

1432

ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE LYON

Année scolaire 1929-1930 — N° 225

Recherches sur la croissance de quelques mammifères

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

et soutenue publiquement le 30 juin 1930

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR-VÉTÉRINAIRE

PAR

Gustave-Louis BELLE

né le 16 juin 1904 à SAINT-DONAT (Drôme)



« LE LAIT »

2, Quai Chauveau, Lyon

Recherches sur la croissance
de quelques mammifères

ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE LYON

Année scolaire 1929-1930 — N° 225

**Recherches sur la croissance
de quelques mammifères**

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

et soutenue publiquement le 30 juin 1930

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR-VÉTÉRINAIRE

PAR

Gustave-Louis BELLE

né le 16 juin 1904 à SAINT-DONAT (Drôme)



« LE LAIT »

2, Quai Chauveau, Lyon

PERSONNEL ENSEIGNANT DE L'ÉCOLE VÉTÉRINAIRE DE LYON

Directeur M. Ch. PORCHER.
Directeur honoraire .. M. F.-X. LESBRE.
Professeurs honoraires M. Alfred FAURE, ancien Directeur.
M. CADÉAC.

PROFESSEURS

Physique et Chimie médicale, Pharmacie, Toxicologie	MM. PORCHER
Botanique médicale et fourragère, Zoologie médicale, Parasitologie et Maladies parasitaires	MAROTEL
Anatomie descriptive des animaux domestiques, Tératologie, Extérieur	TAGAND
Physiologie, Thérapeutique générale, Matière médicale	JUNG
Histologie et Embryologie, Anatomie pathologique, Inspection des denrées alimentaires et des établissements classés soumis au contrôle vétérinaire	BALL
Pathologie médicale des Equidés et des Carnassiers, Clinique, Sémiologie et Propédeutique, Jurisprudence vétérinaire	AUGER
Pathologie chirurgicale des Equidés et des Carnassiers, Clinique, Anatomie chirurgicale, Médecine opératoire	DOUVILLE
Pathologie bovine, ovine, caprine, porcine et aviaire, Clinique, Médecine opératoire, Obstétrique	GUNY
Pathologie générale et Microbiologie, Maladies microbiennes et police sanitaire, Clinique ..	BASSET
Hygiène et Agronomie, Zootechnie et Economie rurale	LETARD

PROFESSEUR AGRÉGÉ

Industrie et contrôle des produits d'origine animale	TAPERNOUX
--	-----------

CHEFS DE TRAVAUX

MM. LOMBARD, COLLET, JEAN-BLAIN.

EXAMINATEURS DE LA THÈSE

Président : M. le Dr MOURIQUAND, Professeur à la Faculté de Médecine, Chevalier de la Légion d'honneur.
Assesseurs : M. le Professeur Ch. PORCHER, Directeur de l'École Vétérinaire, Officier de la Légion d'honneur.
M. A. TAPERNOUX, Professeur agrégé à l'École Vétérinaire.
M. le Professeur SAVY, Chevalier de la Légion d'honneur.

La Faculté de Médecine et l'École Vétérinaire déclarent que les opinions émises dans les dissertations qui leur sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entendent leur donner ni approbation ni improbation.

A mes Parents.

En témoignage de notre reconnaissance et de notre profonde affection.

A Monsieur le Vétérinaire Capitaine MAILLAND,

Chevalier de la Légion d'honneur.

En témoignage de notre grande reconnaissance pour l'intérêt qu'il n'a cessé de nous témoigner durant notre séjour au 5^e Régiment de Cuirassiers ; qu'il veuille bien trouver ici l'expression de notre respectueuse gratitude.

A Monsieur le Professeur R. TAGAND.

Nous lui adressons nos remerciements pour l'accueil qu'il nous a réservé durant notre séjour au laboratoire d'anatomie, et pour les conseils qu'il nous a prodigués.

A mon Président de Thèse,

Monsieur le Professeur MOURIQUAND.

Pour le grand honneur qu'il nous a fait en acceptant la présidence du Jury de notre thèse.

A mes Juges.

Monsieur le Professeur Ch. PORCHER,

Directeur de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon,

Officier de la Légion d'Honneur.

Nous lui exprimons notre grande reconnaissance pour la sollicitude dont il nous a toujours entouré et pour l'aide précieuse qu'il nous a accordée dans l'élaboration de ce travail.

Monsieur le Professeur agrégé TAPERNOUX

Avec nos bien sincères remerciements pour l'honneur qu'il nous a fait d'accepter de faire partie de notre Jury.

AVANT-PROPOS

Depuis quelques années, l'orientation de la médecine vétérinaire s'est modifiée ; son rayonnement s'est étendu. Le vétérinaire est aujourd'hui non seulement un médecin, mais un hygiéniste et surtout un zootechnicien. Mais, dans le nouveau domaine qui s'offre à son activité, il n'occupe pas encore le rang auquel lui donne droit l'éducation scientifique qu'il a reçue. C'est pourquoi il nous a paru intéressant de consacrer nos études par un travail touchant à l'une des branches de la Zootechnie.

La vie économique de la France a été profondément troublée par la guerre de 1914-1918. Une transformation s'est produite qui a amené au premier plan les problèmes intéressant l'élevage et la production animale. Bien des études ont été faites indiquant au producteur quels moyens il doit employer pour faire fructifier son cheptel, et accroître le rendement individuel. Mais il n'existe aucun travail auquel puisse se reporter l'éleveur pour savoir si ses animaux sont, à tel ou tel âge, au-dessus ou au-dessous de leur condition normale. Dans le modeste travail que nous présentons ici, nous avons essayé d'obvier à cet inconvénient ; pour cela, nous avons groupé un grand nombre d'observations qui nous ont permis d'apprécier la croissance de l'animal. De plus, nous avons étendu nos recherches à tous les animaux domestiques.

Mais nous ne pouvions pas envisager, étant donné le peu de temps dont nous disposons, une étude complète de la croissance. Nous nous

sommes donc limité à une étude comparative de la croissance pendant la période d'allaitement chez nos animaux domestiques et chez l'enfant.

Avant de commencer cette étude, nous nous faisons un devoir d'adresser tous nos remerciements à notre éminent Maître, le Professeur Ch. PORCHER. Il fut l'inspirateur de ce travail et facilita grandement notre tâche en guidant sans cesse nos recherches, et en nous aidant de ses précieux conseils. Nous sommes heureux de pouvoir lui exprimer toute notre reconnaissance pour l'extrême bienveillance et pour l'indulgence souvent paternelle qu'il a toujours manifestées à notre égard. Nous voulons aussi lui adresser le témoignage de notre profonde et sincère admiration pour l'accomplissement de l'œuvre à laquelle il a consacré sa vie.

