraître, en 1593, un ouvrage célèbre sur la *Cavalerie française*, et en 1620 était publié le *Manège royal* de Pluvinel (1620).

Delcampe, écuyer de la grande écurie, est l'auteur d'un ouvrage sur le *Noble art de monter à cheval*; mais c'est M. de la Guérinière, élève de M. de Vendeuil, qui s'impose au XVIII^e siècle comme le véritable chef de l'école française. Il recommande, le premier, les « aides secrètes », dissimulant l'action des mains et des jambes, et préconise le dressage du cheval entre deux piliers. Dans son ouvrage *l'École de cavalerie* (1712), il s'attache à établir les règles d'un dressage méthodique, et sous sa direction l'école de Versailles s'illustra aux yeux du monde entier (1).

En 1764, cinq écoles d'équitation étaient établies à Douai, Metz, Besançon, La Flèche et Cambrai.

Dès 1767, l'école de la Flèche était transférée à Saumur où, en 1771, le lieutenant général marquis de Monteynard réunissait toutes les écoles en une seule, à Saumur, où elle n'a cessé depuis de porter à un haut degré de perfectionnement l'équitation militaire française.

Nous ne pouvons suivre en détail les progrès réalisés à chaque époque dans l'art du dressage du cheval de selle, et nous citerons simplement les noms des écuyers et des hippiatres célèbres : Baucher, J. Fillis, capitaine Raab, colonel Bonnal, Duthil, général Faverot de Kerbrech, etc., pour arriver à l'examen des règles rationnelles de dressage du cheval de selle.

Le poulain doit être, de bonne heure, exercé à porter une bride simple comprenant un mors de filet. Les rênes sont fixées à un surfaix et l'on corrige ses défenses à l'aide d'un léger caveçon dont les parties métalliques sont garnies de cuir souple. Lorsque le cheval accepte franchement le mors, on lui place sur le dos une selle légère d'où partent des courroies et une croupière destinées à l'habituer aux divers contacts. Il sera bon de le laisser ainsi garni, plusieurs heures, en liberté dans le box, puis on le sortira harnaché, et le travail à la longe et au caveçon commencera. Le dresseur exercera le cheval aux diverses allures, en ligne droite et en cercle à droite ou à gauche. Afin d'accoutumer le jeune élève à sentir

(1) Capitaine H. CHOPPIN, *L'Équitation militaire au XVIII^e siècle*, Berger-Levrault, 1902.

le contact des vêtements de l'écuyer, on garnit la selle de pans d'étoffe, on dresse ensuite le poulain à supporter la selle avec les étriers ballants. Cette préparation étant jugée suffisante, on fait monter un groom sur l'équidé en prenant les plus grandes précautions de douceur et de patience. La mise en selle de pied ferme est répétée plusieurs fois avec prudence, puis on essaie de faire marcher le cheval; c'est à ce moment que ce dernier manifeste des défenses excessives, rue et se cabre; on le calme et on le rassure en agissant toujours avec douceur et modération. Lorsque le cheval supporte son cavalier, on reprend le travail à la longe et l'aide doit ajouter l'action du mors à celle de la longe, afin d'exercer le poulain à tourner à droite, à gauche, à s'arrêter, etc. On l'emmène ensuite sur des routes fréquentées afin de l'habituer au bruit et aux divers accidents, en ayant soin d'accompagner le cheval et de prêter assistance au cavalier. On peut suivre pour le dressage du poulain à la selle une progression légèrement différente en l'accoutumant successivement au caveçon — au surfaix avec la croupière — au contact de vêtements flottants — à la bride — à la selle — à la selle munie de linges flottants — puis au cavalier.

Le cheval paraissant suffisamment aguerri et son obéissance aux appuis et aux aides étant nettement établie, on commence le dressage.

A l'état de nature, le cheval, habitué à brouter, tient la tête horizontale ou inclinée en avant; lorsqu'il est en allure, il charge surtout son avant-main. Ces conditions n'offrent aucun inconvénient tant qu'il n'a aucun poids sur le dos; mais, lorsque le cavalier est en selle, son avant-main, déjà alourdi par la position naturelle du cou allongé, se trouve encore surchargé par le poids du cavalier, surtout si ce dernier se porte en avant, comme c'est l'habitude au trot enlevé (1).

(1) D'après des expériences de Morris et Baucher, vérifiées plus tard à Alfort, le poids du cavalier est réparti très inégalement sur le cheval et les deux tiers de son poids surchargent l'avant-main. Pour un cheval de 450 kilos non monté, le poids de son avant-main est déjà surchargé de 50 kilos.

Un tel cheval fatiguera très vite ses jambes de devant, il ne pourra tourner que dans un grand rayon, les articulations du cou et des mâchoires seront très raides, la bouche peu sensible et les réactions dures. La surcharge de son avant-main l'expose de plus à une usure prématurée.

Le dressage rationnel doit donc chercher à *réaliser un équilibre nouveau* en rapport avec la destination nouvelle de l'animal qui est de porter un cavalier au lieu de passer son temps à brouter (G. Le Bon) (1). En relevant l'encolure et en fléchissant la tête par une gymnastique spéciale, le poids de l'avant-main est reporté sur le centre et l'arrière-main de l'animal.

On met ainsi le cavalier en état de modifier à son gré les conditions d'équilibre en chargeant plus ou moins son avant-main ou son arrière-main; à l'allure de la promenade, on obligera le cheval à répartir également son poids sur l'avant-main et l'arrière-main; dans un galop de charge, on fera surcharger l'avant-main; dans le petit galop rassemblé, c'est, au contraire, l'arrière-main qui sera surchargé.

Le cheval est également rendu très obéissant aux aides; les articulations du cou sont très assouplies, la tête verticale, la mâchoire inférieure prête à céder à la moindre action des rênes.

L'utilité de la gymnastique fonctionnelle de l'encolure et de la mâchoire a été indiquée clairement par Baucher (2) qui cite : la *flexion préparatoire*, la *flexion directe*, qui se fait en agissant à la fois sur les deux rênes, et la *flexion demi-latérale* de mâchoire ou d'encolure qui se demande sur chaque rêne séparément.

James Fillis parle également du rôle considérable que peuvent jouer dans le dressage du cheval les flexions de l'encolure et de la mâchoire, qu'il classe en *flexions directes* et *flexions latérales* (3).

Avec un cheval ainsi dressé, c'est-à-dire parfaitement

(1) LE BON, *L'Équitation actuelle et ses principes*.

(2) F. BAUCHER, *Dressage méthodique du cheval de selle*.

(3) JAMES FILLIS, *Principes de dressage*.

équilibré, la fatigue du cavalier et les chances d'accident sont réduites au minimum; on diminue ainsi la somme d'efforts dépensés par le cheval pour l'accomplissement d'un travail et sa durée se trouve prolongée.

Lorsqu'on est arrivé à obtenir un cheval bien dressé, c'est-à-dire capable de modifier à la volonté du cavalier son équilibre, on emploiera pour l'exécution des divers mouvements le rôle des aides en observant cette règle fondamentale que « les jambes du cavalier donnent au cheval l'impulsion, les mains réglant, par l'intermédiaire des rênes, la forme sous laquelle sera dépensée cette impulsion ». L'action des rênes s'exerce par l'intermédiaire des mors. Le cheval de selle est ordinairement conduit avec deux mors : le *mors de filet* formé de deux tiges assemblées et articulées, qui agit sur les commissures des lèvres et tend à relever la tête de l'animal; le *mors de bride*, constitué par une pièce rigide (embouchure) soudée à deux branches verticales dont la partie supérieure est fixée au montant de la bride et la partie inférieure aux rênes de bride. Le mors de bride repose dans la bouche, sur la région dépourvue de dents, nommée *barres*, et agit comme levier, grâce à la présence de la gourmette qui réunit les branches du mors. Le mors de bride abaisse la tête et exerce une action beaucoup plus considérable que le mors de filet.

L'action du mors de bride dépendra de la tension de la gourmette et de la position du mors. En pratique, on placera la gourmette de façon que les grandes branches verticales du mors fassent un angle de 45° avec les montants de la bride. L'abaissement plus ou moins grand du mors dans la mâchoire fait également varier la puissance de cette action. Placé très près des crochets, c'est-à-dire vers l'extrémité inférieure de la bouche, son action est beaucoup plus forte que lorsqu'il est placé loin de cette extrémité, c'est-à-dire près des molaires.

On devra donc, dans le dressage du cheval, régler la tension de la gourmette et la place du mors d'après la sensibilité de sa bouche et les progrès du dressage de l'animal, la façon d'emboucher le cheval pouvant diminuer de moitié la force nécessaire pour l'arrêter. La position des mains du cavalier,

placées le plus bas possible, permet d'exercer efficacement ces actions.

Le dressage du cheval doit reposer sur cette loi fondamentale : il faut tout d'abord enseigner au cheval un langage conventionnel qu'il comprenne facilement et l'amener ensuite à obéir d'une façon absolue aux signes qui constituent ce langage (1).

L'éducation du cheval sera complètement terminée lorsque les associations entre les signes constituant le langage du cavalier et les mouvements demandés par ces signes seront devenus *automatiques*, et c'est par voie de répétition que les associations se fixent à la longue dans la mémoire de l'animal. En examinant l'état mental de la psychologie du cheval, on reconnaît, en effet, que sa caractéristique est la mémoire, alliée à une forte dose d'émulation et d'amour-propre, un état d'esprit craintif et une tendance marquée à l'imitation.

Les associations se fixent assez vite parce que le cheval possède une mémoire développée, et l'on rend cette fixation plus rapide en alliant à la répétition l'intensité des impressions à l'aide des caresses ou des corrections (2).

Le but du dressage est, en résumé, de permettre au cavalier de modifier à volonté l'équilibre du cheval suivant les nécessités des allures, d'obtenir de l'animal une grande légèreté aux plus simples indications des mains et des jambes, enfin d'assouplir par une gymnastique fonctionnelle spéciale les membres du cheval. On jugera de l'état de dressage par la facilité avec laquelle le cavalier pourra instantanément *mettre en main* le cheval et le *rassembler*.

La *mise en main* est constituée par la décontraction des

(1) On applique ainsi une loi fondamentale de la psychologie, celle des associations. Les deux formes de l'association sont les associations par contiguïté et les associations par ressemblance. Le principe des associations par contiguïté est le suivant : Lorsque des impressions ont été produites simultanément ou se sont succédé immédiatement, il suffit que l'une soit présentée à l'esprit pour que les autres s'y représentent aussitôt. C'est sur le principe des associations par contiguïté qu'est basée toute l'éducation du cheval.

(2) Ces théories sont dues à M. G. LE BOY et exposées dans son livre sur *l'Équitation actuelle et ses principes*.

muscles du cou et de la mâchoire s'indiquant par l'arrondissement de l'encolure, la verticalité de la tête et la flexibilité de la mâchoire.

Le *rassembler* consiste dans le rapprochement des membres postérieurs du cheval vers le centre de l'animal. Dans cette position, le cheval est prêt à prendre toutes les allures. Le rassembler n'est guère possible sans mise en main, parce que le cheval, pour garder cette position, est obligé de rapprocher son encolure du centre de gravité et doit la fléchir.

Ce résultat ne peut être atteint qu'au moyen d'un dressage rationnel dont les règles varieront suivant les écoles ou les auteurs, mais devront amener rapidement le cheval à l'obéissance complète aux actions du cavalier.

Éducation et dressage du carrossier. — Le dressage des carrossiers s'obtiendra par une habile progression de leçons ayant pour but d'habituer le cheval à l'homme, au harnais, à la résistance de la traction et aux différentes indications données par les aides : la guide et le fouet.

On commencera par un dressage à l'écurie consistant à parler au cheval, à le caresser, à l'habituer à déplacer les hanches à droite, à gauche, à reculer, etc. Par un léger travail à la longe, on l'accoutume à obéir à la voix et à se mettre en action. Il sera bon ensuite de dresser sommairement le cheval monté en travaillant particulièrement les allongements et ralentissements d'allure, l'arrêt progressif, le reculer. Comme flexions, il ne faut pratiquer que les flexions de mâchoire, la souplesse de l'encolure et le déplacement de l'équilibre sur l'avant ou l'arrière-main étant moins utiles au cheval attelé.

La première fois qu'on garnira le jeune cheval, on le conduira avec un licol en sangle muni d'une longe en corde et on lui mettra successivement les différentes pièces du harnais : bride avec mors, sellette, croupière, collier, etc., en employant beaucoup de douceur et de patience. Ainsi garni, le poulain sera promené en main au pas et au trot.

Le lendemain, on accrochera les traits au collier et on les prolongera par deux fortes cordes sur lesquelles deux hommes exercent une légère traction qui s'accroît ensuite

jusqu'à ce que le cheval donne bien dans le collier.

Ordinairement, les premières défenses se produisent lorsque l'on essaie la traction sur le départ; on diminuera alors la traction sur le départ en recommençant l'épreuve jusqu'à ce que le poulain se mette bien dans les traits.

De longues guides étant fixées au mors de filet, on lui fait effectuer des tourners à droite et à gauche en recommandant aux aides de modérer la traction lorsque le cheval hésite ou recule (comte de Comminges).

On peut obtenir rapidement les mêmes résultats par la méthode suivante, due au marquis de Mauléon. Le jeune cheval est garni d'un bridon avec filet simple sans rênes. Deux longes de 15 à 16 mètres sont bouclées aux anneaux du filet, passent dans les clefs des attelles d'un collier et dans deux anneaux fixés sur un surfaix dont on munit le cheval.

L'instructeur tient en main l'extrémité des longes et détermine le cheval à se porter en avant, à marcher en cercle, en faisant sentir dans ces mouvements l'action de chaque rêne sur le filet; les mouvements de reculer, d'allonger et de ralentir les allures sont également exécutés à l'aide de ces procédés, qui permettent d'habituer le cheval à l'obéissance sous le harnais.

Il reste maintenant à placer le jeune cheval sous les brancards. Après l'avoir garni comme il est indiqué précédemment, on l'attelle tranquillement en faisant le moins de bruit possible et en le faisant tenir à la tête par un aide. Les brancards sont baissés doucement et bouclés solidement sur les porte-brancards; on attellera court, en évitant toutefois que l'arrière-main ne touche, en marchant, le palonnier. La bride sera simple avec un mors à branches courtes et à canons droits. La voiture est placée dans la direction de la sortie sur un terrain plan ou en pente.

Le conducteur porte le cheval en avant avec un appel de langue et en rendant la main; si le départ s'effectue bien, il faudra progressivement reprendre le contact avec la bouche et le laisser partir au trot à une allure modérée, en alternant ensuite le pas et le trot. On obtient ainsi l'arrêt, le demi-tour (le premier étant fait dans la direction de l'écurie), le

reculer, etc., en se faisant aider du groom qui trottera à côté du brancard, à hauteur de l'épaule du cheval.

Si un équidé impressionnable ou peureux se dresse, se cabre dans les brancards, on le détellera de suite en le caressant et, après l'avoir promené à la main, on le réattellera, à moins que la leçon du tirage artificiel au collier ne soit nécessaire. Après quelques essais, le cheval se laissera mettre dans les brancards.

Si le cheval attelé bondit en avant, fait des sauts de mouton, il faut le laisser faire et modérer l'allure tout en le calmant. Il existe des défenses beaucoup plus dangereuses; par exemple le cheval se couche sur un brancard, quelquefois jusqu'à tomber; on le portera à tout prix en avant, dans n'importe quelle direction, et l'on tentera un nouveau départ; en cas d'insuccès, on recommencera le dressage au collier. Si le cheval hésite à partir, on le met au départ sur un demi à droite ou un demi à gauche.

Il est assez rare que le cheval recule; si ce mouvement ne tient pas au serrage excessif de la sellette, le cheval, arrêté par l'aide, sera mis de nouveau sur le départ en appuyant du fouet en partant, les rênes lâches. L'immobilité du cheval dans les brancards est de mauvais signe; il est parfois nécessaire de recommencer toute l'éducation préparatoire du jeune cheval, ce que l'on nomme le *débourrage*; cependant, on réussit quelquefois à faire partir le cheval sur un quart d'à droite ou d'à gauche, ou en profitant du lever des membres pour déterminer le départ.

En résumé, le dressage offre de grandes chances de réussite si le cheval, bien débourré à l'écurie, puis monté ensuite, reçoit avec patience la leçon du tirage artificiel.

Pour l'attelage à deux, on peut placer successivement, à côté de chacun des élèves, un vieux cheval sage (maitre d'école ou moniteur) qui sera de préférence attelé à gauche, le jeune cheval étant ainsi à droite, sous la main et sous le fouet.

On veillera à faire les tournants du côté du jeune cheval plus larges que ceux effectués sur le moniteur, et on les exécutera au pas jusqu'à ce que le cheval ait contracté

l'habitude de bien rester sur les traits pendant le mouvement (Lenoble du Teil). Les défenses des chevaux attelés à deux sont les mêmes que celles du cheval attelé seul et on les évite par des procédés semblables. Parfois les chevaux tirent à la chaîne ou poussent au timon ; ces défauts tiennent à un ajustement défectueux des pièces des harnais ou des guides auquel il est aisé de remédier. Si l'un des chevaux prend facilement le galop, à gauche par exemple, on raccourcit la croisière, de façon à mettre la tête du cheval à droite.

Éducation et dressage du cheval de trait. — On commencera par habituer le cheval au contact des harnais et on l'accoutumera progressivement à la traction en l'attelant en flèche ou à côté d'un vieux cheval dressé.

L'important est d'obtenir des animaux *francs de collier*, c'est-à-dire donnant tout l'effort qu'ils sont susceptibles de fournir. Le jeune poulain a une tendance à se précipiter sur la résistance à vaincre et donne des coups de collier qui ne concordent pas avec la traction des autres chevaux, l'irritent par la commotion ressentie, tout en contrariant le travail de ses voisins. Il sera bon de surveiller les démarrages au début du dressage en mettant bien le poulain dans les traits et en assurant un départ simultané de l'attelage. Un aide le tiendra par la bride. et l'on fera concorder ses efforts avec ceux des autres chevaux.

Les chariots légers à quatre roues conviennent parfaitement pour ce dressage. Les premiers exercices doivent être courts et nécessiter une faible dépense de forces. Il sera nécessaire de montrer beaucoup de patience et de douceur ; les cris, les coups de fouet ne servent qu'à effrayer le jeune élève.

Lorsque l'allure est devenue régulière et que le cheval obéit bien aux rênes ou au cordon, on emmènera l'attelage sur les routes fréquentées, afin que le poulain s'habitue au bruit et à la vue des circonstances diverses.

Ordinairement le service de limonier est demandé aux chevaux déjà formés et dressés. Cette fonction exige une intelligence toute spéciale ; il convient d'habituer progressivement le cheval à obéir aux divers commandements de la voix et à régler avec justesse l'allure des chevaux de file ou la marche du véhicule. En règle générale, on ne saurait trop insister

sur la nécessité de dresser et de conduire les équidés, principalement les chevaux de gros trait, avec beaucoup de douceur et de patience.

Au point de vue du travail produit, les chevaux mâles entiers sont des moteurs plus puissants que les mâles castrés ou les juments; les muscles sont plus puissants et l'excitabilité nerveuse plus développée. Cependant, il faut tenir compte de considérations spéciales, et en particulier du bénéfice résultant de l'exploitation industrielle de ces équidés. Le cheval entier a des besoins plus considérables; son alimentation doit être plus intensive; il est plus vif, plus impétueux et dépense ainsi en pure perte une partie de sa force musculaire.

Des expériences établies à la Compagnie générale des Omnibus ont permis de constater que la réforme et la mortalité proportionnelle qui peuvent le mieux donner la mesure exacte du rendement économique sont l'une et l'autre moindres chez les chevaux hongres.

La réforme, qui s'élevait à 12,25 p. 100 de l'effectif des chevaux entiers, est descendue à 11,79 p. 100 dans le cas des chevaux hongres; la mortalité a baissé dans le même sens de 2,80 à 2,20 p. 100. Les mêmes faits ont pu être constatés avec les juments et ont permis de tirer cette conclusion que, industriellement, les chevaux hongres et les juments sont d'une exploitation plus avantageuse que les chevaux entiers. Il convient d'ajouter que les hernies inguinales peuvent entraîner des incapacités de travail ou causer la mort. Des essais suivis ayant montré dans certains régiments anglais la supériorité des chevaux hongres, la castration a été pratiquée dans tous les régiments de cavalerie et d'artillerie.

Dans le même ordre d'idées, on peut comparer la valeur économique des moteurs correspondant à des tailles différentes. Les statistiques du ministère de la Guerre indiquent une mortalité de 23,97 p. 1000 dans le cas des chevaux de cuirassiers, de 19,83 p. 1000 pour les dragons, de 19,70 p. 1000 pour la cavalerie légère; ces résultats corroborent l'opinion généralement admise que les chevaux de taille réduite sont d'une exploitation plus avantageuse que les équidés de forte taille. Les poneys de Shetland, de la Corse, de la Sardaigne, des

Landes, de la Bretagne sont célèbres par leur énergie et leur vigueur. Il est d'ailleurs aisé de comprendre les raisons de cette supériorité ; en raison de leur faible poids, le travail automoteur est réduit au minimum et une plus grande partie du travail utile reste disponible ; l'excitabilité nerveuse souvent développée permet la répétition rapide des mouvements ; enfin, il est certain que les petits chevaux ont un coefficient digestif plus élevé que celui des équidés de grande taille : ils utilisent mieux les réserves alimentaires mises à leur disposition.

Ces considérations montrent que, dans toutes les circonstances où le genre de service le permet, on devra préférer les chevaux de taille réduite ou moyenne.

Règlement du travail des équidés. — Le travail produit par les jeunes chevaux constitue évidemment une source de revenus, mais il ne faut pas oublier que, en même temps que s'exerce cette fonction créatrice de revenus, l'exercice a pour but de favoriser le meilleur développement de son mécanisme par l'application d'une gymnastique fonctionnelle.

Le travail des jeunes chevaux doit donc être réglé avec soin et suivre une progression déterminée. Les efforts excessifs demandés aux poulains provoquent l'apparition des tares du jarret, qui compromettront ainsi la carrière du cheval ; il est toujours préférable de rester en deçà des limites de la puissance musculaire du cheval (1).

On accouplera plusieurs sujets au même véhicule ou instrument aratoire, afin de réduire l'effort de chacun ; ou bien on allégera la charge et il sera bon d'employer les appareils amortisseurs interposés entre les traits et la résistance à vaincre (2). Le cheval, avançant en âge, accroît son poids vif et sa force musculaire ; les efforts qu'on lui demande pourront être plus considérables. L'intensité du travail obtenu tient pour une large part à la façon dont sont conduits les ani-

(1) Sanson établit par des calculs que l'effort total d'un poulain de 250 kilogrammes au trot est voisin de 31^kg,250.

(2) Ces appareils permettent une réduction de l'effort comprise entre 9,2 ou 30 p. 100 dans la traction ordinaire, 54,5 p. 100 dans le cas du démarrage (Ringelmann).

maux ; l'allure économise ou gaspille le travail, suivant qu'elle est régulière, sans à-coups, ou désordonnée ; on doit veiller à ce qu'elle soit constamment uniforme. Lorsque deux chevaux sont attelés, il faudra coordonner les efforts et faire agir les équidés suivant des directions parallèles, s'ils sont attelés de front, ou simultanément, s'ils sont en file. On sait, dans ce dernier cas, que l'effet utile par individu décroît avec le nombre des moteurs utilisés. Le maximum de travail utile s'obtient par les voitures de un à quatre chevaux, mais diminue ensuite rapidement, de sorte que, pour huit chevaux, il n'est plus que la moitié par cheval de ce qu'il est pour les voitures de un à quatre chevaux (de Gasparin). Ce résultat tient à ce que les différents moteurs d'un attelage n'exercent pas simultanément les efforts, se contrarient les uns les autres dans une certaine mesure ; l'effet utile par individu diminue avec le nombre des moteurs accouplés, tout en exigeant d'eux la même somme de travail, c'est-à-dire la même fatigue (Ringelmann).

Le démarrage exige des précautions spéciales, surtout s'il s'agit de jeunes chevaux qui dépensent parfois inutilement leur énergie en départs manqués. Le conducteur place ses chevaux dans les traits par un commandement préalable et les détermine à partir par une suite de petits efforts successifs au lieu d'un effort unique trop considérable. Les amortisseurs permettent précisément d'effectuer ces démarrages lentement et progressivement. La vitesse demandée au travail dépendra de la conformation du cheval et de son excitabilité ; il conviendra de la déployer entièrement sans jamais la dépasser. Les arrêts devront être surveillés afin de ralentir progressivement la marche à l'aide des freins et d'éviter de fatiguer les jarrets des chevaux.

La durée du service d'un cheval dépend en grande partie de la façon dont ses services sont utilisés, et il n'est pas sans intérêt de mentionner un certain nombre de causes provoquant l'usure prématurée du cheval.

Pour les équidés de selle ou de trait léger, le cheval monté avec les mains trop dures et les rênes trop tendues prend l'habitude de relever la tête et détermine ainsi l'établissement d'un équilibre particulier qui écrase son arrière-main et pro-

voque des tares aux articulations des membres postérieurs.

Le cheval poussé aux allures vives fatigue ses membres postérieurs et s'use prématurément.

Le cavalier devra veiller à ne pas retomber au trot enlevé toujours sur le même bipède diagonal et à ne pas faire galoper le cheval toujours du même côté; le cheval dressé trop sommairement ou monté avec des étriers trop courts, ou dressé trop jeune, est exposé à perdre très tôt sa valeur, par suite de production de tares aux membres (G. Le Bon).

On devra veiller également à l'ajustement des pièces du harnachement, qui s'appliqueront avant tout exactement sur les parties qui doivent les supporter sans gêne ni frottements. La selle, la sellette ou le bât seront légers et solides; ils devront être évidés en avant au niveau du garrot et en arrière sur les reins (liberté du garrot et liberté du rein). Le collier ne doit comprimer ni le garrot ni la trachée, et ses mamelles, suffisamment renflées, s'appliqueront sur la base de l'encolure, tout en laissant les mouvements dégagés.

La bricole ne permet pas d'obtenir le plus grand rendement de travail, mais elle s'ajuste facilement à tous les chevaux; l'avaloire doit être d'une longueur telle qu'elle ne gêne pas le mouvement des membres postérieurs; les traits devront être assez distants du corps de l'animal pour ne pas occasionner de blessures.

VII. — ALIMENTATION DES CHEVAUX.

Le cheval commençant à produire un travail dès l'âge de dix-huit mois doit recevoir une alimentation suffisante à assurer sa croissance tout en permettant la production du travail moteur.

On peut établir en règle générale que les jeunes équidés doivent être nourris au maximum, la puissance digestive de l'organisme limitant seule la proportion de matières alimentaires distribuées. Il sera bon d'utiliser la digestibilité élevée que présente l'organisme des jeunes chevaux vis-à-vis des matières azotées, pour assurer ainsi leur développement.

La relation nutritive devra peu s'écarter d'un tiers jusqu'à la fin de la seconde année, pour atteindre progressivement un quart à la quatrième année, où les sujets ainsi alimentés parviendront à l'âge adulte par suite de la précocité résultant de cette alimentation rationnelle.

L'avoine entrera dans la constitution des rations, mais en proportion différente selon qu'il s'agit de moteurs en mode de vitesse ou en mode de masse. Dans le premier cas, l'avoine est indispensable, les propriétés excitantes dues à l'avenine étant utiles à la production de la vitesse.

Pour les chevaux travaillant aux allures lentes, l'avoine pourra être partiellement remplacée par des aliments concentrés d'un prix moins élevé. La base des rations étant constituée par le foin de pré, on associera à l'avoine un autre aliment concentré, féveroles, maïs, germes de malt, afin de rétrécir la relation nutritive. Le fourrage de prairies artificielles sera également employé utilement.

Lorsque le cheval arrivera à l'âge adulte, on pourra sans inconvénient élargir la relation nutritive. Les rations comprennent alors l'avoine, à laquelle on associera la féverole, le

maïs (1), le foin de prés et la paille. La proportion de ces aliments dépendra du service demandé et de l'âge de l'équidé, etc.

Afin d'assurer au maximum l'action excitante de l'avoine, on la distribuera par petites fractions durant la durée de l'épreuve ou du travail. Les chevaux des Omnibus de Paris, dont le travail, d'une durée de quatre heures environ, est fractionné dans le cours de la journée, reçoivent leur ration d'avoine distribuée en huitièmes, dont deux huitièmes au premier repas du matin et le reste de trois en trois heures jusqu'à huit heures du soir; ce mode de rationnement a donné les meilleurs résultats en permettant de retenir tout le bénéfice de l'action excitante de l'avoine.

Alimentation de l'étalon. — L'établissement des rations devra évidemment s'appuyer sur le mode d'utilisation de l'équidé; c'est ainsi que l'étalon devra recevoir une alimentation riche en matières azotées et phosphates.

Pendant la saison de monte, on pourra associer à la ration ordinaire du froment, des pois, des lentilles, etc. (Huzard).

Les chevaux des haras nationaux, qui effectuent en moyenne soixante saillies par an, reçoivent journellement 12 litres, 10 litres, 8 litres d'avoine selon leur taille et leur conformation, auxquels on ajoute du foin de bonne qualité et de la paille. Pour corriger les effets d'une nourriture échauffante, on utilisera avec avantage les mashs d'avoine additionnés de farine de lin. En Angleterre, les étalons de sang sont soumis à un régime rafraîchissant ayant pour base les foins de prairies, la luzerne, le trèfle, les carottes; la ration d'avoine est modérée (Gayot).

Alimentation de la jument poulinière. — Nous avons déjà parlé de la nécessité de nourrir les poulinières avec des aliments sains, toniques, nutritifs, et d'un faible volume physiologique. Le régime du pâturage doit toujours être préféré, mais, dans le cas du séjour à l'écurie, on composera les rations d'aliments concentrés, avoine, orge, maïs, féveroles, etc., auxquels on ajoutera du bon foin et de la paille de belle qualité.

(1) Le kilogramme de protéine revient dans l'avoine à 1 fr. 25; on peut arriver, avec d'autres aliments, au prix de 0 fr. 50-0 fr. 30.

Les poulinières ne fournissant aucun travail modéré, la ration d'avoine sera moyenne (2 à 3 kilos). L'alimentation doit être composée de façon à suffire au développement du fœtus qui, d'après J. Crevat, peut arriver à absorber le septième de la nourriture d'un cheval de 500 kilos. A mesure que la gestation se poursuit, les aliments doivent être peu volumineux, nutritifs et rafraîchissants ; on parviendra à ce résultat en diminuant le foin de la ration et en utilisant les carottes, panais, etc., les barbotages de son, de farines de seigle, d'orge, les mashes d'avoine, la farine de lin, etc. (R. Dumont) (1).

Au haras de Jardy, les poulinières de sang reçoivent par jour en dehors du pâturage : lorsqu'elles ne sont pas en état de gestation, 2 kilos d'avoine, une botte de foin ; — 3 kilos d'avoine et une botte de foin lorsqu'elles sont pleines ; 4 à 5 kilos d'avoine et une botte de foin lorsqu'elles sont suitées. On distribue des mashes deux ou trois fois la semaine.

Alimentation du cheval de trait. — Les rations comprendront une association d'aliments concentrés, de racines, de foin et de paille. L'emploi des racines offre l'avantage de constituer une nourriture rafraîchissante et la carotte, le panais, le topinambour, la betterave même peuvent rendre à ce sujet des services. On choisira cependant les racines les moins aqueuses contenant de 75 à 85 p. 100 d'eau, et la dose ne devra pas dépasser 6 à 10 kilos par jour. Afin de faire accepter facilement ces aliments, on les mélangera de son ou de paille hachée ; enfin, pour limiter les effets débilitants d'une nourriture trop aqueuse, on utilisera les graines de céréales, avoine, maïs, orge, sarrasin, seules ou en mélange.

Le seigle peut entrer dans l'alimentation du cheval, ainsi que le froment, soit à l'état de nature, soit à l'état de pain (expériences du marquis de Dampierre, de M. Pluchet).

Le foin et la paille, les fourrages constitueront, avec les graines et les racines, la base du rationnement des chevaux de trait.

Alimentation du cheval de selle ou de trait léger. — La

(1) R. DUMONT, *Manuel pratique de l'alimentation du bétail*. J.-B. Baillière, 1903.

destination du cheval à la production des allures vives nécessite un rationnement plus considérable en graines de céréales et principalement en avoine, dont les propriétés stimulantes paraissent nettement établies. On réalisera cependant des substitutions économiques en associant à cette céréale le maïs, la féverole, etc.

Les recherches récentes ayant montré la propriété particulière du sucre de développer la résistance du muscle à la fatigue, on se trouvera bien de mélanger aux rations une certaine quantité de mélasse (1 kilo à 1^{kg},5 par jour).

La mélasse entretient l'animal en parfaite santé, lui communique un poil brillant et paraît exercer une certaine influence dans la guérison de la pousse.

Voici, à titre de documents, quelques types de rations (Voy. p. 468).

Ration pour cheval de petite taille (Saint-Yves Ménard).

Avoine	1 ^{kg} ,200
Maïs.....	1 ^{kg} ,700
Féverole.....	0 ^{kg} ,600
Son.....	0 ^{kg} ,170
Foin.....	1 ^{kg} ,200
Paille.....	2 ^{kg} ,400

Ration pour cheval adulte (Decrombergue).

Avoine	4 kilos.
Maïs, sarrasin ou orge.....	3 —
Foin	3 —
Paille	2 —
Sel.....	0 ^{kg} ,030

Ration pour jument suitée (Cornevin).

Tourteau de coton.....	1 ^{kg} ,500
Orge cuite.....	4 kilos.
Carottes.....	10 —
Foin.....	3 —

Ces modèles de rations ne doivent servir évidemment que d'indication générale; ils permettent de montrer également combien il est aisé de varier leur composition tout en restant dans les limites indiquées par les règles de la physiologie et les considérations économiques.

COMPAGNIES de transport.	AVOINE.	MAÏS.	FÉ- VEROLE.	POIS.	FOIN.	PAILLE.	SON.	PAIN.	DIVERS.	ORGE.	PRIX de la ration jour- nalière.
	kil.	kil.	kil.	kil.	kil.	kil.	kil.	kil.	kil.	kil.	»
London.....	1,360	3,177	»	1,360	5,443	0,453	»	»	»	»	»
de Rouen (1886)....	2,950	4,950	»	»	5,120	2,700	0,160	»	1,830	»	1 83
de Cologne (1883).	8,166	»	»	»	5,282	3,421	0,011	»	»	»	2 05
de Bruxelles (1886).	5,655	»	»	»	3,574	2,076	0,051	0,875	1,198	2,790	1 65
de Paris (1886)....	2,498	5,875	0,047	»	3,920	3,820	»	»	»	»	»

Rationnement des chevaux des armées européennes.

NATION.	ARTILLERIE.			CAVALERIE DE LIGNE.			CAVALERIE LÉGÈRE.		
	Foin.	Paille.	Avoine.	Foin.	Paille.	Avoine.	Foin.	Paille.	Avoine.
	kil.	kil.	kil.	kil.	kil.	kil.	kil.	kil.	kil.
France (1886)....	4,000	4,000	4,850	4,000	4,000	4,550	3,000	4,000	4,000
Allemagne (1887).	2,500	3,500	5,250	2,500	3,500	5,000	2,500	3,500	4,500
Autriche (1877)...	4,500	4,700	4,342	4,500	4,700	4,342	4,500	4,700	4,342
Russie (1868)....	4,100	4,250	4,250	4,100	4,250	4,250	4,100	4,250	4,250

Logement des équidés.