Qu'il nous soit permis de dire ici au savant qu'est M. le Professeur Ch. PORCHER, que nous avons appris non seulement à l'estimer, mais encore à l'aimer.

Nous prions M. le Professeur MOURIQUAND, qui a bien voulu accepter la présidence de notre thèse de recevoir nos respectueux remerciements.

Nous nous devons d'exprimer à M. le Professeur A. TAPERNOUX notre grande reconnaissance pour l'accueil bienveillant que nous n'avons cessé de trouver auprès de lui durant notre séjour à l'École Vétérinaire de Lyon.

INTRODUCTION

L'étude de la croissance de l'homme a passionné depuis déjà longtemps de nombreux chercheurs. Les médecins et les hygiénistes ont surtout multiplié leurs recherches sur la période de la vie s'étendant de la naissance à la puberté. Des observations recueillies, ils ont indiqué dans quelles conditions l'enfant et en particulier le bébé doit être nourri et élevé pour lui imprimer une santé florissante qu'il gardera plus tard à l'âge d'homme. Dans la foule innombrable de ceux qui, depuis QUÉTELET, se sont intéressés à la croissance de l'être humain, nous nous devons de citer parmi les plus récents les noms de WEILL et MOURIQUAND, NOBÉCOURT, SCHREIBER, VARIOT, FLINIAUX, J. COMBY. Des courbes de croissance extrêmement nombreuses ont été établies qui montrent quelle ascension doit suivre l'enfant bien portant, robuste, descendant de parents sains et normalement constitués.

Rien de semblable n'a été fait jusqu'ici chez nos animaux domestiques. On trouve bien quelques observations, mais en nombre si infime qu'elles ne peuvent servir à établir des courbes de croissance d'ordre général. Parmi les animaux qui ont jusqu'ici intéressé plus particulièrement le chercheur, nous citerons le cobaye, le lapin, le rat blanc, le poulet.

En présence d'une telle pauvreté dans la documentation, nous avons rassemblé un très grand nombre de courbes témoins de la croissance des jeunes mammifères. Nous n'avons certes pas la prétention d'apporter ici une ample documentation, mais nos observations ayant porté sur des animaux tout à fait normaux, la moyenne de ces courbes représente bien la courbe moyenne de croissance de l'espèce considérée.

Nous avons fait des pesées journalières et quelques mensurations. De plus, M. le Directeur des Haras de Pompadour, pour l'espèce chevaline, M. l'Économiste des Lazaristes de Lyon, pour

L'espèce porcine, ont bien voulu nous communiquer le résultat des pesées et des mensurations auxquelles ils avaient procédé. Qu'ils veuillent bien agréer ici l'expression de nos plus vifs remerciements.

En ce qui concerne l'enfant, nous avons puisé à diverses sources la documentation qui nous était indispensable.

Nous avons pensé qu'il était utile au début de cette étude de donner une définition du mot « croissance » et d'indiquer ensuite le poids du jeune à la naissance. Sans pouvoir établir la courbe-type traduisant le rythme de la croissance, il est évidemment indispensable de fixer un point de départ répondant à une moyenne normale.

Après l'étude proprement dite de la croissance du jeune, depuis la naissance jusqu'au sevrage, nous dirons quelques mots sur les facteurs de croissance et nous nous efforcerons de mettre en relief le rôle primordial des matières protéiques et des sels minéraux contenus dans le lait.

CHAPITRE PREMIER

GÉNÉRALITÉS SUR LA CROISSANCE

« La croissance, a dit G. VARIOT, est une force d'ordre vital commune à tous les êtres vivants et tendant à reproduire l'organisme des générateurs ; elle est immanente à la cellule germinative, à l'ovule chez l'homme et les animaux et elle commence à produire ses effets après la fécondation par le spermatozoïde. »

C'est un phénomène dans lequel s'effectue un développement plus ou moins rapide des cellules et des tissus ; dans l'organisme en voie de croissance, l'assimilation l'emporte sur la désassimilation, ce qui a fait dire à CHAMPY : « La croissance est le résultat des phénomènes d'assimilation. »

« Elle se traduit », écrivent P. NOBÉCOURT et SCHREIBER, « par l'augmentation de la taille, du poids, de la longueur, et du volume des différents segments du corps, par des modifications des organes internes. »

Le rythme de la croissance est sujet à de nombreuses variations depuis la fécondation jusqu'à l'âge adulte. Chez nos animaux, il varie avec la race ; il est considérablement influencé par l'état de santé, par l'alimentation et par certaines circonstances physiologiques spéciales (on constate une véritable poussée de croissance au moment du renouvellement des dents et à l'époque de la puberté) ; il diffère même avec chaque individu. Les saisons exercent aussi une influence sur la croissance ; l'été et l'hiver donnent une violente impulsion ; au printemps et en automne, on note au contraire un véritable ralentissement.

Au cours de la vie, cette force d'ordre vital, dont parle VARIOT, ne subit pas une ascension constante ; elle diminue progressivement d'intensité depuis la naissance de l'œuf jusqu'à l'âge adulte. Son acti-

tivité, au maximum chez l'embryon, diminue insensiblement chez le fœtus et davantage encore après la naissance ; la croissance est cependant assez rapide et intense durant la première période de la vie (pendant les deux premières années chez l'enfant) jusqu'à la puberté. A partir de ce moment, elle va en diminuant progressivement jusqu'à l'âge adulte ; elle reste alors stationnaire : les phénomènes d'assimilation sont égaux aux phénomènes de désassimilation ; puis bientôt ceux-ci l'emportent et l'individu s'achemine lentement vers la vieillesse, prélude de la mort.

Etude histologique de la croissance. — Au point de vue cellulaire et biologique, on peut distinguer deux modes de croissance tout à fait différents :

Une croissance par augmentation du volume des cellules ;

Une croissance par augmentation du nombre des cellules, autrement dit par multiplication cellulaire.

Ces deux modes peuvent d'ailleurs coexister dans le même organe : c'est ainsi que le rein de l'adulte par exemple est formé de cellules plus nombreuses et plus grandes que celui du jeune.

L'augmentation du volume cellulaire s'observe surtout chez les invertébrés et chez les êtres inférieurs ; elle se manifeste par un accroissement des cellules dans une ou plusieurs de leurs dimensions.

La croissance par multiplication cellulaire se rencontre surtout chez les vertébrés. Elle se caractérise par l'adjonction d'éléments nouveaux aux éléments préexistants ; elle est *homogène* ou bien *morphogène* suivant que l'organisme s'accroît ou non dans toutes ses parties et sans modifier ou en modifiant sa forme. Chez l'homme et les mammifères en général, on rencontre surtout le type homogène ; le type morphogène prédomine chez les invertébrés (en particulier chez les insectes), et se traduit par la métamorphose (exemple : le ver à soie).