L'aménagement des écuries doit s'inspirer des règles de l'hygiène générale. L'aération sera suffisante pour fournir aux animaux la quantité d'air nécessaire à la respiration, pour assurer l'évacuation rapide de l'acide carbonique et des gaz provenant de la décomposition des urines.

En réalité, l'air vicié par la respiration se renouvelle par l'échange qui s'opère à travers les parois entre l'acide carbonique intérieur et l'oxygène extérieur (Pettenkofer), mais il importe que la température ne dépasse pas 18°; à ce point, la quantité d'acide carbonique éliminée par les poumons double de valeur (Sanson).

On assurera donc une aération permettant le maintien d'une température uniforme variant entre 12° et 15° et en évitant de créer des courants d'air à hauteur des animaux, pouvant entraîner des congestions internes. Il suffira pour cela de percer les fenêtres assez haut pour que leurs parties basses dépassent la tête des chevaux, de donner à ces ouvertures une forme allongée horizontalement et de les fermer par des vasistas à bascule dégageant seulement leur partie supérieure: l'air pénètre dans l'écurie par les parties élevées du local. En été, on assurera une ventilation plus complète à l'aide de tuyaux de ventilation (ventouses) traversant le plafond.

Le passage brusque de l'obscurité à la lumière étant une des causes des maladies affectant les yeux des chevaux, on aménagera les ouvertures de façon à fournir à l'écurie un éclairage modéré, qui facilitera d'ailleurs la surveillance.

L'espace réservé aux chevaux varie avec leur taille et leur corpulence: il faut que l'animal puisse se coucher étendu, tout en laissant derrière lui un couloir suffisant pour permettre de passer sans danger. Dans les écuries régimentaires, la largeur accordée à chaque cheval est de 1^m,45; cet espace est un peu faible pour des chevaux de taille élevée. De Gasparin porte cette dimension à 1^m,75; pour les chevaux qui fatiguent beaucoup, on peut aller jusqu'à 2 mètres (Bouchard).

La longueur de l'espace réservé au cheval peut être estimée

à 2^m,50, en comptant 0^m,50 pour la mangeoire et 0^m,50 pour donner de l'aisance à l'animal ; on arrive à la longueur généralement admise de 3^m,50 (Tritschler).

Le passage réservé pour le service aura au minimum une largeur de 1^m,50, ou 2 mètres dans le cas de stalles fixes qui gênent la circulation.

La hauteur des écuries sera de 3^m,50 à 4 mètres ; on ne devra pas, dans nos climats tempérés à hivers parfois rigoureux, accroître la hauteur au delà de 4 mètres, les animaux pouvant souffrir du froid dans des locaux trop vastes. On orientera l'écurie au sud dans les contrées septentrionales, ou bien à l'est dans les régions méridionales ; les ouvertures seront placées de préférence au midi ou au levant.

Relativement à la disposition générale, les chevaux peuvent être placés parallèlement au grand côté du bâtiment (écuries longitudinales) — ou parallèlement au petit côté du bâtiment (écuries transversales). L'écurie est encore dite *simple* lorsque les chevaux sont tous placés sur la même rangée, — *double* lorsqu'il y a deux rangées parallèles.

Le choix du type de l'écurie à édifier sera déterminé par le plan du terrain, les considérations économiques, les difficultés du service, etc.

Tant que le nombre des animaux ne dépasse pas six ou huit, le service est également facile dans une écurie simple ou double ; mais, lorsque l'écurie simple contient plus de huit stalles, elle devient trop longue et le service nécessite des allées et venues excessives, et l'on devra adopter le système des écuries doubles.

Il convient de fixer approximativement le nombre des chevaux qu'on pourra réunir dans un même local ; la tranquillité de l'écurie est difficilement assurée lorsque les animaux sont en nombre élevé, et cette agglomération est une cause évidente d'insalubrité ; aussi limite-t-on ordinairement à vingt le nombre maximum des chevaux pouvant être réunis dans une même écurie.

La disposition des écuries transversales disposées par petites écuries juxtaposées permet de concilier l'économie et l'hygiène.

Le terrain sur lequel on bâtera l'écurie sera sain et l'on assu-

rera cette condition par l'établissement de drains; la surélévation du sol, de 20 à 25 centimètres au-dessus du niveau des cours ou chemins, contribuera à l'assainissement en assurant de plus l'évacuation des urines et des eaux de lavage. Le sol de l'écurie doit être imperméable et assez résistant pour ne pas se creuser sous les pieds des chevaux. On emploiera à cet effet le pavage en pierres ou en briques.

Par crainte de former des surfaces glissantes, on évitera d'employer les dalles en granit ou porphyre susceptibles de se polir par frottement; les pavés de grès doivent être choisis de préférence.

Les pavages en briques sont excellents lorsque les briques sont très résistantes et bien cuites. Trop tendres, elles s'égrènent ou se creusent sous les pieds des chevaux. La nécessité de placer les briques « de champ », pour éviter leur éclatement, rend ce pavage coûteux. Les « briques de fer », constituées par du grès cérame, conviennent parfaitement; l'asphalte peut également être employé.

Quelle que soit la nature des pavés, on doit joindre ceux-ci au mortier de chaux hydraulique ou, mieux, avec du ciment; on évite ainsi l'infiltration des urines dans le sol et l'infection de l'écurie.

Le béton résiste difficilement, surtout s'il a été mal composé; on a tenté de le recouvrir d'une couche de ciment, qui offre une surface glissante; pour éviter cet inconvénient, des rainures y sont parfois tracées, mais, lorsque leur direction est dans le sens de la pente, leur effet est nul; dans un sens transversal, elles peuvent retenir les urines. De meilleurs résultats sont obtenus en revêtant le béton d'une couche d'asphalte, mais ce pavage est onéreux et se détériore assez rapidement. Le pavage en bois, très recommandable, coûte également très cher, mais sa durée est considérable. Entre le pavé de bois, on coulera un ciment très clair qui remplit les joints; le sol ainsi constitué est souple et élastique.

Pentes. — On assurera les pentes et contre-pentes nécessaires à l'écoulement des liquides; les chevaux recherchent d'ailleurs une position d'équilibre qui surélève leur avant-main. Afin de ne pas fausser les aplombs, l'inclinaison devra

cependant être modérée et la pente de 1 centimètre à 1^{cm},5 par mètre dans le sens d'avant en arrière est suffisante. Les rigoles d'écoulement présenteront une inclinaison plus forte, de 2 centimètres par mètre, et, lorsque l'écurie est très longue, il est nécessaire de faire des canalisations souterraines.

Portes. — La largeur des portes devra être suffisante pour livrer passage à un cheval garni de ses harnais, et les dimensions usitées sont de 1^m,20 à 1^m,50 de largeur pour 2^m,30 à 2^m,50 de hauteur. Parfois, une imposte vitrée de 40 à 50 centimètres surmonte la porte.

Les portes seront de préférence en chêne et à deux vantaux constitués par des planches assemblées et réunies par des traverses; les ferrures seront encastrées et les boulons raccourcis au ras de l'écrou afin d'éviter les accidents. Lorsque la largeur des portes dépasse 1^m,30, on emploie des battants de dimensions différentes, dont le plus étroit s'ouvre continuellement pour le service, l'autre ne s'ouvrant qu'à la sortie des chevaux.

Dans les écuries d'élevage, où les chevaux ne sont qu'exceptionnellement harnachés, la largeur des portes peut être réduite à 1 mètre et l'on emploie fréquemment les portes « coupées » dont la partie supérieure peut s'ouvrir indépendamment du panneau antérieur. Des rouleaux en bois, tournant autour d'un axe vertical, peuvent être avantageusement disposés sur le tableau des jambages de la porte, de façon à empêcher les animaux harnachés de s'accrocher et de se blesser au passage.

Fenêtres. — La partie la plus basse des fenêtres doit être au moins à 1^m,70 du sol, et l'on placera ces ouvertures de préférence sur l'alignement des cloisons séparatrices et non en face de la tête des chevaux. Les châssis vitrés s'ouvrant par le haut offrent l'avantage de diriger l'air extérieur qui pénètre vers les couches supérieures de l'atmosphère qui sont les plus chaudes.

Cheminées d'aération. — Afin d'assurer une aération régulière et d'éviter les variations brusques de température provoquées par l'ouverture des fenêtres, on utilise les cheminées d'aération ou ventouses constituées par des conduites verticales toujours ouvertes qui partent du ras du plafond de

l'écurie et s'élèvent directement jusqu'au-dessus du toit à 0^m,50 environ. Si la température de l'écurie s'élève, l'air chaud monte vers les régions supérieures, s'engage dans la ventouse, où il détermine la formation de deux courants, l'un ascendant qui entraînera l'air chaud, l'autre descendant qui amène de l'air extérieur.

Dans le cas de plusieurs ventouses, l'air chaud sort par l'une d'elles, tandis que l'air froid rentre par l'autre et, circulant lentement par suite de l'étroitesse du conduit, ne pénètre que progressivement dans le local sans produire de brusques courants d'air. Il se produit d'ailleurs un état d'équilibre qui permet à la température de l'écurie de se maintenir constante ; on peut régler l'action des ventouses avec une soupape. Les ventouses d'un diamètre de 15, 20 ou 25 centimètres, selon le nombre de chevaux, sont en bois, en tôle ou en poterie ; une couche d'argile mêlée à de la paille hachée évite le refroidissement, et un chapeau tournant placé à l'extrémité protège du vent ou de la pluie.

Mangeoires. — Râteliers. — Dans l'écurie sont disposées les mangeoires où seront placés les aliments ; ces mangeoires sont en bois, en pierre dure, en ciment, etc. ; l'absence des angles en rend le nettoyage plus aisé. La partie inférieure des mangeoires est ordinairement évidée ou en plan incliné, afin que les chevaux ne se blessent pas aux genoux.

Les râteliers sont le plus souvent en bois et placés à hauteur convenable ; il existe des râteliers inclinés et des râteliers verticaux qui évitent aux chevaux de recevoir les poussières du foin ; citons également les râteliers métalliques.

Relativement à l'isolement des animaux, on peut placer les chevaux en liberté dans des « boxes » ou dans des stalles constitués par des séparations fixes.

Les séparations mobiles sont de deux sortes : la simple barre et le bat-flanc. La barre est attachée à son extrémité antérieure à la mangeoire et à l'autre extrémité à une chaîne ou une corde qui la suspend au plafond et qui, à l'aide d'un dispositif spécial, dénommé « sauterelle », permet de déclancher et de laisser tomber la barre lorsque les chevaux s'empêtrent.

Le bat-flanc est préférable ; on le constitue en panneaux

pleins ou à claire-voie ou à l'aide de deux portions réunies par des anneaux de fer ; on détermine également le déclanchement à l'aide d'une sauterelle.

Le long des murs de l'écurie sont placés parfois les harnais que l'on suspend à des supports spéciaux ; il est bon de revêtir la muraille de panneaux de bois ; des chevalets peuvent recevoir les harnais étendus (1).

Hygiène générale.

Les prescriptions hygiéniques à observer consisteront simplement dans les soins de propreté des écuries, du matériel, la distribution d'aliments sains et bien appropriés, la réglementation du service, les précautions prises au retour du travail.

Les soins de propreté à donner aux chevaux comportent principalement le pansage, les bains, le tondage.

Le pansage a pour but d'entretenir la propreté de la peau en passant sur le corps du cheval l'étrille qui détache les corps étrangers collés aux poils, la brosse en chiendent, la brosse en crins, l'époussette et, en cas de besoin, l'éponge et le peigne. Les pieds sont nettoyés soigneusement avec le cure-pieds.

Le cheval étant attaché, le palefrenier passe d'abord l'étrille sur les différentes régions du corps, en opérant de haut en bas et en commençant par la croupe pour finir à l'encolure. On évite de toucher aux régions osseuses : genou, jarret, pointe de l'épaule, etc. On brosse ensuite soigneusement le cheval en allant de l'encolure à la croupe, puis, avec l'époussette, on fait disparaître la poussière restée sur le poil, tout en donnant du lustré à la robe. On termine le pansage en peignant les crins et en épongeant les yeux, les naseaux, les lèvres, les organes génitaux et l'anus.

Le pansage favorise la respiration cutanée, excite l'appétit

(1) La question du logement des équidés est traitée avec tous les développements qu'elle comporte dans le volume de l'ENCYCLOPÉDIE AGRICOLE : *Constructions rurales*, par M. DANGUY.

et concourt à l'entretien de l'état de santé parfait du cheval.

Les bains nettoient la peau, tonifient les tissus et favorisent l'exercice régulier des organes ; cependant, les chevaux ne doivent être mis à l'eau ni à jeun, ni avec l'estomac garni, ni lorsqu'ils ont trop chaud (Relier). On donnera des bains d'eau douce ou d'eau courante ou des bains de mer. Le bain peut être général ou local, et, dans ce dernier cas, ce sont les jambes qui sont ordinairement soumises à ce traitement.

Le pied doit être enduit de corps gras deux fois par semaine.

Le tondage est une nécessité pour les chevaux à poil long et serré dont l'entretien en parfait état de propreté serait difficile à réaliser : les fonctions de la peau pourraient se trouver ralenties et ainsi se produiraient les coliques, bronchites, congestions, qui menacent souvent ces animaux. Les chevaux à poil touffu sont ordinairement lymphatiques et gagnent de l'énergie par le tondage. Cette pratique est moins favorable aux chevaux nerveux, qui peuvent être péniblement affectés par la sensation de froid qui en résulte.

Les fonctions physiologiques deviennent plus actives chez les animaux tondus ; c'est donc une obligation de nourrir plus abondamment ces sujets et de les tenir, surtout au début, dans une écurie chaude et bien close. Pratiquement, le tondage s'effectue avec la tondeuse à manche ou la tondeuse américaine. L'opérateur doit agir avec adresse et éviter de produire des égratignures pouvant devenir le siège d'éruptions longues à guérir. On devra se défier des tondeuses rasantes, qui coupent les poils très près de la racine ; ces derniers constituent alors de véritables aiguilles qui s'enfoncent dans la peau au contact des harnais et causent une douleur sensible. C'est pour cette raison qu'on évite de tondre les surfaces où porte le harnachement.

On laisse de même le poil aux extrémités inférieures des membres depuis les jarrets et les genoux, si le cheval doit marcher sur des terrains détrempés et boueux, la boue ou la litière pouvant exercer une action irritante.

C'est ordinairement en automne que se pratique cette opération.

Examen du cheval en vente.

L'achat d'un cheval est une opération parfois délicate, qui nécessite un coup d'œil exercé et des connaissances spéciales. Il faut, de plus, se défendre des ruses nombreuses employées par des vendeurs peu scrupuleux.

Parmi ces ruses, on peut citer : l'engraissement, — la toilette qui donne au cheval une élégance et une correction factices, — la disposition cachée des écuries destinée à grandir le cheval ou à corriger des aplombs irréguliers, — l'attache à deux longues pour le cheval qui mord ses voisins, — le collier dissimulé sous le licol pour l'empêcher de tiquer, — la couverture pliée en deux quand le dessus est trop long ou le cheval ensellé, — l'absence de couverture pour attirer l'attention sur ces régions lorsqu'elles sont bien conformées, — l'exercice préalable si le carrossier a les épaules froides, — la présentation sur un terrain meuble lorsque le cheval boite légèrement, — la marche en travers pour dissimuler des aplombs défectueux.

La présentation du cheval est souvent préparée par de nombreux artifices : on rend l'équidé craintif et disposé à porter la tête haute à l'aide de la chambrière qui, dès la sortie des écuries, l'excite et l'inquiète. On présentera sur un plan incliné un animal qui a des aplombs défectueux ; pour la mise en action, le roulement de la canne dans le chapeau donnera au cheval une animation factice, à moins que des pointes dissimulées aux talons du cavalier ne déterminent un départ précipité de la monture dont on n'aperçoit que de loin les allures brillantes produites par les actions plus ou moins violentes du cavalier.

Citons encore, parmi les ruses employées, le travail des dents pour rajeunir les chevaux, les fausses queues, l'insufflation de l'air dans les salières, la diminution des cicatrices, les plaies produites à dessein sur les membres pour simuler un accident récent, alors que le cheval est atteint d'une boiterie ou d'une tare quelconque, le mastic qui bouche les seimes, le gingembre introduit dans le rectum pour mieux faire porter la queue et donner au cheval une allure vive et élégante.

L'examen d'un cheval en vente doit commencer à l'écurie, afin d'observer s'il ne présente aucune maladie ou vice, tels que : tic, pousse, surdité, fluxion périodique.

Le sujet choisi sera sorti de l'écurie et l'on observera à ce moment s'il se laisse aisément approcher, brider, seller, etc. On arrêtera l'animal sous la porte de l'écurie afin d'examiner, sous un éclairage convenable, la bouche, les naseaux, l'auge, la nuque et les yeux. En comprimant la gorge, on provoque une toux dont le timbre fournit une indication exacte sur l'état de l'appareil respiratoire.

Le cheval, amené dehors, est examiné au repos et en actions. Dépouvé de couverture, il sera placé sur un terrain horizontal et l'acheteur juge à une certaine distance de sa taille et de ses proportions et aplombs. Puis, s'approchant, on examine les diverses régions du corps du cheval en commençant par les sabots et en s'élevant graduellement. Certaines parties : la gouttière de la jugulaire, le garrot, le rein, la queue, les organes génitaux, les genoux, les tendons, les tares, et surtout le pied, doivent être étudiées avec soin et l'on s'assurera par le toucher de leur sensibilité. L'usure du fer indique la manière dont se fait l'appui du cheval et renseigne sur les défauts du sabot.

Mis en actions, le cheval, tenu en main, parcourt un court espace de terrain, au pas d'abord, puis au trot et au galop. Les allures doivent être régulières, faciles, franches. Il sera utile de faire trotter sur le pavé afin d'examiner l'état de la membrure.

Un départ franc, beaucoup de chasse dans l'action et un arrêt brusque dans un tournant sans que les jarrets vacillent à l'appui indiquent des articulations solides (Relier); en se plaçant derrière l'animal ou de profil, on étudiera le libre mouvement des membres. Le temps de galop permettra d'observer si l'équidé est atteint de cornage. On sellera ensuite le cheval ou on l'attellera et les mêmes épreuves recommenceront et, l'animal rendu au repos, on considérera les mouvements du flanc, afin d'observer si le cheval n'est pas atteint de pousse.

Il est bon enfin de connaître un certain nombre d'expres-

sions usitées dans le langage hippique et servant à exprimer brièvement une conformation particulière ou une défectuosité spéciale. — Un cheval a de l'*ensemble* lorsqu'il est bien proportionné ; il peut avoir également de *belles lignes*, être bien *suivi* ; il est, au contraire, *décousu* lorsque les proportions manquent d'harmonie.

On dit qu'un cheval a un *beau dessus* quand le dos et le rein sont bien conformés ; un *beau dessous* indique des membres bien constitués ; le cheval est *ficelle* lorsqu'il est grêle ; s'il est bien musclé, au contraire, il est *bien roulé*, *ramassé* ; enfin, selon ses caractères particuliers de distinction et d'élégance, il peut avoir du *cachet*, de la *branche*, de la *noblesse*, du *bouquet*, etc. (1).

Détermination de l'âge du cheval.

La détermination de l'âge du cheval s'appuie principalement sur l'examen des dents.

La dent présente deux parties : la première enchâssée dans la mâchoire : la *racine* ; la seconde, libre : la *couronne*. Elle est constituée par trois substances : l'*émail*, qui couvre toute la couronne, protège les parties internes et se replie dans les cavités de la dent, — l'*ivoire*, qui forme le corps de la dent, — le *cément*, qui recouvre la racine de la dent.

Le cheval présente successivement deux dentitions ; la première est constituée par les dents de lait (dents caduques, dents de poulain) qui apparaissent peu après la naissance, tombent et sont remplacées par la dentition définitive (dents de remplacement, dents persistantes, dents de cheval).

Les dents sont au nombre de quarante chez le cheval, trente-six chez la jument ; on les divise en *incisives*, *crochets* et *molaires*.

Incisives. — Chaque mâchoire porte six incisives dénommées, d'après leur situation : *pinces* (au milieu), *mitoyennes* (à côté des pinces) ; *coins* (aux extrémités).

(1) Les procédés d'examen d'un cheval sont minutieusement exposés dans le *Guide pratique de l'acheteur de chevaux*, par Joanny PERTUS, vétérinaire. Paris, 1902.

La racine d'une incisive est simple et enchâssée dans l'alvéole ; elle présente une cavité intérieure (cornet radical) remplie par la pulpe dentaire. La couronne, creusée d'avant en arrière, offre une face antérieure convexe, une face postérieure concave et une partie terminale nommée *table dentaire* ou surface de frottement.

La table dentaire présente le *cornet dentaire externe*, le *cul-de-sac dentaire*, le *cornet dentaire interne*.

Le *cornet dentaire externe* est une cavité formée par l'émail extérieur qui se replie sur lui-même en arrivant sur la table dentaire ; dans le fond de cette cavité se trouve une matière noirâtre appelée *germe de fève*.

Le *cul-de-sac dentaire* ou cheville cémenteuse est une cheville d'émail conique qui termine le fond du cornet dentaire et apparaît sur la surface de frottement à la disparition du cornet dentaire externe.

Le *cornet dentaire interne* est une cavité partant de la base de la racine et dont le sommet pénètre dans la couronne, entre la face antérieure de la dent et le fond du cornet dentaire externe. L'espace compris entre le sommet des deux cornets est précisément le cul-de-sac dentaire (fig. 134).

Usure des incisives. — Le premier effet de l'usure de la table dentaire consiste à user l'émail et à séparer ce dernier en deux zones se distinguant par leur couleur blanche tranchant sur le fond jaunâtre de l'ivoire. Ces deux bandes correspondent à l'émail d'encadrement (A) et à l'émail central (B) constituant le repli du cornet dentaire externe. A mesure que l'usure progresse, la distance entre ces deux bandes augmente

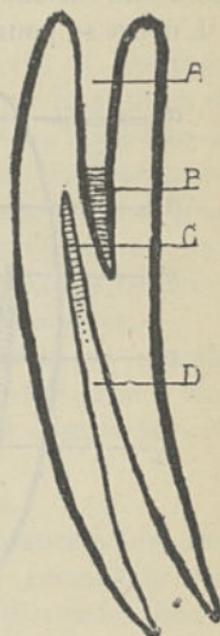


Fig. 134. — Coupe longitudinale d'une incisive vierge.

A, portion cavitaire du cornet dentaire externe ; B, portion pleine du même ; C et D, cornet dentaire interne.

(fig. 135) jusqu'au moment où apparaît la portion cavitaire du cornet dentaire externe ou germe de fève qui disparaît petit à petit. La dent a *rasé* lorsque la cheville cémenteuse apparaît entourée par l'émail central; la table dentaire offre alors une surface plane.

L'usure se poursuivant, la pointe du cornet dentaire interne

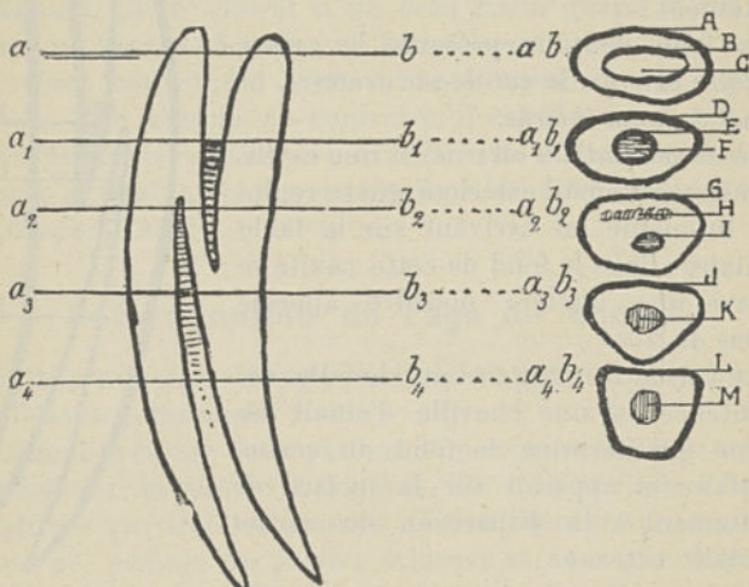


Fig. 135. — Effets de l'usure.

A, émail d'encadrement; B, émail central; C, cornet dentaire externe; D, émail d'encadrement; E, émail central; F, cheville cémenteuse; G, émail d'encadrement; K, étoile radicale; L, émail d'encadrement; M, étoile radicale.

rempli d'ivoire de nouvelle formation apparaît sur la table dentaire sous forme d'une bande transversale, d'abord mince et longue, puis large et courte, qui se déplace également d'avant en arrière: c'est l'*étoile radicale* ou *étoile dentaire*.

L'examen des incisives donne donc des indications précieuses dans la détermination de l'âge du cheval.

Crochets. — Les crochets ne se présentent que chez le cheval, au nombre de deux à chaque mâchoire, placés entre les incisives et les molaires. Quelques juments en sont exceptionnellement pourvues.

Molaires. — Chaque mâchoire comprend : douze molaires, six de chaque côté, classées en *avant-molaires* et *arrière-molaires*. Les premières sont caduques, les secondes persistantes.

Détermination de l'âge du cheval. — Les signes fournis par les incisives inférieures servent de base à la détermination de l'âge du cheval.

Première période. — Éruptions successives et rasement des dents de lait. Les pinces apparaissent chez le poulain du sixième au huitième jour, — les mitoyennes du trentième au quarantième jour, — les coins du sixième au dixième mois ; puis ces dents se rasent successivement : les pinces du sixième au huitième mois, — les mitoyennes du huitième au douzième mois, — les coins du quinzième au vingtième mois. C'est alors qu'apparaissent les incisives permanentes.

Deuxième période. — Éruptions des incisives de remplacement. Les pinces apparaissent de deux ans et demi à trois ans, les mitoyennes de trois ans et demi à quatre ans, les coins de quatre ans et demi à cinq ans.

Troisième période. — Rasement des dents.

Les pinces sont rasées à six ans, les mitoyennes à sept ans, les coins à huit ans. A sept ans, on peut remarquer une échancrure aux coins supérieurs (queue d'aronde), due à l'excès de longueur de l'arcade incisive supérieure sur l'arcade incisive inférieure ; à huit ans le cornet dentaire externe a disparu et l'émail central est très visible sur toutes les dents.

Quatrième période. — *Forme arrondie de la table dentaire.* — La table dentaire présente alors une forme arrondie qui caractérise cette période. Les pinces s'arrondissent à neuf ans, les mitoyennes à dix ans, les coins à douze ans ; dès le début de cette période on voit apparaître l'étoile dentaire sur les pinces et successivement sur les mitoyennes et les coins avec persistance de l'émail central sur ces dernières dents jusqu'à douze ans.

A treize ans les coins sont arrondis, l'émail central disparaît.

L'angle formé par les incisives inférieures et supérieures varie avec l'âge. Cet angle devient aigu à mesure que le cheval

vieillit et l'examen des mâchoires vues de profil donne des indications complémentaires (fig. 136).

Cinquième période. — Forme triangulaire de la table dentaire. Les pinces deviennent triangulaires de quatorze à quinze ans, les mitoyennes de quinze à seize ans, les coins de seize à dix-sept ans. L'étoile dentaire est très apparente. Les salières et les tempes grisonnent.



Fig. 136. — Modifications de rapport des arcades incisives.

Sixième période. — Forme rectangulaire de la table dentaire. La table dentaire présente des contours rectangulaires qui apparaissent successivement à dix-sept ans sur les pinces, à dix-huit ou dix-neuf ans sur les mitoyennes, à dix-neuf ou vingt ans sur les coins. A partir de cette période, les dents se déchaussent, le bord du maxillaire inférieur est devenu tranchant. Au delà de vingt ans, on n'a plus de signes certains pour connaître l'âge exact du cheval.

Ces estimations peuvent être faussées par la présence d'un certain nombre d'anomalies tenant à un excès ou un défaut d'usure, à l'irrégularité des dents (cheval tiqueur), à des modifications dans leur structure, notamment à la persistance du cornet dentaire ou de l'émail central au delà de l'époque fixée (chevaux bégu, faux bégu), à une mauvaise direction des dents, à la présence d'une dent supplémentaire (surdent, dent de lait ordinairement), ou à des moyens frauduleux (enlèvement des pinces, des mitoyennes pour vieillir le cheval, limage, sciage des dents, cavité factice pour rajeunir le cheval) (1).

(1) Le lecteur consultera le *Traité de l'âge des animaux domestiques d'après les dents et les productions épidermiques*, par Ch. CORNEVIN et F.-X. LESBRE, de l'école vétérinaire de Lyon. Paris, 1894.

VIII. — HARAS.

I. — Haras français.

Au moyen âge, l'élevage du cheval était pratiqué par la noblesse, qui utilisait ces coursiers à la guerre, à la chasse, aux tournois. La disparition du régime féodal vint porter un coup funeste à cette production. Les gentilshommes devenus courtisans quittent leurs terres et l'élevage du cheval, abandonné aux fermiers, périclité rapidement. L'état précaire de notre production se traduit par l'importance des importations de chevaux et les difficultés éprouvées à remonter la cavalerie royale. C'est alors que Colbert tenta de remédier à cette situation défavorable en créant, par un arrêté du 17 octobre 1665, l'administration des haras.

Des étalons et des poulinières furent achetés en Barbarie, en Espagne, en Frise, en Hollande, en Italie, en Danemark, en Angleterre (1) et répartis chez des particuliers, chargés d'en prendre soin moyennant certains avantages. C'est principalement en Saintonge, en Auvergne, en Bretagne que ces chevaux furent placés en dépôt chez des propriétaires ; on les appelait pour ce motif des *étalons répartis*. Mansard exécuta les plans d'un haras royal qui ne put être édifié par suite de manque de ressources.

A la fin du règne de Louis XIV, ces tentatives d'amélioration n'avaient donné aucun résultat. Divers arrêtés furent pris en 1717 pour compléter l'œuvre de Colbert, et l'on décida de construire un haras en Normandie. La seigneurie du Pin fut achetée à M. de Bechamel, marquis de Mantel, et l'on y adjoignit diverses terres avoisinantes. Les constructions, commencées en 1716 d'après les anciens plans de Mansard,

(1) Le nombre d'équidés importés fut de 300 juments et 40 étalons.

ne purent être terminées qu'en 1728 ; le haras fut définitivement installé en 1730. Quelques années plus tard, le haras de Pompadour était constitué.

On distinguait à cette époque les étalons *royaux*, les étalons *répartis*, les étalons *provinciaux* et les étalons *approuvés*.

Les étalons royaux étaient entretenus dans les haras du Pin et de Pompadour ; les étalons répartis étaient placés chez des particuliers. Les étalons provinciaux étaient la propriété de certaines provinces, les étalons approuvés appartenaient aux particuliers, mais tous devaient être reconnus bons pour la reproduction par l'État.

Malgré ces tentatives, l'amélioration de la production chevaline se poursuit lentement. Après la guerre de Sept Ans et la retraite de Prague, on dut faire de nouveaux achats à l'étranger, pour remonter la cavalerie. La tourmente révolutionnaire vint détruire l'entreprise à peine édiflée.

L'Assemblée constituante décida en 1791 la suppression des haras ; les étalons du Pin et de Pompadour sont vendus.

Une loi de germinal an III (22 mars 1795), décrétée par la Convention, ordonne cependant la construction de dépôts d'étalons nationaux, mais il faut arriver au premier Empire pour voir s'établir définitivement l'administration des haras (décret du 4 juillet 1806). Par ces dispositions, Napoléon ordonnait la création de six haras, de trente dépôts d'étalons et de deux haras d'expériences à Alfort et à Lyon.

C'est grâce à cette nouvelle organisation bien conçue et parfaitement dirigée que la France put satisfaire en grande partie à la consommation considérable de chevaux qu'exigèrent les guerres de l'Empire. L'invasion de 1815 arrêta momentanément l'essor de notre production chevaline, et il fallut les nouvelles ordonnances de 1822, 1825, 1829 pour réorganiser les haras. L'emploi inconsidéré des étalons anglais dans l'amélioration des races françaises détermina à cette époque une vive réaction et les sévères critiques soulevées contre l'administration des haras eurent pour effet de déterminer, en 1852, la suppression des jumenteries du Pin et de Pompadour et la disparition de l'école des haras.

Après avoir subi de sérieux assauts et lutté contre des

adversaires tenaces, notamment en 1866, l'administration des haras était définitivement maintenue et sa réorganisation entreprise par une loi en date du 29 mai 1874 qui la régit encore actuellement.

Cette loi rétablissait les jumenteries du Pin et de Pompadour, instituait, au haras du Pin, l'école où se forment les fonctionnaires de l'administration, et réglementait la progression du nombre des étalons, qui devait s'élever graduellement, par des achats annuels, à 2 500 têtes en 1882; de nouvelles dispositions législatives ont porté ce chiffre à 3 000.

Ces étalons nationaux sont répartis entre vingt-deux dépôts placés de préférence dans les régions célèbres pour l'élevage du cheval; durant la saison de monte, les étalons sont répartis dans trois cent cinquante stations.

Le territoire total de la France est divisé en un certain nombre d'arrondissements d'inspection et en vingt-deux circonscriptions subdivisées à leur tour en stations. Les cadres des officiers des haras comprennent: des inspecteurs généraux, des inspecteurs, des directeurs de dépôts, des sous-directeurs, etc. Ces fonctionnaires sont choisis parmi les élèves diplômés de l'Institut national agronomique et doivent passer deux années à l'école des haras établie au haras du Pin. Cet établissement, par le rôle considérable qu'il joue dans l'amélioration de la production chevaline, mérite une mention spéciale (fig. 137). Son premier directeur, Gédéon de Garsault (1760), écuyer du roi, voulut améliorer les chevaux de selle à l'aide d'étalons napolitains, barbes et espagnols; pour les carrossiers on s'adressa aux étalons danois et mecklembourgeois; mais lorsque, en 1764, le prince de Lambesc prit la direction des haras, on importa surtout des étalons de pur sang ou de demi-sang.

Parmi les étalons de demi-sang introduits au Pin, plusieurs ont laissé des lignées célèbres, notamment *Warwick*, *Beverley*, *Lancastre*, *Sommerset*, *Glorieux*, *Noble*, etc. Le premier étalon de pur sang anglais qui fit la monte au Pin fut le fameux *King-Pepin*, par *Éclipse*. En 1784, un arrêté de Louis XVI convertissait le haras du Pin en simple dépôt d'étalons; en 1791,

l'Assemblée constituante décrétait la vente des chevaux et juments.

En 1806, le domaine du Pin était racheté et, en 1807, soixante-dix étalons y étaient entretenus. Pendant l'invasion de 1815, la plupart de ces chevaux furent dispersés, et c'est seulement en 1816 que le haras fut repeuplé avec des étalons arabes et anglais : *Bacha, Gallipoly, — Tigris, Eastham* et *D. I. O.* On y joignit des demi-sang : *Rattler, Jaggar* et *Y Topper*.

Rattler a laissé une lignée célèbre dans l'élevage normand.

Parmi les étalons introduits depuis 1825 au Pin, on peut citer : *Eastham, Sylvio, Napoléon, Royal-Oack, The Juggler, Tipple-Cedder, Pick-Pocket*, etc.