L'accroissement peut se faire suivant différents modes. Tantôt il est central, c'est-à-dire que les cellules nouvelles apparaissent dans toute la masse et dans tous les sens ; l'organe augmente de volume

suyant ses trois dimensions, c'est le cas des organes pleins (foie-cœur) ; tantôt, il se fait en surface, comme dans les membranes épithéliales par exemple ; tantôt, il est linéaire, se faisant seulement suivant une seule dimension : tel est le cas des tubes nerveux de l'enfant qui augmentent de longueur à mesure que la taille s'élève.

La multiplication cellulaire, au début, très marquée et étendue à tout le germe, se limite bientôt à des régions déterminées appelées zones de croissance ou zones germinatives, en même temps qu'elle se ralentit jusqu'à l'âge adulte ; ce ralentissement est dû à l'apparition, dans les cellules, des appareils nécessaires à leur fonctionnement et à leur spécialisation. Toutefois, une multiplication cellulaire intense se produit au moment des métamorphoses (croissance morphogène) et dans certains cas pathologiques (apparition de tumeurs par exemple).

Dans la croissance morphogène, l'organisme se modifie ; c'est donc que, sous l'influence d'un facteur déterminé, certaines zones sont le siège d'une accélération de la vitesse de multiplication cellulaire, à l'exclusion des autres, qui peuvent même tomber en dégénérescence. Cette modification se manifeste, soit insensiblement, comme chez les mammifères, soit brusquement, comme chez les batraciens, les insectes, par exemple ; dans ce cas, on a alors une métamorphose.

Les facteurs de croissance morphogène sont nombreux ; parmi les plus connus et les mieux étudiés, nous citerons :

Ceux d'origine thyroïdienne (thyrosine), — hypophysaire, — pancréatique, — surrénalienne, — splénique — génitale. « Tous ces facteurs », écrit CHAMPY, « rentrent dans le groupe des hormones et paraissent agir comme des catalyseurs spécifiques. »

Arrêt de la croissance chez l'adulte. — On ne peut pas dire, à proprement parler, que la croissance s'arrête chez l'adulte ; à ce moment-là, l'activité des zones germinatives n'a pour but que de compenser l'usure des tissus et d'entretenir les appareils différenciés des cellules. Il s'établit chez l'adulte un équilibre entre la rapidité de la multipli-

cation cellulaire et les dépenses en cellules de l'organisme, et nous ne savons pas pourquoi cet équilibre s'établit plus vite chez certaines espèces que chez d'autres. Mais, peut-on, en biologie, parler d'équilibre, au sens absolu du mot ? Certes, non, parce que, comme l'ont dit Emile TERROINE et R. WURMSER, « la croissance est quelque chose de beaucoup plus général que l'équilibre ; on ne peut imaginer un micro-organisme, un végétal vivant sans croître. On ne trouve jamais une période pendant laquelle un vertébré n'augmente plus ses dimensions ; et si la croissance n'a pas toujours la même impétuosité, elle ne s'en poursuit pas moins pendant toute la durée de la vie ; ainsi l'état d'équilibre est un état exceptionnel, alors que la croissance est un phénomène universel ».

Etude physiologique de la croissance. — C'est d'elle seule dont nous nous occuperons au cours de notre travail ; longtemps délaissée, elle fit l'objet de nombreux travaux durant ces dernières années, en particulier chez l'homme. Elle permet d'apprécier l'accroissement en poids et en taille de l'individu en général, et des organes en particulier, au cours des différents âges, ainsi que les variations morphologiques.

L'étude des facteurs internes et externes de croissance retiendra aussi notre attention.

Moyens d'étude de la croissance. — L'étude des phénomènes de croissance peut se faire de diverses façons :

1° par la culture sur milieux chimiquement définis de divers microorganismes, en particulier de *Aspergillus niger* ;

2° par l'examen de la croissance des végétaux ;

3° par les recherches portant sur la croissance des invertébrés (limace, têtard, etc.) ;

4° par les observations (poids, mensuration) intéressant les vertébrés, en particulier les mammifères domestiques et l'homme.

Pour exprimer la croissance d'un organisme, il est indispensable

de mesurer des grandeurs caractéristiques et comparables entre elles. On peut prendre comme unité, une longueur, un volume, un poids. Pratiquement, ce sont la longueur et le poids que l'on mesure le plus fréquemment en fonction de l'âge. « Les mesures de poids, écrit FAURÉ-FRÉMIET, sont celles qui expriment le plus clairement les propriétés d'un organisme en voie de croissance. » En général, on note les poids aux différents âges de la vie, puis on calcule l'accroissement par unité de temps, celle-ci pouvant être le jour, la semaine, le mois, l'année, ou telle période que l'on se sera fixée (ainsi le temps écoulé depuis la naissance jusqu'au sevrage).

Malheureusement, les données d'une telle méthode sont souvent entachées d'erreurs, les poids d'un même individu ne sont pas toujours comparables, ceci à cause du poids des réserves physiologiques ou du contenu intestinal ; de plus, deux individus ne sont pas toujours semblables ; dans une même portée, on a des jeunes qui sont chétifs ; d'autres, qui sont beaucoup plus robustes et qui dès leur naissance prennent un ascendant très marqué sur leurs frères ou sœurs. Si dans la même famille on trouve déjà des différences et des variations, que sera-ce quand il s'agira d'individus appartenant à des races différentes ? Aussi, pour arriver à une approximation suffisante, il est nécessaire d'avoir recours aux statistiques ; il faut peser ou mesurer un grand nombre d'individus pour que disparaissent, dans une moyenne générale, les variations d'ordre particulier.

Ces difficultés d'ordre pratique ne sont malheureusement pas les seules avec lesquelles il faut compter ; les chiffres obtenus par ces mesures nous indiquent comment varie la masse totale de l'organisme au moment x de notre expérience. Mais quelques heures plus tard, bien souvent, certaines substances se sont transformées au sein de cet organisme et ne jouent plus aucun rôle actif dans l'accroissement intérieur. Notre mesure devient de ce fait inexacte. DELLA VALLE a montré que dans tout organisme existe un facteur variable pouvant être une substance inerte, qui joue un rôle essentiel au cours des transformations nucléaires, non pas dans les phénomènes de méta-

bolisme, mais du fait que son augmentation ou sa diminution modifie profondément l'équilibre organique.

La croissance d'un organisme est donc un phénomène extrêmement complexe qu'il est presque impossible d'exprimer au sens absolu du terme ; les mesures de poids et de taille de la masse totale sont encore celles qui nous permettent de suivre avec le plus de justesse le phénomène de la croissance.