Afin de contribuer à la création du trotteur normand, des étalons du Norfolk étaient introduits au Pin, et l'un d'eux, *The Black*, Norfolk Phœnomenon, joua un rôle considérable dans la création de notre race de demi-sang.

Le haras du Pin renferme actuellement des étalons célèbres de pur sang et de demi-sang parmi lesquels on peut citer : *Fuschia, Cherbourg, Nabucho, Michigan, Sébastopol, Juvigny, Tempête, Oran, Trésorier*, etc.

Étalons départementaux ou provinciaux. — A côté des étalons nationaux, on doit mentionner les étalons départementaux ou provinciaux achetés par une délégation du Conseil général et placés chez des particuliers qui prennent l'engagement de les livrer à la monte pendant un temps déterminé et à des conditions convenues, avec ou sans subvention (prime de conservation), pour en devenir propriétaires à l'expiration du délai. Parfois, ces étalons sont adjugés aux enchères publiques et *à perte*, l'acheteur s'engageant à les faire servir à la monte, dans le département, durant un certain temps.

Ces étalons départementaux se rencontrent particulièrement dans les régions d'élevage du cheval de trait.

Étalons approuvés. — L'administration exerce encore une action sur la production chevaline générale en examinant les étalons des particuliers et en les approuvant ou en les autorisant.

Les étalons *approuvés* reçoivent, en même temps que l'auto-

risation de faire la monte, une prime annuelle d'une valeur

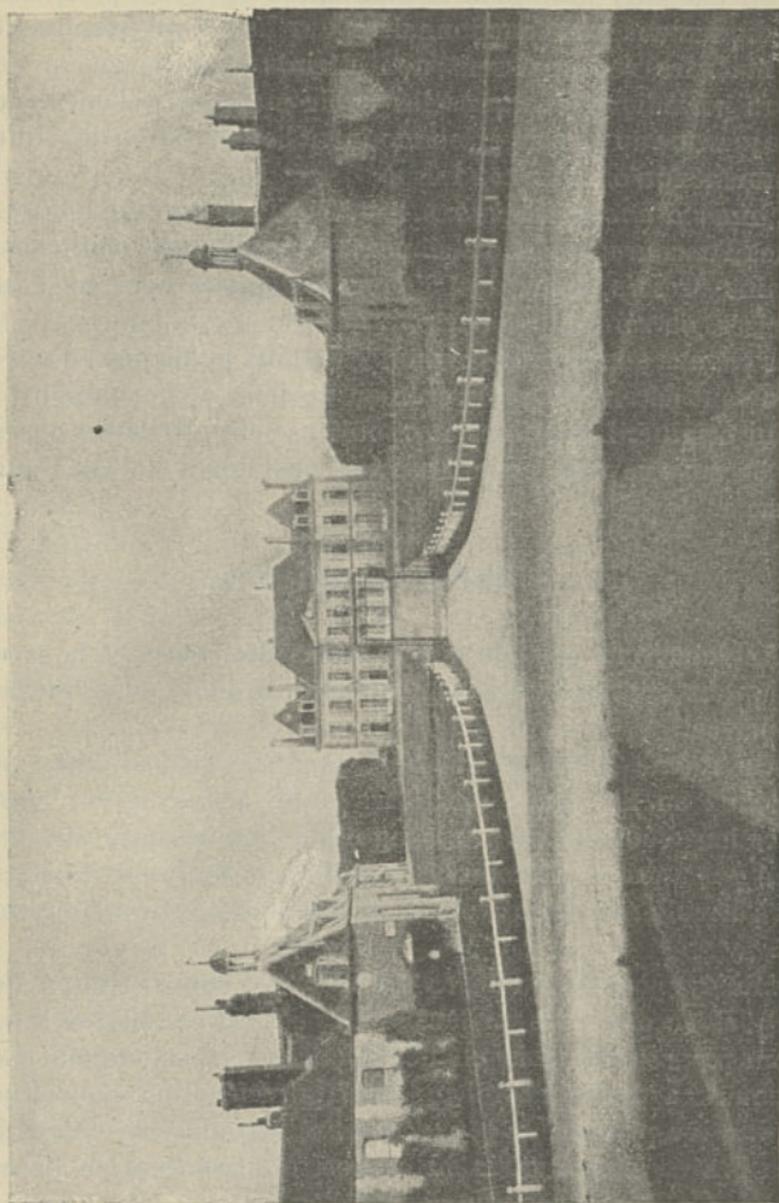


Fig. 137. — Le haras du Pin. Vue d'ensemble de l'établissement, prise de l'avenue Louis XIV (1).

fixée par les fonctionnaires des haras auxquels ils sont présentés.

(1) Figure empruntée au livre de M. Guenaux, *L'élevage en Normandie*.

Étalons autorisés. — Les étalons des éleveurs, afin de pouvoir effectuer librement la monte, doivent être présentés périodiquement aux fonctionnaires des haras qui examinent leur état, les reconnaissent non atteints de cornage ou de fluxion périodique et, après les avoir marqués à l'encolure d'une marque au fer rouge, leur donnent l'autorisation de saillir les juments qu'on leur conduira.

Primes d'encouragement. — Il faut enfin signaler les primes d'encouragement distribuées aux poulinières, pouliches, poulains dressés, issus des étalons nationaux approuvés et autorisés, ou saillies par eux.

Les primes aux poulinières suitées et aux pouliches en gestation sont décernées après examen de leur conformation et de leur origine. Les primes aux poulains sont attribuées après une épreuve ayant pour but de constater l'état de leur dressage.

II. — Haras étrangers.

L'Angleterre ne possède pas de haras nationaux et la production du cheval y est complètement abandonnée à l'initiative privée.

Cette même absence d'établissements régis par l'État se remarque en Belgique; un haras établi à Tervueren, pour l'entretien d'étalons de pur sang et de demi-sang, a dû être fermé par mesure d'économie; d'ailleurs, l'élevage dans ce pays s'oriente nettement vers la production du cheval de gros trait.

La Suisse possède un haras fédéral à Avenches (canton de Vaud) et accorde des primes de conservation élevées aux étalons approuvés, mis en dépôt chez des particuliers. Le Danemark a également abandonné la production chevaline à l'initiative privée. Le gouvernement introduit de temps à autre des étalons anglais ou arabes, et maintient le haras royal de Frederiksborg, fondé en 1562.

La Prusse possède les haras de Trakhenen, le haras de Gladitz et la jumenterie de Frédéric-Guillaume; l'effectif comporte environ mille cinq cents étalons répartis dans treize dépôts.

Les haras du Wurtemberg, Kleinhohenheim, Scharnausen, Weill, Samhonsen, Morbach, sont également réputés.

Le premier haras établi en Russie paraît remonter à l'an 1500; mais le véritable organisateur de la production chevaline en Russie fut le tsar Alexis Michailovitch, père de Pierre le Grand. En 1712, Pierre le Grand établit des jumenteries dans les gouvernements de Kazan, Azoff et Kief; la création des courses en rase campagne (1722) allait d'ailleurs contribuer à développer considérablement l'élevage du cheval. Grâce aux progrès rapides de l'élevage, le nombre des étalons s'élève et atteint, en 1740, le chiffre de quatre mille chevaux de races anglaise, persane, arabe, circassienne, allemande, holsteinoise, russe, etc. L'organisation définitive des haras russes, en 1843, détermina la création de vingt-quatre dépôts de soixante étalons chacun servant à la monte gratuite des juments.

L'Autriche et la Hongrie sont réputées par la valeur de leur production chevaline. Les haras autrichiens sont situés à Kladrub, à Spitzta; celui de Radautz ne contient pas moins de cinq mille étalons. Il existe, en outre, mille cinq cents étalons répartis dans de nombreux dépôts.

La Hongrie possède quatre haras nationaux : à Kisberg (pur sang), à Babolna (race arabe), à Fogaras et à Mezochegyes.

Nous devons signaler, dans ce dernier établissement, l'élevage prospère de chevaux issus d'un célèbre étalon normand, *Noniuis*, importé en 1815, après l'invasion. Les descendants de ce cheval constituent les lignées des *grands* et des *petits noniuis*, carrossiers estimés pour leur élégance et la rapidité de leurs allures.

Le haras de Mezochegyes élève également des *gidrons* anglo-arabes, issus du célèbre étalon arabe *Gidron*.

L'Italie possède, à San Rossore, aux portes de Pise, un haras de pur sang et le nombre des étalons royaux s'élève rapidement.

Pour terminer cette étude, nous citerons la jumenterie royale d'Alter, au Portugal, et les haras espagnols d'Aranjuez et de la Rambla.

IX. — RACES ASINES.

Le groupe des ânes se différencie de celui des chevaux par un certain nombre de caractères extérieurs. La tête des ânes, plus volumineuse, présente des oreilles plus longues, plus larges et plus épaisses; la crinière est rudimentaire et composée de crins rares, courts et non tombants; la queue est entièrement dépourvue de productions pileuses à sa base et celles qui garnissent la partie inférieure sont rares et courtes.

Le port de l'encolure est moins dressé, la ligne du dos sensiblement droite, la croupe courte et avalée. La robe est ordinairement grise avec une raie cruciale noire ou rousse le long du dos et sur les épaules. Les membres sont relativement plus volumineux que ceux des chevaux, le sabot est plus régulièrement cylindrique avec des talons très hauts, enfin les membres antérieurs seulement sont pourvus de châtaignes de couleur noire, moins consistantes que les châtaignes des équidés (1). Les dents incisives de la mâchoire inférieure des ânes ont leur cornet plus profond que celui des incisives correspondantes du cheval et leur forme reste sensiblement semblable jusqu'à l'extrémité de la racine, de sorte que la section de la dent est ovale en tous les points de la longueur, au lieu de devenir triangulaire comme chez les équidés.

Il existe deux espèces d'équidés asiniens, l'une brachycéphale, l'autre dolichocéphale, dénommées *race d'Afrique* et *race d'Europe*.

(1) Il faut rappeler ici que certains chevaux ne présentent que trois, deux ou une châtaigne ou même offrent l'exemple complet de châtaignes; la présence de ces quatre appendices ne peut donc servir de caractère zoologique des chevaux.

Race africaine.*Equus asinus africanus.*

Caractères zootechniques. — La dolichocéphalie est nettement déterminée, les frontaux sont étroits, à arcades orbitaires relevées horizontalement vers leur bord antérieur. Le profil est un peu arqué du sommet du crâne au niveau des orbites et rectiligne au delà. La taille est variable, mais ne s'élève guère au-dessus de 1^m,30; elle peut parfois descendre jusqu'au-dessous de 1 mètre. La tête un peu forte est garnie d'oreilles, toujours plus longues que la moitié de la longueur de la tête et peu divergentes; le squelette est fin et les masses musculaires assez développées. La couleur de la robe est uniformément gris-souris, gris clair ou même blanc, avec la raie cruciale caractéristique de l'espèce. La crinière est très courte, les crins de la queue peu abondants.

Cette race se distingue par sa vigueur, sa rusticité, sa sobriété et sa longévité. Son entretien est aisé, son alimentation facile, et même dans les circonstances les plus défavorables ces animaux peuvent rendre de réels services. Les ânes d'Afrique, d'une agilité et d'une adresse remarquables, peuvent servir au même titre de bêtes de somme, de moteurs, de tracteurs ou de montures.

Aire géographique. — L'aire géographique naturelle de la race asine africaine semble être le nord-est de l'Afrique, dans la vallée du Nil. Les documents historiques prouvent que ces animaux étaient utilisés en Égypte bien avant le cheval, et leurs services furent également appréciés en Palestine au temps des Hébreux. Les ânes furent entraînés dans l'Europe méridionale centrale par les migrations humaines, et l'aire géographique de la race asine d'Afrique comprend actuellement les diverses régions habitées du globe; la facilité avec laquelle ces équidés s'adaptaient aux diverses conditions du milieu, la valeur de leur service ont sans doute contribué à faciliter leur expansion à travers le monde.

Variété égyptienne. — Cette variété, constituée dans le pays originaire de la race, présente les caractères de beauté et

de force les plus parfaits. La conformation est régulière, la taille élevée.

Le plus beau type se rencontre dans la Haute-Égypte où ils sont très estimés pour le service des transports. La robe est généralement de nuance claire.

Variété commune. — On a réuni sous ce nom les diverses



Fig. 138. — Ane d'Afrique.

populations asines disséminées dans toutes les contrées de l'Europe, de l'Asie, de l'Afrique, en Italie et en Algérie, notamment, et qu'un élevage peu rationnel a éloigné de la correction du type primitif, sans lui faire perdre cependant aucune de ses qualités morales : sobriété, courage, rusticité, etc. (fig. 138).

La taille dépasse rarement 1 mètre, la robe est ordinairement gris plus ou moins foncé, avec une bande cruciale noire ou rousse et des zébrures le long des membres ; cependant, on

peut rencontrer des ânes présentant une livrée alezan ou bai brun avec le ventre et la face interne des cuisses de nuance plus claire; ces particularités sont l'indice d'un croisement antérieur avec la seconde race asine.

La poitrine est parfois étroite, le dos tranchant, l'épaule courte et peu inclinée, l'avant-bras et la cuisse minces, les canons grêles. L'encolure supporte une tête volumineuse avec des lèvres petites, des naseaux étroits, des joues fortes; les oreilles sont longues et dressées, la physionomie est douce et modeste.

Ces ânes, dénommés vulgairement *grisons*, *bourriquets*, etc., sont d'une sobriété et d'une rusticité à toute épreuve.

Élevés sans aucune sollicitude, ils sont capables cependant d'un service régulier permettant de laisser apprécier leurs qualités de docilité, de patience et de courage.

Race d'Europe.

Equus asinus europæus.

Caractères zootechniques. — Le type est nettement brachycéphale, les frontaux sont larges et plats, avec des arcades orbitaires très larges. Le profil est rectiligne et se termine par une sorte de pan coupé à angle presque droit. La taille varie entre 1^m,30 et 1^m,50; les masses musculaires sont bien développées et soutenues par un squelette puissant. La tête, très forte, est surmontée d'oreilles longues, épaisses, horizontales ou tombantes; les arcades orbitaires, abritant des yeux petits, donnent à l'animal une physionomie sombre et sournoise (Sanson). La conformation générale est plus trapue que chez la race africaine. La robe, présentant un autre caractère différentiel, est de nuance brune plus ou moins foncée avec le pourtour des lèvres, des yeux, la face interne des cuisses de coloration grise. La crinière est rudimentaire ainsi que la queue; les extrémités des membres peuvent cependant être garnies de poils assez abondants.

Aire géographique. — On rencontre ces ânes dans le Poitou, la Gascogne, l'Italie, les îles Baléares et dans diverses

régions du globe où elle se mêle au type africain. Le berceau de la race européenne semble être sur l'un des points du bassin méditerranéen constituant son aire géographique actuelle et probablement aux environs de la région des îles Baléares où se trouvent les meilleures conditions d'existence de la race (Sanson).

Variété du Poitou. — Les ânes de cette variété présentent une taille élevée et une conformation puissante et régulière qui en font les plus beaux types de cette variété.

La hauteur au garrot est d'environ 1^m,40, le corps est épais, trapu, la croupe arrondie, les membres forts à articulations puissantes. L'encolure est bien dirigée, la tête longue et large, les oreilles volumineuses et toujours tombantes, l'œil petit, les naseaux peu ouverts, les lèvres épaisses et fortes.

La robe est toujours de nuance foncée et varie du bai brun au noir mal teint, le bout du nez et le dessous du ventre étant toujours gris argenté.

Les ânes étalons ou baudets les plus estimés sont élevés dans la région de Melle et de Niort (Deux-Sèvres). Les ânesses sont saillies à une époque tardive, puisque le baudet a dû être tout d'abord utilisé à la monte des juments dans la production des baudets; elles mettent bas à une époque peu favorable, et ces conditions défectueuses rendent l'élevage de l'ânon difficile, d'autant plus que, par suite d'un préjugé fort répandu en Poitou, on s'efforce d'alimenter parcimonieusement l'ânesse pleine. L'affaiblissement dans lequel on place volontairement la femelle peut tenir à cette remarque, faite par les éleveurs poitevins, que les ânesses affaiblies donnent plus souvent naissance à des produits de sexe mâle, ayant une valeur considérable comme étalons; cependant, ces pratiques exposent les femelles à des avortements fréquents.

L'élevage de l'ânon est surveillé avec sollicitude; cependant on donne rarement au nouveau-né le colostrum de la mère, et le jeune animal est exposé à périr de constipation ou de pissement de sang; souvent même on remplace le colostrum par une bouillie de lait mélangée de farine, dont l'ingestion ne peut être que dangereuse pour l'ânon. L'élevage se poursuit ensuite normalement, bien que

les éleveurs aient une tendance générale à trop alimenter le jeune sujet. On arriverait à réduire dans une proportion sensible la mortalité des ânes du Poitou en suivant, pour la gestation, l'allaitement, le sevrage et l'élevage, les règles générales édictées par la science et sanctionnées par la pratique.

Il y aurait également grand intérêt à réagir contre le préjugé qui consiste à laisser les baudets couverts de poils abondants provenant de leurs diverses mues annuelles, par suite de la suppression de tout pansage. On obtient ainsi des baudets à la robe feutrée et souillée nommés « gueneuilloux ». Ces coutumes causaient fréquemment des maladies de peau ; aussi les préceptes de l'hygiène sont-ils suivis actuellement avec plus de soin, et la plupart des baudets sont pansés régulièrement.

On trouve encore trace de l'ancien préjugé dans la recherche dont sont encore l'objet les baudets qui, conservant leur robe longue et frisée, sont appelés « bourailloux ».

Les ânes du Poitou offrent l'intérêt considérable de servir à la production des mulets, et de nombreux éleveurs d'Italie, des États-Unis, etc., viennent rechercher ces étalons aux foires du Poitou.

Variétés des Baléares, de la Catalogne, de la Gascogne et de l'Italie. — Ces variétés, présentant les mêmes caractères de conformation et de robe, peuvent être réunies. Dans les Baléares, les ânes sont l'objet d'un élevage attentif qui leur donne une valeur appréciable comme bêtes de somme ou d'attelage. Les autres variétés sont plus particulièrement utilisées dans la production du mulet.

Le type général est correct et bien proportionné, mais la taille est moins élevée et la conformation moins puissante que parmi les ânes du Poitou.

Variété commune. — Sous cette dénomination on comprend les individus élevés et exploités isolément dans les diverses contrées du monde. Par suite des soins précaires et de l'inhabileté de cet élevage, la conformation est souvent peu correcte, la taille réduite ; on reconnaît cependant les caractères précieux de la race : vigueur, sobriété, rusticité.

Exploitation des ânes.

Les divers représentants des races asines peuvent fournir du travail moteur, être utilisés dans la production des mulets ou être exploités pour la production laitière.

L'exploitation des ânes au point de vue du travail moteur ne donne lieu à aucune remarque particulière; on appliquera à leur élevage, leur dressage, leur utilisation, les règles étudiées aux chapitres des équidés.

La production des mulets fera l'objet du chapitre suivant; nous dirons simplement quelques mots de l'exploitation des ânesses en vue de la production du lait.

Lait d'ânesse. — Le lait d'ânesse, introduit dans la thérapeutique française lors de la cure célèbre de François I^{er}, n'a acquis une véritable importance que par suite des recherches récentes ayant montré son analogie avec le lait de femme et l'influence salutaire qu'il peut exercer dans l'allaitement des enfants syphilitiques.

Au point de vue chimique, le lait d'ânesse se distingue par la faible proportion des matières albuminoïdes et des matières grasses, et par sa teneur relativement élevée en sucre.

Les sels minéraux sont constitués par beaucoup plus d'acide phosphorique que de chlore, beaucoup plus de chaux que de métaux alcalins (Calixte Pages). A l'air libre, ce lait fermente plus vite que le lait des ruminants, et sa conservation est difficile.

Physiologiquement, le lait d'ânesse est très facilement digestible et exerce une influence laxative et rafraîchissante sur l'intestin. La grande digestibilité du lait d'ânesse le fait rechercher pour l'alimentation des enfants du premier âge, et particulièrement ceux qui sont malades ou très affaiblis (enfants athrepsiques, syphilitiques, etc.).

L'exploitation de l'ânesse laitière s'appuiera sur les considérations générales d'hygiène et d'alimentation rationnelle. Bien que ces femelles supportent plus aisément que la jument la stabulation permanente, on devra les soumettre à des exercices réguliers.

Le régime du vert offre l'inconvénient d'exagérer la tendance que présente le lait d'ânesse à subir dans l'estomac une fermentation acide intense nuisant à sa digestion.

La luzerne exerce plus particulièrement cette influence défavorable.

La meilleure ration permettant d'obtenir un lait d'ânesse nutritif et digestif sera constituée par de la paille de blé, du foin (1^{kg},5), des carottes rouges (2 kilos), de la farine d'orge (1 litre délayé dans l'eau chaude et ajouté aux carottes) (Calixte Pages). L'adjonction d'avoine à la ration donne un lait plus nutritif et plus savoureux.

X. — MULETS ET BARDOTS.

Les mulets résultent de l'accouplement des ânes avec les juments, les bardots sont les produits de l'alliance des chevaux avec les ânesses et se distinguent des mulets par une taille en général plus réduite. Il est cependant difficile d'établir des distinctions précises entre ces deux types d'hybrides, la fusion des caractères paternels et maternels s'effectuant différemment d'après les puissances héréditaires mises en présence.

La production des bardots ne présente qu'un faible intérêt zootechnique, leur élevage étant assez peu pratiqué ailleurs qu'en Sicile, où il est commun de voir utiliser ces équidés désignés sous le nom de *casa mulo* (mâle) et *casa mula* (femelle).

Les mulets présentent une conformation et des proportions rappelant également les deux souches originaires. La poitrine est développée, l'épaule peu oblique, le garrot sec, le dos « en voûte », la croupe avalée. Les membres, secs et nerveux, sont terminés par un sabot de dimension plus forte que celui de l'âne dont la forme est cylindrique; les talons sont hauts et droits, la fourchette peu développée, la corne dure et solide. Les mulets présentent deux, trois ou quatre châtaignes. La robe est ordinairement rase et rude, de nuance sombre, mais cependant les mulets de robe grise ou alezane avec bandes cruciales ne sont pas rares; la crinière est peu déve-

loppée et toujours tombante, les crins de la queue peu fournis, mais se rapprochant cependant plus de ceux du cheval que de ceux de l'âne.

La tête est forte avec des arcades orbitaires peu saillantes, les yeux petits, la bouche grande; les oreilles sont d'une longueur intermédiaire entre celles du cheval et celles de l'âne et ont sensiblement la moitié de la longueur totale de la tête. Chez certains sujets, dénommés « bouchards » en Poitou, les oreilles prennent un développement plus considérable et sont légèrement tombantes.

Variétés de mulets. — Les variétés de types de mulets ne peuvent être établies qu'en se basant sur les différences de taille et de corpulence, étant donnée l'extrême variabilité des caractères zootechniques qu'entraîne leur production par hybridation.

Les mulets de l'Orient et du nord de l'Afrique issus de croisements entre des ânes et des juments d'une taille plus faible que leurs congénères européens présenteront une moindre élévation de taille et une réduction du squelette. Les mulets du Poitou seront d'une corpulence plus forte et d'un volume plus considérable.

On peut donc classer simplement les mulets en deux groupes correspondant à leur développement musculaire et à leur taille : les mulets légers dits *mulets de bât* et les mulets lourds dits *mulets de trait*.

Dans les variétés de mulet léger, nous citerons le mulet algérien, le mulet italien et celui du midi de la France.

La conformation est en général svelte et élancée. L'encolure est grêle, avec la tête forte, le dos roux, la croupe courte et tranchante, les membres secs et nerveux. Ces animaux, malgré leur taille réduite, sont forts et courageux; les allures peuvent être rapides : il n'est pas rare de leur voir porter un poids de 300 kilogrammes; en Sicile, les plus petits transportent par des sentiers escarpés des pains de soufre pesant ensemble 120 kilos.

On peut rattacher à ce type les mulets abyssins (1), les

(1) Montaigne, dans ses *Essais*, parle des mulets abyssins et dit que les Abyssins « affectent pour la dignité et pompe de monter de

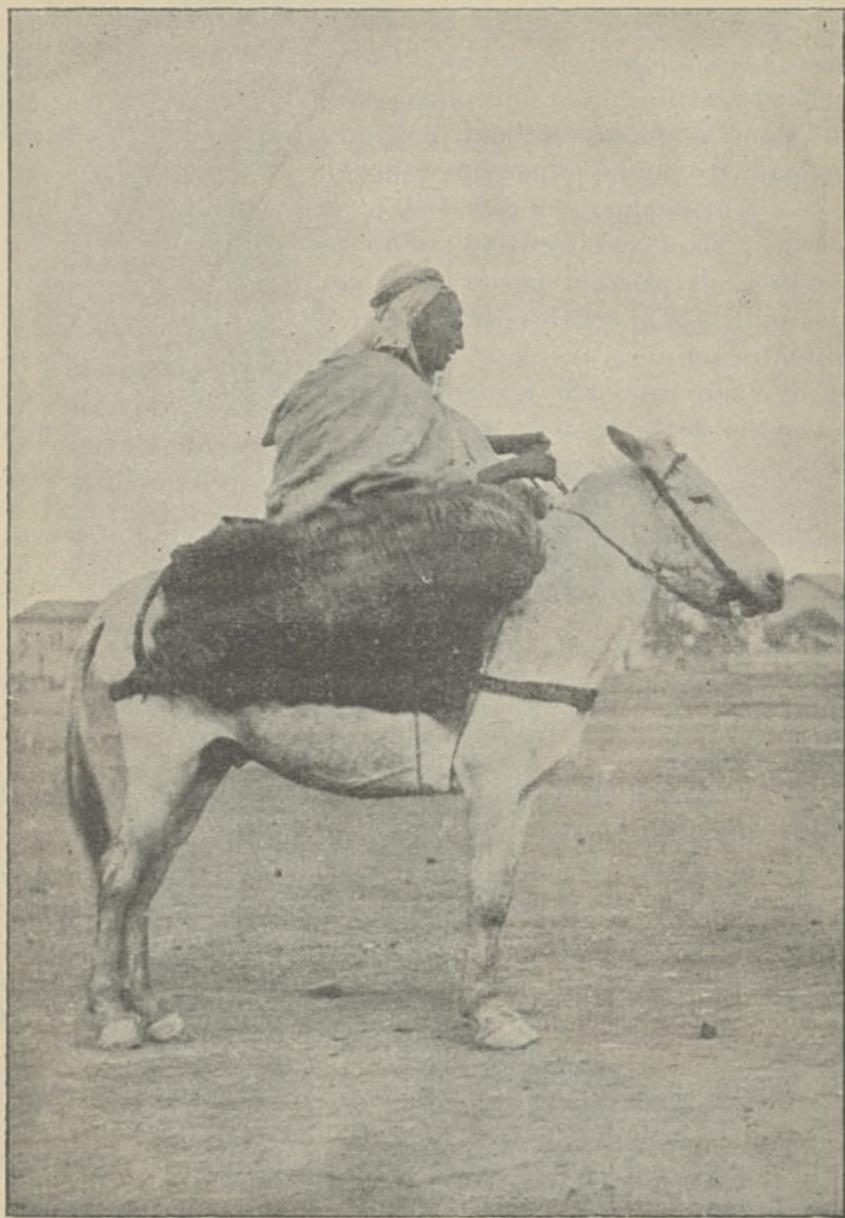


Fig. 139. — Mulet arabe.

mulets du Mexique. Les mulets de Buenos-Ayres, que l'armée française utilisa pour la première campagne de Madagascar (1855), présentent une robe isabelle avec bande cruciale et zébrures. Leur ensemble réalise une grande perfection de ligne; malheureusement, leur caractère sauvage et indépendant les rend d'un emploi difficile.

Les mulets algériens (fig. 139, p. 499) rendent de précieux services dans ces contrées; d'un poids total de 280 kilos environ, ils peuvent porter des charges de 120 à 150 kilos. Ces mulets sont achetés par les remontes militaires 450 francs à quatre ou cinq ans, sont réformés à seize ans environ et vendus environ 120 francs. L'histoire de la conquête de l'Algérie, de la dernière campagne de Madagascar montre le rôle considérable que jouèrent ces mulets comme porte-bât.

Le mulet du type lourd est représenté presque exclusivement par le mulet du Poitou (figure ci-contre). Le poitrail est ouvert et bien musclé, la poitrine profonde, les reins larges, la croupe arrondie, les cuisses et les avant-bras musclés avec des articulations solides.

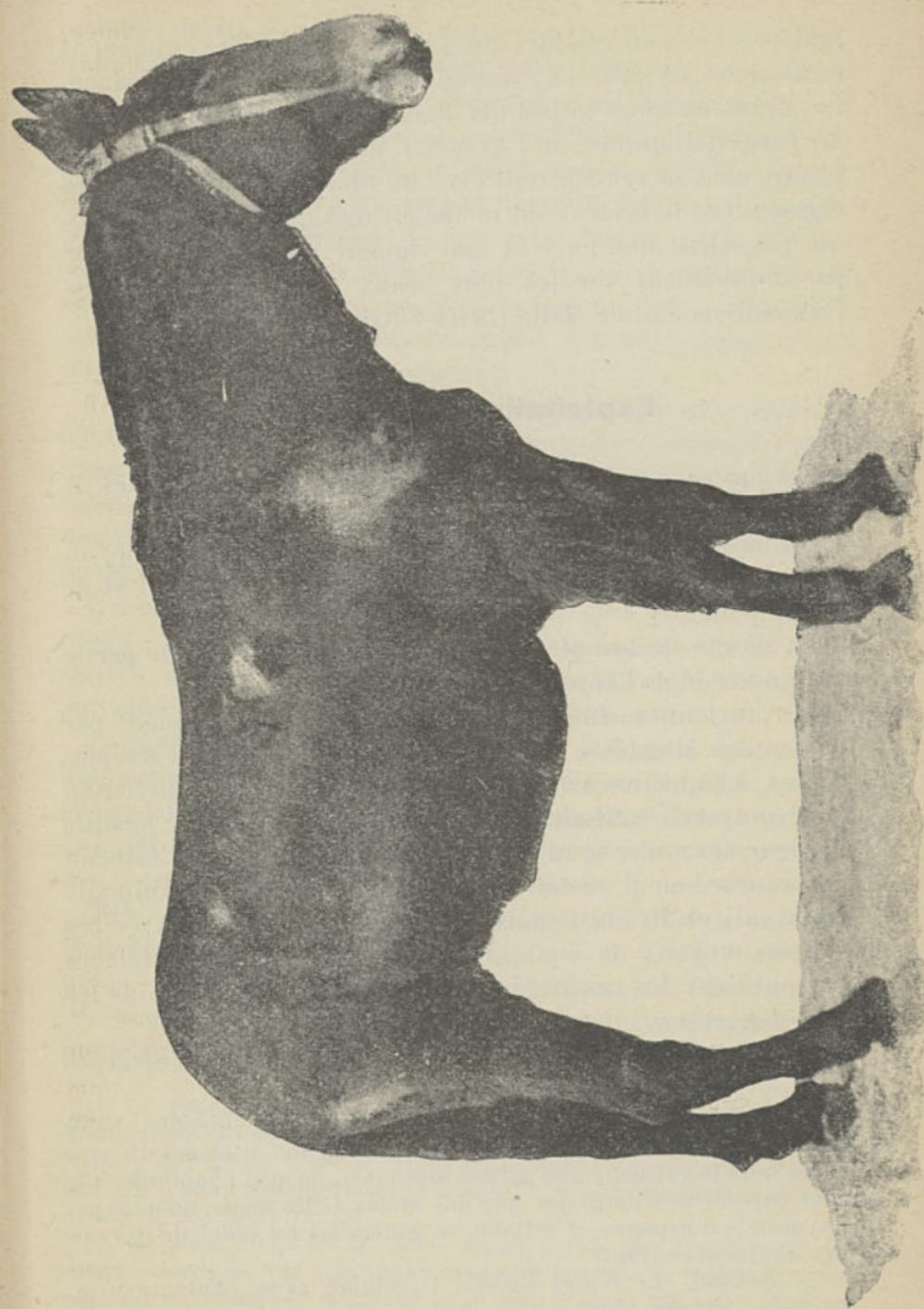
Leur taille peut atteindre 1^m,70 et leur poids 700 kilos; ces proportions leur permettent de remplir aisément le service de bête de trait.

La production du mulet constitue pour le Poitou une source considérable de revenus. Le jeune sujet est simplement élevé dans ces régions et conduit, après le sevrage, dès l'automne, aux foires où se réunissent les principaux acheteurs. Les produits de l'année, *gitons* ou *gitonnes*, sont vendus immédiatement ou, s'ils ne trouvent pas preneur, sont ramenés à la ferme pour être vendus l'an prochain à l'état de *doublon* ou *doublonne*.

Lorsque les sujets de cet âge n'ont pas trouvé acheteur, on obtient des *mules* ou *mulets d'âge*, dont le nombre n'est jamais considérable, étant donnée la faveur dont jouit l'élevage au Poitou.

Les jeunes mules sont toujours plus recherchées que les

grandes mules ». Ces mulets furent employés dans la campagne de Madagascar, concurremment avec ceux d'Algérie.



mulets (1) et sont vendues à des marchands qui les emmènent en Espagne, en Italie, en Amérique ou dans le midi de la France. Les animaux ainsi introduits dans les départements du Lot, du Tarn-et-Garonne, de l'Aveyron, de la Lozère, du Gard, de l'Isère, etc., se rencontrent avec les mulets produits dans ces régions. Ces hybrides sont moins estimés que ceux du Poitou, qui possèdent une force et une vigueur qu'on peut admirer particulièrement sur les plus beaux sujets produits dans l'arrondissement de Melle (Deux-Sèvres).

Exploitation des mulets.

Ces animaux rendent de précieux services comme bêtes de somme ou bêtes de trait.

On accorde parfois au mulet plus d'intelligence qu'au cheval; il paraît en tout cas posséder plus de sang-froid et de raisonnement.

La sûreté de son pied doit être attribuée en grande partie au sang-froid de l'animal (Guénin) (2).

Les anciennes diligences d'Espagne étaient trainées par des mules attachées entre elles et au limon par de simples cordes; à l'apparence du moindre danger, un cri du muletier en chef (mayoral) suffisait à les contenir et à les diriger; lorsque l'ardeur des mules se ralentissait, le postillon (zagal) s'élançait du brancard où il restait en sentinelle, excitait les animaux de la voix et du fouet, puis retournait à son poste. Avec ces simples moyens de contention et de direction, les attelages parcouraient les passes les plus abruptes et les chemins les plus dangereux.

Les mulets circulent librement dans les chemins escarpés

(1) On explique cette préférence par la tradition suivante : L'étiquette interdisant l'emploi d'animaux castrés aux attelages du pape et les mulets entiers étant parfois méchants, on prit l'habitude, à la cour papale, de n'employer que des mules. Cette mode, adoptée par les grands d'Espagne et d'Italie, se généralisa au point de devenir une coutume courante.

(2) GUÉNIN., *Le mulet intime*, 1 volume avec photogravures. Baillière, éditeur, 1902.

les plus étroits. Sur le bord des abîmes, dans les sentiers à pic, ils descendent lentement, regardant et tâtant le terrain; en cas de chute, ils essaient de rassembler les quatre membres en les fléchissant sous le corps, ramènent la tête près du poitrail et, formant boule, tombent, roulent et arrivent au fond du ravin, où on les trouve parfois paisiblement occupés à brouter quelques touffes d'herbes (1). Les batteries alpines utilisent les mulets, et ces courageux animaux accomplissent de longues étapes avec un chargement de 160 à 180 kilogrammes y compris le bât. Le mulet traverse aisément les cours d'eau et les bras de mer.