Au cours de cette étude nous étudierons :

1° La croissance de l'organisme entier, la croissance totale qui se manifeste par une augmentation du poids et de la taille ; les résultats obtenus d'après nos pesées et nos mensurations nous ont permis d'établir des courbes de croissance beaucoup plus parlantes que les tableaux synoptiques ;

2° La croissance de quelques organes, chez certaines espèces, s'accusant par une variation de poids.

CHAPITRE II.

APERÇU GÉNÉRAL DE LA CROISSANCE CHEZ L'EMBRYON ET LE FŒTUS

Avant de nous occuper des manifestations de la croissance de l'organisme après la naissance, nous indiquerons brièvement comment se traduit l'accroissement de l'œuf depuis sa formation jusqu'au moment où le jeune être voit le jour. S'il est difficile de pénétrer la nature intime de la croissance, « nous pouvons observer les phénomènes par lesquels elle se révèle et mesurer exactement l'accroissement qui en est la résultante ». (G. VARIOT.) Après la fécondation, l'œuf est constitué. Il se compose primitivement d'une cellule unique comprenant une membrane vitelline qui entoure le protoplasma, lequel contient un noyau appelé vésicule germinative ; bientôt la segmentation commence et se poursuit, incessante et rapide, donnant un nombre considérable de cellules filles ; puis ces cellules nouvelles se groupent, chacune suivant sa fonction et bientôt se trouve constitué le blastoderme avec ses deux feuillettes : l'ectoderme et l'endoderme.

L'ectoderme donnera plus tard le système nerveux central, l'épiderme et ses annexes. Aux dépens de l'endoderme naîtront : l'épithélium de revêtement du tube digestif et les glandes annexes (pancréas, foie, etc.).

Ensuite, apparaît le mésoderme, qui donnera la cavité pleuro-péritonéale, le cœur, les vaisseaux sanguins, les tissus osseux et musculaires.

La croissance est extrêmement rapide durant toute la vie embryonnaire. Il est facile, au moins chez les grands animaux et chez l'homme, de suivre les modifications morphologiques imprimées par la crois-

sance chez l'embryon et le fœtus, et d'apprécier la progression de l'accroissement total du poids et de la taille.

Remarquons en passant que cette appréciation est sujette à l'erreur du fait que l'on ne connaît pas toujours la date exacte du début de la gestation et que certains spermatozoïdes sont plus féconds que d'autres.

De plus, la santé malade de la mère dont le jeune peut souffrir, des lésions de la muqueuse utérine sont autant de causes d'incertitude.

Divers auteurs sont parvenus, malgré tout, aussi bien dans l'espèce animale que dans l'espèce humaine à une approximation suffisante dans les pesées et les mensurations de l'embryon et du fœtus à différents âges de la vie intra-utérine.

a) **HOMME.** — Au moment de la fécondation, l'ovule humain a un diamètre de 0 mm. 2. — His évalue comme suit le poids et la taille de l'embryon et du fœtus :

Epoques	Poids en grammes	Taille en centimètres
Fin du 1 ^{er} mois		0,7 à 0,9
» 2 ^e »	5	2,5
» 3 ^e »	20	7,5 à 9
» 4 ^e »	120	10 à 17
» 5 ^e »	250 à 280	17 à 22
» 6 ^e »	645	28 à 34
» 7 ^e »	1.000 à 1.200	35 à 38
» 8 ^e »	1.600	43
» 9 ^e »	2.500	46 à 48
» 10 ^e »	3.100	48 à 50

VIERORDT indique comme poids :

Epoques	Poids
à la 8 ^e semaine	4 grammes
» 12 ^e »	22 »
» 15 ^e »	120 »
» 20 ^e »	285 »
» 24 ^e »	635 »
» 28 ^e »	1.220 »

Epoques	Poids
à la 32 ^e semaine	1.700 grammes
» 36 ^e »	2.240 »
» 40 ^e »	3.250 »

Les poids établis par BÉDU sont les suivants :

Epoques	Poids
2 mois	10 grammes
2 » et demi	30 »
3 »	150 »
4 »	400 »
5 »	725 »
6 »	1.400 »
7 »	1.850 »
8 »	2.500 »
9 »	3.500 »

Si l'on compare ces chiffres, on est surpris de constater combien ils sont différents ; cela provient sans aucun doute des causes que nous avons signalées précédemment et peut-être, aussi, du fait que ces chercheurs n'ont pas tous apporté les précautions nécessaires en recueillant les embryons et en les mesurant.

Pour la taille, outre les chiffres de HIS indiqués plus haut, nous reproduisons ceux de VIGNES ; ce sont les suivants :

Epoques	Taille en centimètres
2 mois	4
2 mois et demi	9,1
3 »	10,00
3 » demi	16,2
4 »	22,3
5 »	28,5
6 »	35,00
9 »	51,00

D'après VARIOT, l'embryon et le fœtus humain mesurent :

Epoques	Taille en centimètres
12 ^e jour	0,2
15 ^e au 18 ^e jour	0,3
35 ^e jour	1,2 à 1,3

Epoques	Taille en centimètres
40 ^e jour	1,5 à 1,6
42 ^e »	2,0 à 2,5
56 ^e »	3,5
3 mois	10
4 »	18
5 »	28
6 »	35
7 »	41
8 »	46
9 »	50

En ce qui concerne la taille, on a des variations beaucoup moins grandes avec les auteurs, que pour le poids.

L'examen de tous ces chiffres met en évidence un rythme de croissance extrêmement irrégulier : il y a des périodes où il est accéléré ; d'autres où il est ralenti.

C'est ainsi que l'embryon sextuple son poids du 3^e au 4^e mois alors qu'il ne le double pas du 8^e au 10^e mois. Pour ce qui est de la taille, le fœtus s'accroît de 5 à 7 cm. et demi du 2^e au 3^e mois, alors qu'il s'allonge seulement de 4 centimètres du 8^e au 9^e mois.

On peut donc conclure que la croissance « in utero » ne se poursuit pas suivant un rythme ascendant depuis la fécondation jusqu'à la naissance, elle passe par un maximum vers le 7^e mois.

Caractères anatomiques. — On ne possède aucune donnée positive sur l'embryon depuis la fécondation jusqu'au 10^e jour ; à cet âge, l'embryon est visible à l'œil nu.

A l'âge de 21 jours, le cœur commence à apparaître sous la forme d'une oreillette et d'un ventricule ; puis, à 30 jours, on aperçoit l'ébauche des divers organes ; les quatre cavités cardiaques existent ; les membres supérieurs et inférieurs sont réduits à de courts moignons.

Durant le 2^e mois, des phénomènes importants sont à signaler : les membres se dessinent ; il y a un début d'ossification ; la colonne vertébrale apparaît sous la forme d'un axe cartilagineux. Il y a for-

mation des reins, de la langue, du larynx, de la glande thyroïde et des dents. Le tubercule génital apparaît, identique dans les deux sexes.

Nous arrivons ainsi au 3^e mois ; à cette période, la tête énorme de l'embryon représente un peu plus du tiers du corps ; les yeux apparaissent, mais dépourvus de paupières. Il y a formation des poils et des ongles. A la fin de ce mois, le fœtus a un aspect humain. Les sexes commencent à se différencier dès le début du 4^e mois. A cette époque, les muscles peuvent se contracter et le fœtus commence à remuer dans le sein de sa mère. A quatre mois, l'organisation est suffisamment avancée pour qu'un fœtus expulsé puisse vivre pendant quelques heures.

Les cheveux commencent à apparaître au début du 5^e mois, sous la forme de longs poils ; les membres inférieurs s'allongent ; il y a apparition des ongles.

Au cours du 6^e mois, la chevelure devient plus abondante ; un enduit onctueux apparaît sur la peau, sécrété par les glandes sébacées qui commencent à fonctionner. Il y a formation du scrotum ; l'ossification se poursuit.

Au cours des 7^e et 8^e mois, les différentes parties du corps et les organes augmentent en volume et en poids ; cet accroissement se poursuit durant le dernier mois de la gestation ; c'est au cours de ce 9^e mois que les testicules descendent dans les bourses. Les ongles des doigts se durcissent.

Nous avons enfin le fœtus à terme, à la peau rosée recouverte de cet enduit sébacé dont nous avons parlé précédemment.

b) **ANIMAUX.** — Pendant la vie intra-utérine, le poids et la longueur sont les éléments les plus facilement appréciables et on obtient pour eux des indications assez précises. On trouvera dans le tableau ci-dessous les caractères et la longueur de l'embryon et du fœtus de poulain, de veau, d'agneau et de chevreau pendant toute la durée de la gestation :

Ages	Poulain		Veau		Agneau-Chevreau	
	Caractères anatomiques	Longueur	Caractères anatomiques	Longueur	Caractères anatomiques	Longueur
1 ^{er} mois	Etat embryonnaire	13 mm.	Apparition des membres	1 cm.	Thorax et abdomen clos; division des doigts	1 cm.
2 ^e »	Apparition des membres. La bouche et les cavités viscérales sont confondues	7 cm.	Fermeture de la fente sternale. Form. de la voûte palatine. Division des doigts	5 à 8 cm.	Poids : 50 gr.	5 cm.
3 ^e »	Formation des cerceaux de la trachée. Formation de la voûte palatine. Formation des sabots	16 cm.	Compartiments gastriques distincts	14 cm.	Peau nue	16 cm.
4 ^e »	Peau glabre. Foie énorme.	25 cm.	Sabots fermes jaunes et opaques	24 cm.	Apparition des premiers poils à la fin du 4 ^e mois.	32 cm.
5 ^e »	Peau pigmentée. Apparition de quelques poils aux lèvres, au bout du nez, aux sourcils	30 cm.	Apparition des poils aux lèvres, au menton, aux orbites. Tâches brunes aux ongles. Descente des testicules dans les bourses.	35 cm.	Poils ou laine couvrant tout le corps. Agneau 49 cm. Chevreau } av. 1 foetus 48 cm. } 2 foetus 32 cm.	

Ages	Poulain		Veau		Agneau-Chevreau	
	Caractères anatomiques	Longueur	Caractères anatomiques	Longueur	Caractères anatomiques	Longueur
6 ^e mois	Apparition des cils, des crins, des châtaignes	60 cm.	Développement des cils	45 cm.		
7 ^e »	Follicules dentaires clos	70-80 cm.	Apparition des crins à la queue, des poils dans quelques régions (phalanges, coude, nuque)	60 cm.		
8 ^e »	La queue est garnie de crins	80-85 cm.	Le dos et les oreilles sont couverts de poils	73 cm.		
9 ^e »	La crinière se dessine	85-90 cm.	Caractères du nouveau-né.	80 cm.		
10 ^e »	Poils sur toute la peau					
11 ^e »	Les crins s'allongent. Apparition de 6 molaires et des pinces. Descente fréquente des testicules	100 cm.				
11-1/2	Caractères du nouveau-né	110 cm.				

Chez le poulain, la croissance maxima s'effectue entre les 5^e et 6^e mois, puisqu'entre ces deux mois la taille augmente de 30 centimètres, alors qu'elle s'accroît seulement de la même quantité entre le 6^e et le 9^e mois.

Chez le veau, c'est entre les 6^e et 7^e mois que l'allongement du fœtus est le plus considérable ; l'augmentation de la taille pour les deux derniers mois n'est que de 13 cm. et 7 cm. par mois, passant de 60 à 73 cm. et de 73 à 80 cm. à 9 mois.

Chez l'agneau et le chevreau, la croissance suit une marche ascendante depuis la fécondation jusqu'à la naissance ; l'accroissement de 4 cm. seulement le 1^{er} mois, monte jusqu'à 16 et 17 cm. durant le 4^e et le 5^e mois.

Chez le cobaye, HENSEN a obtenu une courbe en S, indiquant une accélération du rythme de la croissance entre la 6^e et la 7^e semaine de la gestation.

De cette étude sommaire, nous concluons que, chez les mammifères, la croissance de l'embryon et du fœtus subit une poussée considérable à une époque de la gestation variable suivant l'espèce ; après cela, un ralentissement marqué se manifeste jusqu'à la naissance et s'accroît dans les années qui suivent. Ce ralentissement dans l'accroissement a fait l'objet d'une étude du D^r BAUDRAND (*Accroissement et Hérité*) dont nous extrayons quelques passages :

« L'intensité de l'accroissement », dit-il, « c'est le plus ou moins de rapidité du développement, c'est le plus ou moins grand effort de la masse pour augmenter son volume, c'est donc dans l'unité de temps le rapport de l'accroissement à la masse ou au poids total ; ce quotient peut être appelé « coefficient de l'intensité d'accroissement ». Il exprime la valeur de l'activité cellulaire du moment. Le poids augmentant sans cesse, il faudrait, pour que les coefficients gardent toujours la même valeur, que l'activité nutritive demeure toujours proportionnelle à la masse... De la suite des poids que donne une moyenne normale, il résulte que le coefficient primitivement énorme, atteignant ensuite, durant les premiers mois de la vie intra-

utérine, plusieurs unités, passe à l'unité et devient ensuite une fraction qui diminue de plus en plus au courant de la vie et, sauf quelques poussées nouvelles, diminuera jusqu'au jour où il oscillera autour du zéro qui marque le terme de l'accroissement. L'activité cellulaire s'éteint lentement... Il semble que les cellules de l'organisme, augmentant de nombre, se gênent entre elles. »

CHAPITRE III

ÉTAT DU JEUNE A LA NAISSANCE. FIXATION DU POIDS DU NOUVEAU-NÉ

Il importe, avant d'entreprendre l'étude de la croissance pondérale et staturale des animaux domestiques et de l'enfant, de fixer avec une extrême précision le poids et la taille du nouveau-né. Nous indiquerons, pour chaque espèce, les résultats auxquels sont parvenus les divers auteurs, puis nous mentionnerons ceux fournis par nos observations et nos recherches. Après quoi, nous fixerons l'unité moyenne à partir de laquelle sera tracée la courbe de croissance pour chaque espèce considérée.