Le fond du mulet est des plus remarquables et sa résistance à la fatigue peut atteindre les extrêmes limites. Le mulet arabe marche l'amble et parcourt ainsi des distances considérables (2). Dans la Kabylie, on l'emploie au bât, et un petit mulet arabe peut porter 150 kilos d'huile sur son bardaâ, et quelquefois son maître en surcharge.

L'infanterie montée de la légion étrangère peut, grâce au mulet, accomplir des longues étapes journalières de 50 kilomètres avec un chargement minimum de 150 kilos; ces parcours peuvent être portés à 80 kilomètres.

Comme service de trait, les mulets possèdent également une grande valeur; en Algérie, en Tunisie, au Mexique, on les utilise concurremment avec les chevaux, en réalisant au trot des vitesses de 12, 14 et même 16 kilomètres à l'heure, par des chemins défectueux ou même défoncés.

Très sobre, le mulet supporte la faim, la soif et se contentera d'une alimentation inférieure.

Sa sobriété lui permet de se maintenir en bon état en consommant des herbes grossières et des fourrages de mauvaise qualité; les mulets du Mexique, en station comme en route,

(1) Le rapport officiel du général commandant l'expédition de Madagascar mentionne cette phrase: « Les mulets savaient tomber au fond des ravins d'une si habile façon que, même pour les coffres chargés d'obus à mélinite qu'ils portaient, il n'en résultait ni dégradation ni accidents. »

(2) M. Guénin cite le cas d'un mulet arabe qui franchissait en douze heures les 135 kilomètres séparant Aumale de Bou-Saâda, se reposait six heures et repartait pour Sidi-Aïssa, à 100 kilomètres.

ne mangent qu'une seule fois par jour : 3 kilos de maïs et 6 kilos de paille constituent dans ces régions une ration des plus abondantes (Liguistin) (1). Des expériences de Sanson et Duclert (1888) ont pu démontrer scientifiquement que l'âne et le mulet avaient une puissance digestive plus grande que le cheval et produisaient, pour une même quantité d'aliments, un travail plus considérable.

Cependant le mulet est très difficile sur la qualité de l'eau de boisson et n'accepte qu'une eau claire et pure ; dans une colonne composée de chevaux et de mulets on devra toujours faire boire d'abord les mulets avant que l'eau ne soit troublée (2).

On reproche parfois au mulet un entêtement assez défini et une certaine rétivité, qui peuvent tenir dans certains cas à une mauvaise direction du conducteur ou à l'appréhension de quelque danger ; il serait facile de citer des exemples démontrant la docilité de ces animaux. En Abyssinie, en Espagne, en Amérique, les convois de mulets bâtés et chargés marchent sans bride derrière un cheval monté.

Les équipages des mules des tramways de Barcelone sont conduits par des rênes qui s'attachent simplement à l'anneau du caveçon qui garnit la tête.

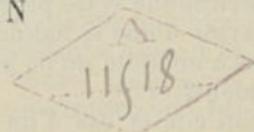
En résumé, le mulet se place parmi les équidés au premier rang des animaux de service par sa prudence, sa patience, son endurance, son sang-froid alliés à une sobriété sans égale et à une adresse et une intelligence parfaitement reconnues.

(1) LIGUISTIN, *Étude sur le Mexique*.

(2) Cette délicatesse particulière du mulet pour l'eau impure est utilisée par les Arabes, qui reconnaissent ainsi la potabilité d'une eau dans la région des chotts (Guénin).



FIN



Encyclopédie

Agricole

PUBLIÉE PAR UNE RÉUNION D'INGÉNIEURS AGRONOMES

Sous la direction de G. WERY

INGÉNIEUR AGRONOME

SOUS-DIRECTEUR DE L'INSTITUT NATIONAL AGRONOMIQUE

Introduction par le D^r P. REGNARD

DIRECTEUR DE L'INSTITUT NATIONAL AGRONOMIQUE

MEMBRE DE LA SOCIÉTÉ NATIONALE D'AGRICULTURE DE FRANCE

22 volumes in-18 de chacun 400 à 500 pages
Avec nombreuses figures intercalées dans le texte

CHAQUE VOLUME SE VEND SÉPARÉMENT

♣
Broché
5 fr.



♣
Cartonné
6 fr.

LIBRAIRIE J.-B. BAILLIÈRE ET FILS

49, rue Hautefeuille, près du Boulevard Saint-Germain, à Paris

*Souscription à forfait aux 22 volumes. Brochés : 100 fr.
Cartonnés : 120 fr.*

ENCYCLOPÉDIE AGRICOLE

Publiée par une réunion d'Ingénieurs agronomes

SOUS LA DIRECTION DE

G. WERY

Ingénieur agronome

Sous-Directeur de l'Institut National Agronomique

Introduction par le D^r P. REGNARD

Directeur de l'Institut National Agronomique
Membre de la Société Nationale d'Agriculture de France.

22 volumes in-16 de chacun 400 à 500 pages illustrés de nombreuses figures.

Chaque volume : broché, 5 fr. ; cartonné, 6 fr.

- | | |
|---|---|
| • <i>Agriculture générale</i> | M. P. DIFFLOTH, ingénieur agronome, professeur spécial d'agriculture. |
| • <i>Industries agricoles de fermentation (Brasserie, Cidrie, Hydromels, Distillerie)</i> | M. BOULLANGER, ingénieur agronome, chef de Laboratoire à l'Institut Pasteur de Lille. |
| • <i>Engrais</i> | } M. GAROLA, ingénieur agronome, professeur départemental d'agriculture à Chartres. |
| <i>Plantes fourragères</i>..... |  | } M. RISLER, directeur honoraire de l'Institut national agronomique, Membre de la Société Nationale d'Agriculture de France. |
| <i>Drainage et Irrigations</i> | M. G. WERY, ingénieur agronome, sous-directeur de l'Institut national agronomique. |
| <i>Plantes industrielles</i> | M. TROUDE, ingénieur agronome, professeur à l'École nationale des industries agricoles de Douai. |
| <i>Céréales</i> | M. LAVALLÉE, ingénieur agronome, ancien chef des travaux de la Station expérimentale agricole de Cappelle. |
| <i>Cultures potagères</i> | } M. LÉON BUSSARD, ingénieur agronome, chef des travaux de la Station d'essais de semences, à l'Institut national agronomique, professeur à l'École nationale d'horticulture. |
| <i>Arboriculture</i>..... |  | } M. FRON, ingénieur agronome, professeur à l'École forestière des Barres (Loiret). |
| • <i>Sylviculture</i> | M. PACOTTET, ingénieur agronome, répétiteur à l'Institut national agronomique. |
| <i>Viticulture</i> | M. PACOTTET, ingénieur agronome. |
| <i>Vinification (Vin, Vinaigre, Eau-de-Vie)</i> | M. GEORGES GUÉNAUX, ingénieur agronome, répétiteur à l'Institut national agronomique. |
| <i>Zoologie agricole</i> | } M. P. DIFFLOTH, ingénieur agronome, professeur spécial d'agriculture. |
| <i>Zootéchnie générale</i>..... |  | } M. COUPAN, ingénieur agronome, répétiteur à l'Institut national agronomique. |
| <i>Zootéchnie spéciale (Races)</i> | } M. DANGUY, ingénieur agronome, directeur des études à l'École nationale d'agriculture de Grignon. |
| <i>Machines agricoles</i>..... |  | } M. JOUZIER, ingénieur agronome, professeur à l'École nationale d'agriculture de Rennes. |
| <i>Constructions rurales</i> | } M. SAILLARD, ingénieur agronome, professeur à l'École nationale des industries agricoles de Douai. |
| • <i>Economie agricole</i>..... |  | } M. MARTIN, ingénieur agronome, ancien directeur de l'École nationale d'industrie laitière de Mamirolle. |
| • <i>Technologie agricole (Sucrierie, féculerie, meunerie, boulangerie)</i> | } M. DELONCLE, ingénieur agronome, inspecteur général de la pisciculture. |
| <i>Laiterie</i> | |
| <i>Aquiculture</i> | |

Les six volumes marqués d'un astérisque sont en vente.

ENVOI FRANCO CONTRE UN MANDAT POSTAL

ENCYCLOPEDIE AGRICOLE

EXTRAIT DE L'INTRODUCTION

de M. P. REGNARD

Des Ingénieurs agronomes, presque tous professeurs d'agriculture, tous anciens élèves de l'Institut national agronomique, se sont donné la mission de résumer, dans une série de volumes, les connaissances pratiques absolument nécessaires aujourd'hui pour la culture rationnelle du sol. Ils ont choisi pour distribuer, régler et diriger la besogne de chacun Georges WERY, que j'ai le plaisir d'avoir pour collaborateur et pour ami.

L'idée directrice de l'œuvre commune a été celle-ci ; extraire de notre enseignement supérieur la partie immédiatement utilisable par l'exploitant du domaine rural et faire connaître du même coup à celui-ci les données scientifiques définitivement acquises sur lesquelles la pratique actuelle est basée.

Ce ne sont donc pas de simples Manuels, des Formulaires irraisonnés que nous offrons aux cultivateurs ; ce sont de brefs Traités, dans lesquels les résultats incontestables sont mis en évidence, à côté des bases scientifiques qui ont permis de les assurer.

Je voudrais qu'on puisse dire qu'ils représentent le véritable esprit de notre Institut, avec cette restriction qu'ils ne doivent ni ne peuvent contenir les discussions, les erreurs de route, les rectifications qui ont fini par établir la vérité telle qu'elle est, toutes choses que l'on développe longuement dans notre enseignement, puisque nous ne devons pas seulement faire des praticiens, mais former aussi des intelligences élevées, capables de faire avancer la science au laboratoire et sur le domaine.

INTRODUCTION A L'ENCYCLOPÉDIE AGRICOLE.

Je conseille donc la lecture de ces petits volumes à nos anciens élèves qui y retrouveront la trace de leur première éducation agricole. Je la conseille aussi à leurs jeunes camarades actuels qui trouveront là, condensées en un court espace, bien des notions qui pourront leur servir dans leurs études.

J'imagine que les élèves de nos Écoles nationales d'Agriculture pourront y trouver quelque profit et que ceux des Écoles pratiques devront aussi les consulter utilement.

Enfin, c'est au grand public agricole, aux cultivateurs que je les offre avec confiance. Ils nous diront, après les avoir parcourus, si, comme on l'a quelquefois prétendu, l'enseignement supérieur agronomique est exclusif de tout esprit pratique. Cette critique, usée, disparaîtra définitivement, je l'espère. Elle n'a d'ailleurs jamais été accueillie par nos rivaux d'Allemagne et d'Angleterre qui ont si magnifiquement développé chez eux l'enseignement supérieur de l'Agriculture.

Successivement, nous mettons sous les yeux du lecteur des volumes qui traitent du sol et des façons qu'il doit subir, de sa nature chimique, de la manière de la corriger ou de la compléter, des plantes comestibles ou industrielles qu'on peut lui faire produire, des animaux qu'il peut nourrir, de ceux qui lui nuisent.

Nous étudions les transformations que subissent, par notre industrie, les produits de la terre : la vinification, la distillerie, la panification, la fabrication des sucres, des beurres, des fromages.

Nous terminons en nous occupant des lois sociales qui régissent la possession et l'exploitation de la propriété rurale.

J'ai le ferme espoir que les agriculteurs feront un bon accueil à l'œuvre que nous leur offrons.

D^r PAUL REGNARD,

Directeur de l'Institut national agronomique.

ENGRAIS

PAR

C.-V. GAROLA

Professeur départemental d'agriculture à Chartres.

1 vol. in-16 de 502 pages, avec 33 figures

Broché : 5 fr. — Cartonné : 6 fr.

Après les belles études de Georges Ville, Grandeau, Joulie, Muntz et Girard et d'autres chimistes, un livre manquait résumant tous les travaux et expliquant par les besoins des plantes, et par la nature du sol quels sont les engrais supplémentaires qui, ajoutés au fumier, satisferont les besoins des plantes.

Pour bien faire comprendre l'utilité des engrais, M. Garola a, dans l'introduction de son livre, exposé comment se nourrit la plante. Il a montré quels sont les éléments nécessaires à la construction de l'édifice végétal, quels sont les éléments indispensables à la nourriture de la plante. L'analyse chimique des végétaux, qui a été poussée si loin à notre époque, a singulièrement aidé à la solution de cette question. Elle a montré quelles matières entrent dans les tissus.

Les unes sont destructibles par le feu, ce sont les substances organiques. Les autres sont fixes, ce sont les principes des cendres, les substances minérales, et particulièrement la potasse, la chaux, la magnésie, le fer, l'acide sulfurique, l'acide phosphorique, le chlore et la silice.

Les substances organiques, carbone, hydrogène, oxygène, azote, ces substances forment à elles seules les 95 centièmes de la matière végétale sèche et les sels minéraux les 5 centièmes restant. Ces éléments sont en quantité variable avec les espèces et les individus.

M. Garola explique comment les plantes s'en nourrissent pendant la germination de leurs graines, comment l'embryon suscite des diastases ou ferments solubles qui rendent assimilables les réserves ternaires et azotées, et aussi comment elles sont transformées.

Puis il étudie successivement l'assimilation du carbone, de l'eau, de l'azote, l'absorption des matières minérales.

Il montre comment les racines des plantes absorbent par dialyse les matières minérales ou organiques solubles dans la proportion même où elles peuvent être utilisées; pour celles qui, dans la terre sont naturellement insolubles, elles sont attaquées et solubilisées au contact de poils radicaux qui sont gorgés d'un suc acide d'une puissance variable avec les espèces.

Puis arrivant au rôle physiologique des sels minéraux, il

C.-V. GAROLA. — Engrais.

rappelé que les anciens physiologistes croyaient que les plantes ne contenaient des matières minérales que d'une manière accidentelle. C'est de Saussure qui, en se basant sur la nécessité des substances salines pour les animaux, en tira la conclusion qu'il y a une loi naturelle qui force les animaux à en absorber.

La potasse, l'acide phosphorique, le soufre ou l'acide sulfurique qui le fournit, le fer, la chaux, la magnésie sont nécessaires à la végétation. La silice, si abondante dans le centre des graminées, ne paraît pas indispensable au développement normal des plantes. Néanmoins, tout porte à croire que la silice favorise la maturité des céréales, la rend uniforme et assure même, dans des conditions atmosphériques défavorables, le complet développement de la graine et sa maturation à une époque convenable. Le rôle qu'on attribuait autrefois à la silice, d'empêcher la verse des céréales, n'existe pas en réalité. M. Garola rappelle qu'Isidore Pierre a montré que dans les blés versés on trouve plus de silice que dans les blés restés droits sur le même terrain. Le chlore et la soude ne paraissent pas des aliments indispensables aux végétaux terrestres.

Cette bonne introduction se termine par le rôle du sol dans la nutrition des plantes; elle est très nettement exposée.

Les aliments minéraux et azotés des plantes forment dans la terre deux masses distinctes: la masse directement absorbable par les racines ou immédiatement assimilable et la réserve qui se transforme pour régénérer celle-là.

La réserve des substances alimentaires est la condition essentielle de la pérennité de la production, et la portion qui est annuellement amenée à l'état assimilable est la mesure même de la fertilité actuelle du terrain.

Il faut, pour ne pas épuiser la fertilité du sol, lui rendre les substances que les plantes lui ont enlevées; c'est la loi de restitution. Mais il n'est pas nécessaire de restituer au sol d'une manière absolue tout ce que les récoltes y ont puisé pour y maintenir la production constante. Dans les terrains calcaires, inutile de restituer la chaux; dans les terrains granitiques, la potasse; mais il ne faut pas non plus oublier que la productivité d'une terre riche en azote, potasse, chaux et magnésie peut être annulée par l'absence d'un élément, l'acide phosphorique, par exemple.

Il faut non seulement restituer, mais aussi faire des avances toutes les fois qu'elles deviennent productives.

Les récoltes, en effet, sont proportionnelles quand les conditions atmosphériques sont convenables, et la quantité disponible de l'aliment que le sol renferme en moindre quantité, c'est la loi dite du minimum qui complète le principe de restitution et le féconde.

Enfin, M. Garola appelle l'attention sur l'importance que présentent au point de vue de la production et de l'utilisation des engrais, les propriétés générales du sol. L'introduction du

JOUZIER. — *Économie rurale.*

livre de M. Garola est très bonne, c'est l'enseignement méthodique raisonné de l'emploi des engrais; ceux qui la liront et qui voudront bien s'en pénétrer en tireront un très grand profit.

Dans l'ouvrage proprement dit, M. Garola étudie successivement les amendements calcaires, le fumier, les engrais organiques divers, les engrais de commerce azotés, phosphatés, les engrais potassiques, la réglementation du commerce des engrais, la fumure des plantes sarclées, des légumineuses, des prairies artificielles, des plantes textiles et oléagineuses, des jardins, des plantes arbustives.

Le livre ne peut manquer d'obtenir un bon succès auprès des cultivateurs éclairés, des professeurs d'agriculture, des élèves de nos écoles d'agriculture. M. Garola était admirablement préparé pour cela, ses longues années d'expériences passées à la direction du laboratoire agronomique de Chartres, ses nombreuses analyses de terre et d'engrais, en ont fait un savant, un praticien très apprécié et en mesure d'écrire un nouveau et bon livre qui fait honneur à l'*Encyclopédie* de l'Institut agronomique.

ERNEST MENAULT.

ÉCONOMIE RURALE

Par JOUZIER

Professeur à l'École nationale d'agriculture de Rennes.