Nous déterminerons le poids et la taille du jeune nouveau-né, d'abord chez les espèces animales, puis chez l'homme.

Disons tout de suite, au début de cette étude, que pour la détermination du poids du nouveau-né, et la croissance du jeune, nous n'avons fait entrer en ligne de compte que les animaux normalement constitués ; le faible poids des prématurés ou des débilités aurait faussé la moyenne en l'abaissant d'une façon trop considérable.

Nos expériences ont porté sur un très grand nombre d'individus, ce qui est indispensable pour établir une moyenne rationnelle et exacte.

A. — ANIMAUX COBAYE

Il convient de mettre à part le cobaye, car, contrairement à ce qui se produit pour les autres mammifères en général, et pour les autres rongeurs (lapin, rat) en particulier, il naît à un état de développement très avancé. Ainsi que nous le verrons plus loin, la durée de la gestation dans cette petite espèce est relativement longue (60 à 65 jours), la même que chez la chienne ; mais alors que le

chiot, le lapin naissent aveugles et nus, le cobaye est couvert de poils lorsqu'il vient au monde ; il a les yeux ouverts, il gambade déjà et il peut, dès les premiers jours, chercher sa nourriture ailleurs que dans le sein de sa mère. Cette manière d'être du cobaye, observée depuis longtemps par le professeur Ch. PORCHER, a fait dire à Ch. RICHEL que le cobaye « naît adulte ».

Alors que l'enfant, par exemple, le la pereau, le chiot, ne viennent au monde qu'imparfaitement constitués, le cobaye, au contraire, a presque achevé totalement son développement, et comme le dit le professeur Ch. PORCHER, « il a, pendant la première année de sa vie fœtale, franchi les étapes de ce que nous pourrions appeler sa jeunesse et son adolescence ».

Le cobaye à sa naissance peut donc manger seul ; les autres mammifères dont le développement est incomplet doivent téter, et leur seul aliment, pendant les premiers jours de leur vie, c'est le lait.

Poids du cobaye à la naissance. — Parmi les nombreuses recherches qui ont porté sur le cobaye, nous citerons d'abord celles d'ABDERHALDEN. Cet auteur rapporte les observations intéressantes de 10 petits cobayes appartenant à 4 portées distinctes :

La première portée, comprenant 2 nouveau-nés, pesait 155 grammes ; la seconde, de 4, pesait 320 grammes ; la 3^e, de 2, pesait 134 grammes, et la 4^e, de 2, pesait 270 grammes. De là, ABDERHALDEN conclut que le poids du cobaye à la naissance est de 87 gr. 9.

D'après FAURÉ-FRÉMIET, le poids moyen du nouveau-né serait compris entre 70 et 80 grammes.

Nos observations ont porté sur 31 cobayes, indistinctement mâles et femelles. Ces jeunes provenaient de portées variables, 2, 3, 4, et de mères ayant des poids différents.

Le poids total de ces animaux était de 2.852 grammes, ce qui fait une moyenne de 92 grammes. C'est ce chiffre que nous retiendrons et à partir duquel nous établirons la courbe de croissance du cobaye.

La différence constatée entre les moyennes obtenues par les

auteurs précités et les nôtres provient vraisemblablement de ce que **ABDERHALDEN** et **FAURÉ-FRÉMIET** ont établi leurs recherches sur un nombre trop restreint de nouveau-nés.

Certains animaux ont un poids qui s'éloigne beaucoup soit en deçà, soit au delà de ce chiffre moyen. Nous avons relevé dans une portée de 4 petits les poids suivants : 70, 72, 75, 79 grammes, ce qui représente pour la portée un poids moyen de 74 grammes, d'où une différence au moins de 18 grammes, avec la normale. Ces quatre petits ont survécu et se sont parfaitement élevés.

ABDERHALDEN indique comme poids total d'une portée de deux, 134 gr., ce qui fait un poids moyen de 67 grammes, d'où une différence de 25 gr., avec la moyenne normale. Ces deux petits se sont malgré tout bien développés et ont doublé leur poids en 15 jours.

On trouve rarement des jeunes ayant à la naissance un poids inférieur à 60 grammes ; dans ce cas, on a affaire à des débilités, descendant de parents malades ou mal constitués. En général, ils ne survivent que peu de temps.

Dans le premier cas, le poids représente les 80-90 % du poids moyen normal ; dans le second, les 72 %. On peut donc conclure que le cobaye, à la naissance, peut avoir un poids inférieur au poids moyen de 20 %, 28 % et même 35 %, sans que son développement ait à en souffrir. Avec un taux supérieur, nous aurons des débilités, des souffreteux, des malades, des rachitiques. Nous verrons plus loin que, chez les enfants, on appelle débilités ceux qui naissent avec un poids de 50 % inférieur à la normale ; et même avec une telle diminution on parvient à en élever quelques-uns. Inversement, on voit naître des cobayes avec un poids qui dépasse plus ou moins la moyenne ; on en rencontre fréquemment qui pèsent 100, 110 grammes ; plus rarement 115, 120 ; **ABDERHALDEN** signale une portée de 2 pesant 270 grammes, ce qui représente pour un cobaye le poids respectable de 135 grammes ; mais ceci est exceptionnel. Pour ce dernier cas, l'augmentation est supérieure de 46 % à la moyenne que nous avons trouvée.

Mais il ne faudrait pas croire que l'accroissement soit toujours en rapport direct avec le poids à la naissance. Bien souvent les gros restent « en arrière », alors que des jeunes paraissant chétifs et malin-gres augmentent rapidement de poids et arrivent en très peu de temps à la normale. Nous y reviendrons plus loin.

Constance du poids dans une même portée et influence du nombre de petits sur le poids moyen. — Il est très rare qu'une cobaye femelle donne le jour à un seul petit ; en général, les portées sont de 3 et 4 petits, quelquefois de 2, plus rarement de 5.

Il est intéressant de constater les faibles différences de poids existant entre les nouveau-nés d'une même famille ; notons que le poids des mâles est toujours supérieur de 1 gr. ou 2 gr., quelquefois 3, à celui des femelles.

Nous avons relevé les poids suivants dans trois portées distinctes :

1 ^{re} portée	2 petits	Poids : 100 104 gr.
2 ^e »	4 »	Poids : 75 79 72 70 gr.
3 ^e »	3 »	Poids : 109 118 105 gr.

Les différences entre les poids extrêmes dans chaque portée ne sont pas très considérables : dans la 1^{re}, 4 gr. ; dans la 2^e, 9 gr. ; dans la 3^e, 13 gr.

Cette constance n'est pas évidemment une règle absolue, et avec d'autres cobayes nous avons noté des différences de 20 gr. et même davantage (jusqu'à 32 gr.). Un point important et intéressant à envisager est le rapport existant entre le nombre de petits d'une portée et le poids moyen de cette portée ; dans la portée de 2, le poids de chacun des fœtus à la naissance est plus considérable que dans les portées de 3-4 et plus. Alors que dans une portée de 2 ou de 3, le poids moyen peut atteindre 100, 110 gr. et même 135 gr., ce poids tombe à 95, 80 et même 70 grammes dans une portée de 4 petits.

Il semble donc qu'il existe une relation inverse entre le nombre de petits et le poids de chacun d'eux, ceci pour une mère évidemment normale, c'est-à-dire pesant environ 760 grammes ; la nature a,

semble-t-il, voulu compenser la diminution du nombre des petits par un développement plus considérable de chacun d'eux à la naissance ; il y aurait un rapport inverse entre le nombre de petits d'une portée, et le poids moyen de la portée.

Rapport entre le poids moyen du nouveau-né et le poids de l'adulte. — Il n'est pas sans intérêt d'établir la relation existant entre le poids du nouveau-né et le poids de l'adulte, laquelle permet d'établir l'étape que le jeune a à franchir depuis le moment où il vient au monde jusqu'au moment où sa croissance est terminée. Les auteurs, et en particulier ANTHONY, admettent que le rapport est de 1/7, et prennent comme moyenne du poids de l'adulte 700 grammes. Nous croyons que ce chiffre de 1/7 est un peu fort. Nous avons trouvé comme poids moyen de l'adulte : 775 grammes ; le poids moyen du cobaye à la naissance étant de 92 gr., il est facile d'établir la relation ; on trouve ainsi en chiffres ronds : 1/8,40. Le jeune doit donc augmenter son poids de plus de sept fois avant d'arriver à l'état adulte.

Il nous faut rechercher maintenant s'il existe un rapport direct entre le poids moyen du jeune dans une portée et le poids de la mère.

Pour cela, nous avons expérimenté sur trois portées et voici les résultats que nous avons obtenus :

	Poids moyen du nouveau-né	Poids de la mère	Rapport entre le poids moyen à la naissance et le poids de la mère
1 ^{re} portée	85 gr.	740 gr.	1 — 8,7
2 ^e " "	95 —	910 —	1 — 9,6
3 ^e " "	100 —	675 —	1 — 6,75

Ces exemples ne permettent pas de conclure que le poids du nouveau-né est en rapport direct avec celui de la mère, comme cela existe dans d'autres espèces, et chez l'homme en particulier.

On conçoit qu'un pareil rapport puisse exister dans l'espèce humaine, car, dans la généralité des cas, on assiste à la naissance d'un seul enfant ; chez le cobaye, pour qu'une semblable relation existe, il faudrait que les 3 facteurs : poids à la naissance, nombre de petits dans la portée, poids de l'adulte, soient fixes les uns par rapport aux autres, et varient directement entre eux, ce qui n'est pas.

Conclusions. — Le poids moyen du cobaye à la naissance peut être évalué à un 1/8^e environ de celui de l'adulte, soit 92 grammes.

LAPIN

La croissance du lapin a été étudiée par ISCOVESCO, à partir de l'âge de 6 semaines jusqu'à l'âge de 14 mois. ABDERHALDEN a recherché les relations existant entre la rapidité de développement du nourrisson et la composition du lait chez le lapin. Nos études ont porté sur 45 lapins ou lapines provenant de portées différentes et mises bas par des mères de poids variable.

Il faut noter dès maintenant l'opposition qui existe entre la cobaye et la lapine. La cobaye mère donne le jour à un petit nombre de jeunes (2, 3 et rarement 4), qui sont portés pendant 2 mois ; au contraire, la lapine ne porte qu'un mois et donne naissance à 6 ou 8 petits, quelquefois davantage.

Ces petits lapereaux sont enfouis dans le lit que leur a préparé la mère avec du duvet. Ils sont là, tassés les uns contre les autres, incapables de faire un pas. Ils ont la peau nue, et la chaleur dégagée par la mère leur est indispensable pour résister au froid ; leurs yeux, clos, ne commencent à s'ouvrir timidement qu'au 15^e jour environ.

Le lapin naît donc dans des conditions nettement défavorables par rapport au cobaye ; outre qu'il est porté moins longtemps, le fœtus doit partager les réserves maternelles avec ses frères et sœurs, en général en grand nombre.

Donc, dans les premiers temps de leur vie, les lapereaux sont incapables de manger et de trouver seuls leur nourriture ; il leur est indispensable de téter, puisqu'ils ne peuvent trouver leur subsistance que dans le sein de leur mère.

Poids du lapin à la naissance. — ABDERHALDEN est le seul auteur qui se soit efforcé d'établir une table de croissance pour le lapin, depuis la mise-bas jusqu'au moment où le poids de naissance est doublé. Il a établi en outre une relation, sur laquelle nous reviendrons plus tard, entre la rapidité de développement du nourrisson et la composition du lait de la mère.

Ces observations d'ABDERHALDEN ont porté sur 37 lapereaux, indistinctement mâles et femelles, répartis en 5 portées comprenant chacune un nombre variable d'individus.

Voici les chiffres qu'il indique :

N° d'ordre	Nombre de petits	Poids total de la portée	Poids moyen du lapereau
Portée n° 1	8	480 gr.	60 gr.
» n° 2	7	402,50 —	57,5 —
» n° 3	8	440,00 —	55,00 —
» n° 4	6	438,00 —	73,00 —
» n° 5	8	517,00 —	54,62 —

Ces 37 lapins pesant ensemble 2.277 gr. 50, le poids moyen du nouveau-né est ainsi fixé à 61 gr. 52.

A notre avis, ce poids est très inférieur à celui que les lapereaux présentent en réalité, ainsi que nous avons pu nous en rendre compte, d'après nos recherches personnelles.

Les pesées pour nos 45 nouveau-nés nous ont donné comme poids moyen 97 grammes, chiffre supérieur de 35 grammes environ à celui indiqué par ABDERHALDEN.