1 volume in-16 de 500 pages

Broché..... 5 fr. | Cartonné..... 6 fr.

L'économie rurale est la branche de la science agricole qui enseigne « la manière dont il faut régler les rapports des divers éléments composant les ressources du cultivateur, soit entre eux, soit vis-à-vis des personnes », pour assurer la plus grande prospérité de l'entreprise.

L'économie rurale a pour but d'apprendre au cultivateur à produire avec profit. Elle étudie la valeur des choses sur lesquelles opère le cultivateur dans toutes les transformations qu'elles subissent. Dans la science agricole, il y a une partie où l'on étudie isolément, chacun des éléments, chacune des branches qui constituent la science et où on les étudie sous le seul rapport du résultat brut, du produit le plus élevé possible, abstraction faite des dépenses: c'est la partie technique; et une autre qui, n'envisageant au contraire les choses qu'au seul point de vue industriel, c'est-à-dire au point de vue du gain, du bénéfice que doit nécessairement réaliser l'en-

trepreneur pour qu'il continue sa profession, examine un à un, sous cette nouvelle face, tous les agents, tous les éléments de production qui interviennent dans cette question du bénéfice, puis les étudie combinés, réunis et enfin en fonction : c'est la partie économique.

Les études d'économie rurale doivent porter non pas sur telle ou telle branche de la production agricole, mais sur l'entreprise tout entière. Pour en ordonner le programme, l'exploitation agricole, la ferme, doit être considérée comme un organisme comparable à une machine, et dont la fonction est de donner des profits. L'étude méthodique de la machine suppose successivement la connaissance *du milieu* dans lequel elle est appelée à fonctionner, *des organes* dont elle se compose, des résultats de *leur action combinée*, etc., d'où on déduit les règles à observer pour sa conduite. Pareillement, en ce qui concerne l'entreprise agricole, M. Jouzier étudie d'abord le *milieu social où doit vivre, fonctionner* l'organisme qu'elle constitue ; puis, sous les noms de *capital, travail, terre*, il étudie les *éléments d'organisation* quant à leurs caractères particuliers, à la place qu'ils peuvent tenir dans l'ensemble, à l'action qui leur est propre, etc. Il aborde ensuite les *combinaisons élémentaires* dans lesquelles ils entrent en jeu pour aboutir à une augmentation de la puissance des moyens d'action (*crédit*), ou à des *productions élémentaires* diverses. Le lecteur sera conduit, de la sorte, à un ensemble de connaissances suffisantes pour comprendre jusque dans ses détails l'organisation d'une entreprise agricole quelconque et, après une étude monographique de quelques exploitations types, pour *organiser, conduire, administrer* une entreprise analogue.

Le tableau suivant présente sous la forme la plus condensée l'ensemble des questions examinées dans ce volume :

Milieu social ou facteurs externes : la population, l'État, l'association, tes charges sociales (impôt et assistance), le débouché.

Instruments de la production ou facteurs internes : le capital, le travail, la terre.

Combinaisons élémentaires : le crédit, les productions végétales, les productions animales, la combinaison culturale.

Economie comparée ou étude monographique d'entreprises types.

Organisation et gestion d'une entreprise.

SYLVICULTURE

Par **Albert FRON**

Ingénieur agronome, Inspecteur adjoint des eaux et forêts.
Professeur à l'École forestière des Barres.

1 vol. in-16 de 560 pages, avec photogravures

Broché : 5 fr. — Cartonné : 6 fr.

PREMIÈRE PARTIE

La forêt et ses éléments constitutifs.

Vie de l'arbre en général : Généralités. I. Germination. II. Enracinement. III. Tige feuillée ; ramification. IV. Croissance en hauteur ; longévité ; dimensions. V. Floraison ; fructification. VI. Croissance en diamètre ; bois. VII. Bourgeons. VIII. Rejets de souche ; drageons. IX. Composition et alimentation de l'arbre.

Forêt et peuplements : Généralités. I. Formation en massif. II. Influence de l'état de massif sur les individus. III. Influence de l'état de massif sur la fertilité de la station. IV. Accroissement total des peuplements. V. Phases successives de la vie des peuplements. VI. Enlèvement des feuilles mortes ; écobuage ; influence des forêts sur le régime général des eaux.

Principales essences forestières : I. Chêne rouvre et chêne pédonculé. II. Hêtre. III. Charme. IV. Sapin pectiné. V. Pin sylvestre. VI. Chêne yeuse ou chêne vert. VII. Pin maritime. VIII. Épicéa commun. IX. Mélèze. X. Pin d'Alep. XI. Chêne tauzin. XII. Chêne occidental. XIII. Chêne-liège. Tableau des essences secondaires ou disséminées. Tableau général pour reconnaître les arbres, arbustes ou arbrisseaux.

Diverses formes de peuplements : Généralités. I. Futaie. 1. Peuplements réguliers. II. Peuplements irréguliers.

Albert FRON. — Sylviculture.

III. Réserve sur coupe définitive ; sous-étage. II. Taillis.
III Taillis composé.

État de la forêt : Généralités. I. Comparaison entre les différentes formes de peuplement. II. Composition des peuplements.

DEUXIÈME PARTIE

Pratique sylvicole.

Repeuplement : Repeuplement artificiel. I. Boisement par semis direct. II. Boisement par plantations. III. Repeuplement par boutures et par marcottes. IV. Repeuplement par semis naturels. I. Régénération par coupes successives. II. Régénération par coupe unique. V. Repeuplement par rejets de souche et drageons. VI. Combinaison des différentes méthodes de repeuplement.

Opérations culturales : I. Action de l'homme sur le sol. II. Action de l'homme sur les peuplements.

Mesures de gestion : I. Plan du domaine ; limites. II. Ordre des exploitations ; assiette des coupes. III. Notions succinctes d'aménagement. IV. Opérations relatives aux coupes. V. Notions générales sur les ventes des coupes. VI. Travaux forestiers.

TROISIÈME PARTIE

Principaux massifs forestiers.

Étude spéciale des taillis simples : I. Généralités. II. Applications du taillis simple.

Étude spéciale des taillis composés : I. Généralités. II. Applications du taillis composé. III. Restauration des taillis composés en mauvais état.

Étude spéciale des futaies : Peuplements purs. I. Essences feuillues. II. Essences résineuses. III. Peuplements mélangés.

QUATRIÈME PARTIE

Le domaine boisé et ses éléments constitutifs : I. Notions d'économie forestière. II. Notions d'estimation des bois. III. Valeur de la propriété boisée.

BOTANIQUE AGRICOLE

PAR

E. SCHRIBAUX

Professeur à l'Institut agronomique
Directeur de la station d'essais
de semences
Membre de la Société nationale
d'agriculture.

J. NANOT

Maître de Conférences
à l'Institut agronomique
Directeur
de l'École nationale d'agriculture
de Versailles.

1 vol. in-16, de 368 pages, avec 294 figures

Cartonné : 5 fr.

La plante domine de haut les autres facteurs de la production végétale ; vers elle, convergent tous les efforts du cultivateur ; or, par une étrange contradiction, c'est précisément de la plante que les agronomes s'occupent le moins : ils agissent comme ces architectes qui construisent une maison, sans se renseigner exactement sur sa destination et sur les habitudes des hôtes qui doivent s'y installer.

Une foule de questions d'un intérêt pratique considérable, retournées tant de fois sans arriver jamais à les résoudre complètement, telles que la répartition des engrais et des semences, le nettoyage des terres, le choix des variétés, l'amélioration des espèces végétales, pour ne citer que les plus importantes, attendront leur solution définitive aussi longtemps que l'étude des plantes agricoles ne nous fournira pas les données essentielles de ces différents problèmes.

Ce serait rendre un service signalé au pays que d'orienter résolument les travaux de nos établissements de recherches agricoles vers la biologie des espèces cultivées.

SCHRIBAUX et J. NANOT. — Botanique agricole.

A nos yeux, le plus grand mérite de la *Botanique agricole*, c'est d'être un premier jalon planté dans cette direction.

MM. Schribaux et Nanot, en rédigeant la *Botanique agricole*, ont songé non seulement aux élèves des Écoles d'agriculture et des Écoles normales, mais encore aux agriculteurs très nombreux aujourd'hui qui, ayant déjà les premières connaissances scientifiques, désirent des notions plus complètes de botanique pour les appliquer à une exploitation rationnelle du sol.

L'ouvrage de MM. Schribaux et Nanot comprend deux grandes divisions.

La première est consacrée à la cellule végétale, aux tissus et aux appareils.

L'organisation et le développement des phanérogames font l'objet de la seconde partie où les auteurs étudient successivement : 1° les semences et la germination ; 2° la racine ; 3° la tige ; 4° la multiplication artificielle (greffage, bouturage, marcottage) ; 5° la feuille ; 6° la fleur ; 7° le fruit ; 8° la graine et la multiplication naturelle ; 9° la conservation des matières végétales ; 10° l'amélioration des espèces cultivées.

La seconde édition ne ressemble plus guère à la précédente : la première partie, qui traite de la cellule, des tissus et des appareils, a été entièrement remaniée ; il en est de même, dans la seconde partie, des chapitres consacrés à la racine, à la nutrition, aux procédés de multiplication asexuée, aux méthodes de conservation des fruits et des graines ; les chapitres relatifs aux semences, à l'amélioration des espèces cultivées sont entièrement nouveaux.

Cette deuxième édition s'est enrichie également d'un grand nombre de figures nouvelles.

ENVOI FRANCO CONTRE UN MANDAT POSTAL

Imp. CRÉTÉ. 1903.

Encyclopédie Industrielle

à 5 fr. ou 6 fr. le volume

Nouvelle Collection de Volumes in-16, avec figures

Auscher et Quillard. Technologie de la céramique.
 Auscher et Quillard. Les industries céramiques.
 Bailly. L'industrie (du blanchissage).
 Barni et Montpellier. Le monteur électricien.
 Bouant. La galvanoplastie.
 Bouant. Le tabac.
 Boutroux. Le pain et la panification.
 Carré. Précis de chimie industrielle.
 Charabot. Les parfums artificiels.
 Chercheffsky. Analyse des corps gras. 2 vol.
 Coiffignal. Verres et émaux.
 Convert. L'industrie agricole en France.
 Coreil. L'eau potable.
 Dupont. Les matières colorantes.
 Gain. Précis de chimie agricole.
 Girard. Cours de marchandises.
 Guichard. L'eau dans l'industrie.
 Guichard. Chimie de la distillation.
 Guichard. Microbiologie de la distillation.
 Guichard. L'industrie de la distillation.
 Guillet. L'électrochimie et l'électrometallurgie.
 Guinochet. Les eaux d'alimentation.
 Haller. L'industrie chimique.

Halphen. Couleurs et vernis.
 Halphen. L'industrie de la soude.
 Halphen-Arnoul. Essais commerciaux. 2 vol.
 Horsin-Déon. Le sucre.
 Joutin. L'industrie des tissus.
 Knab. Les minéraux utiles.
 Launay (de). L'argent.
 Leduc. Chaux et ciments.
 Lefèvre. L'acétylène.
 Lefèvre. Savons et bougies.
 Lejeal. L'aluminium.
 Leroux et Revel. La traction mécanique et les automobiles.
 Pécheux. Précis de métallurgie.
 Riche et Halphen. Le pétrole.
 Schøller. Chemins de fer.
 Sidersky. Usages industriels de l'alcool.
 Trillat. L'industrie chimique en Allemagne.
 Trillat. Les produits chimiques employés en médecine.
 Vivier. Analyses et essais des matières agricoles.
 Voinesson. Cuir et peaux.
 Weil. L'or.
 Weiss. Le cuivre.
 Witz. La Machine à vapeur.
Série à 6 fr. le volume.
 Busquet. Traité d'électricité industrielle. 2 vol.
 Pécheux. Physique industrielle.

La Vie des Animaux

ILLUSTRÉE

Sous la Direction de EDMOND PERRIER

DIRECTEUR DU MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE, MEMBRE DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES

Les Mammifères

Par A. MENEGAUX

ASSISTANT AU MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE, DOCTEUR ET AGRÉGÉ DES SCIENCES NATURELLES

80 Planches en couleurs et nombreuses Photogravures
d'après les Aquarelles et les Dessins originaux de V. KUHNERT

Les Mammifères forment deux volumes gr. in-8, de 500 pages... 40 fr.
Ils ont été publiés en 20 fascicules qui se vendent toujours séparément.

1. Singes et Lémuriens.....	6 fr. »	11. Lièvres, Lapins, Porcs-Épics.....	2 fr. »
2. Chauves-Souris, Insectivores.....	2 fr. 50	12. Chevaux, Anes, Mulets.....	2 fr. »
3. Lions, Tigres, Chats, Civettes.....	5 fr. »	13. Éléphants, Rhinocéros.....	1 fr. 50
4. Chiens, Loups, Renards.....	3 fr. 50	14. Cochons, Hippopotames.....	2 fr. 50
5. Ours et Ratons.....	1 fr. 50	15. Bœufs, Buffles, Bisons.....	3 fr. »
6. Belettes, Zibelines et Loutres.....	2 fr. »	16. Montons et Chèvres.....	1 fr. 50
7. Fourmiliers et Pangolins.....	1 fr. 50	17. Antilopes.....	.....
8. Phoques et Baleines.....	2 fr. 50	18. Cerfs, Chevreuils.....	.....
9. Écureuils et Marmottes.....	2 fr. »	19. Chameaux, Girafes.....	.....
10. Castors, Loirs, Rats et Souris.....	1 fr. 50	20. Marsupiaux, Kangourous.....	.....

Les Oiseaux

Par J. SALMON

CONSERVATEUR-ADJOINT DU MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE DE LILLE

60 planches en couleurs et nombreuses photogravures

1. Perroquets.....	.....	10. Alouettes, Pinsons, Fringillidés.....	.....
2. Aigles, Vautours, Hiboux.....	.....	11. Étourneaux, Corbeaux.....	.....
3. Pics, Coucou,.....	.....	12. Paradisiers.....	.....
4. Martins pêcheurs.....	.....	13. Pigeons.....	.....
5. Toucans.....	.....	14. Râles, Outardes.....	.....
6. Engoulevents, Martinets, Oiseaux-mouches.....	.....	15. Hérons, Cigognes, Échassiers.....	.....
7. Grimpereaux.....	.....	16. Mouettes, Pélicans.....	.....
8. Merles, Fauvettes, Mésanges.....	.....	17. Cygnes, Oies, Canards.....	.....
9. Pies-grièches, Gobe-mouches, Hirondelles.....	.....	18. Pinguins, Manchots.....	.....
		19. Coqs, Poules, Gallinacés.....	.....
		20. Autruches.....	.....

PRIX DE SOUSCRIPTION

Les souscriptions aux deux volumes complets des Oiseaux sont acceptées à raison de 40 francs, quel que doive être le nombre de pages, de planches et de livraisons.

Il paraît un fascicule tous les mois depuis Juillet 1901. L'ouvrage sera complet fin 1903.

Envoi de 2 planches en couleurs, à titre de spécimen, contre 50 cent. en timbres-poste français ou étrangers.

A.-E. BREHM

Les Merveilles de la NATURE

Collection recommandée par le Ministère de l'Instruction publique.
Pour les bibliothèques de quartier et de professeurs dans les lycées et collèges
et les distributions de prix.

L'HOMME ET LES ANIMAUX

Description populaire des Races Humaines et du Règne Animal
Caractères, Mœurs, Instincts, Habitude et Régime, Chasses, Combats
Captivité, Domesticité, Acclimatation, Usages et Produits.

10 volumes

10 volumes

Les Races Humaines

Par R. VERNEAU

1 vol. gr. in-8, 792 pages avec 531 figures.
12 fr.

Les Mammifères

Édition française par Z. GERBE

2 vol. gr. in-8, 1636 pages avec 728 fig.
et 40 pl. 24 fr.

Les Oiseaux

Édition française par Z. GERBE

2 vol. gr. in-8, 1697 pages avec 482 fig.
et 40 pl. 24 fr.

Les Reptiles et les Batraciens

Édition française par E. SAUVAGE

1 vol. grand in-8, 762 pages avec 524 fig.
et 20 pl. 12 fr.

Les Poissons et les Crustacés

Édition française par E. SAUVAGE
et J. KUNCKEL D'HERCULAI

1 vol. gr. in-8, 836 pages avec 789 fig.
et 20 pl. 12 fr.

Les Insectes

Édition française

Par J. KUNCKEL D'HERCULAI

2 vol. gr. in-8, 1522 pages avec 2068 fig.
et 36 pl. 24 fr.

Les Vers, les Mollusques

Les Échinodermes, les Zoophytes, les
Protozoaires et les Animaux des grandes
profondeurs.

Édition française par A.-T. de ROCHEBRUNE

1 vol. gr. in-8, 780 pages avec 1302 fig.
et 20 pl. 12 fr.

2 volumes

LA TERRE

2 volumes

La Terre, les Mers et les Continents

Par P. PRIEM

1 vol. gr. in-8, 708 p. avec 757 fig. 12 fr.

La Terre avant l'apparition de l'homme

Par P. PRIEM

1 vol. gr. in-8, 715 p. avec 856 fig. 12 fr.

3 volumes

LES PLANTES

3 volumes

Le Monde des Plantes

Par P. CONSTANTIN

2 vol. gr. in-8 1584 p. avec 1762 fig. 24 fr.

La Vie des Plantes

Par P. CONSTANTIN et d'HUBERT

1 vol. gr. in-8, 812 p. avec 1340 fig. 12 fr.

Ensemble, 15 volumes grand in-8, ensemble 11854 pages, avec
1129 figures intercalées dans le texte et 176 planches tirées sur papier
teinté, 180 francs.

CHAQUE VOLUME SE VEND SÉPARÉMENT

Broché 12 fr. — Relié en demi-chagrin, plats toile, tranches dorées, 17 fr.

ENVOI FRANCO CONTRE UN MANDAT SUR LA POSTE