Etant donné le nombre considérable de fœtus pouvant exister dans une portée (nous en avons compté jusqu'à 13), il est facile de concevoir que l'on trouve assez souvent des lapereaux ayant un poids très inférieur à la moyenne. Les plus petits que nous avons trouvés pesaient moins de 50 grammes.

Ils étaient au nombre de 8 et avaient comme poids respectifs : 49 gr., 49 gr., 48 gr., 47 gr., 45 gr., 44 gr., 42 gr. et 40 gr. Ils étaient malingres, chétifs, et quelques-uns d'entre eux (ceux ayant le poids le plus faible) n'ont vécu que quelques jours seulement. On peut donc

classer dans la catégorie des débilités et des rachitiques, ceux dont le poids est inférieur de 50 % à la moyenne.

Il n'est pas besoin d'ajouter que ces nouveau-nés appartiennent à des portées nombreuses (10 et 13).

Les poids moyens étaient respectivement :

Pour la portée de 10 :	52 gr. 5
» » » de 13 :	51 gr. 8

Inversement, on trouve des lapereaux qui, à la naissance, ont un poids bien supérieur à la moyenne. Dans une portée de cinq, nous avons relevé les poids respectifs suivants : 300, 310, 330, 355, 400; d'où un poids moyen de 351 grammes, 3,62 fois plus fort que celui que nous avons indiqué précédemment. Il est évidemment rare de rencontrer des nouveau-nés qui pèsent plus de 300 grammes; il est exceptionnel qu'ils dépassent 400 grammes.

Ceux-ci composaient des portées comprenant un petit nombre d'individus : 3, 4, 5 au maximum. Il est très aisé de comprendre qu'une lapine mettra bas des petits d'autant plus chétifs qu'ils seront nombreux et inversement. La nourriture « in utero » est d'autant moins considérable pour chacun des fœtus que ces derniers sont en plus grand nombre.

La statistique ci-dessous indique combien nous avons rencontré de lapereaux ayant à peu près le même poids compris entre des limites déterminées :

	Nombre de lapereaux	Proportion
au-dessous de 50 grammes	8	19,55 %
de 50 à 59 grammes	9	20 »
» 60 à 69 »	5	11,11 »
» 70 à 79 »	3	6,66 »
» 80 à 89 »	3	6,66 »
» 90 à 99 »	10	20,22 »
» 100 à 109 »	2	4,44 »
au-dessus de 109	5	11,11 »

Comme dans toutes les espèces animales et chez l'homme, le

mâle pèse plus que la femelle (quelques grammes de différence, dix, douze au maximum).

Nous avons déjà fait remarquer que plus est considérable le nombre des fœtus, plus faible est le poids moyen et inversement.

Nous apportons à ce sujet quelques preuves complémentaires. ABDERHALDEN signale une portée de 8 petits pesant 480 grammes, d'où un poids moyen de 60 grammes. Une lapine avait mis bas 7 petits de poids moyen : 57 gr. 5. Dans une autre portée de 8, le poids moyen était seulement de 55 grammes.

Nous-même avons pesé une portée de 10 lapereaux et une de 13; le poids moyen dans le premier cas était de 52 gr. 5; dans le 2^e cas, de 51,8.

La moyenne augmente avec la diminution du nombre de fœtus. Dans une portée de 3, le poids moyen était de 102 grammes, et dans une de 4, de 89 grammes. Exceptionnellement, nous avons rencontré une mère ayant mis bas 5 lapereaux en moyenne pesant 351 grammes; mais n'oublions pas qu'il est extrêmement rare de voir 5 nouveau-nés pesant respectivement : 400 gr., 355 gr., 330 gr., 310 gr. et 300 gr.

Nous pouvons donc admettre en règle très générale que le poids moyen d'un lapereau est en raison inverse du nombre de fœtus dans la portée.

Il est intéressant aussi de constater la différence minime existant entre les poids extrêmes d'une même portée. Reprenons, en effet, nos exemples précédents.

Dans la portée de 13 lapereaux, le plus chétif pesait 45 grammes, le plus gros, 59; d'où une différence de 14 grammes. Dans celle de 10, même différence de 14 grammes.

Dans une portée de 7, l'écart est plus considérable, 29 grammes. Dans une de 3, il y a un écart de 10 grammes seulement.

On ne trouve que très rarement deux frères ayant une différence de poids de 90 ou 100 grammes; nous l'avons pourtant constaté à la naissance des 5 lapereaux dont nous avons parlé précédemment.

Rapport entre le poids à la naissance et le poids de l'adulte. — ANTHONY admet que le rapport entre le poids du lapereau à sa naissance et celui de l'adulte est de $\frac{1}{42}$.

Nous-même avons pesé plusieurs lapins adultes et nous avons obtenu comme moyenne 4 kilogs.

En établissant le rapport, nous obtenons :

$$R = \frac{97}{4.000} = \frac{1}{41,23} \text{ environ.}$$

Le nouveau-né aura donc à augmenter son poids de 40 fois pour arriver à l'état adulte.

En comparant les poids moyens à la naissance du jeune cobaye, et du lapereau, on voit qu'ils sont à peu près identiques (92 pour le cobaye, 97 gr. pour le lapin), alors que les adultes ont un poids nettement différent (730 gr. pour le cobaye, 4.000 pour le lapin).

Le lapereau, qui vient au monde, est moins favorisé et moins développé que le cobaye. Le chemin qu'il devra parcourir pour parvenir à l'état adulte est beaucoup plus considérable. On conçoit donc facilement que le lapereau ait besoin, au début de sa vie, de l'aide et de la nourriture maternelles, dont le cobaye peut presque se passer.

Rapport entre le poids moyen du nouveau-né et le poids de la mère vide. — Le poids moyen du lapereau varie évidemment avec le poids de la mère. Telle lapine forte et en bonne santé mettra bas des jeunes sains et bien constitués; telle autre, au contraire chétive ou de poids moindre, donnera le jour à des malades ou à des débiles. Nous avons pesé 5 lapines qui étaient toutes adultes et appartenaient à des races différentes, nous avons obtenu les résultats suivants :

N° de la portée	Poids de la mère vide	Poids moyen du lapin de la portée
6	3.500 gr.	52,150
1	4.500 —	66,66
3	5.000 —	68,33
5	5.830 —	89,00
10	13.000 —	351,00

Un simple examen de ce tableau suffit à montrer que le poids moyen du lapereau est proportionnel au poids de la mère. On pourrait peut-être prétendre que, par un simple fait du hasard, la lapine pesant le moins (et dont le poids moyen de la portée est le plus faible) a mis bas un nombre élevé de fœtus, et inversement. Nous allons montrer que si deux lapines mettent bas le même nombre de lapereaux, la portée la plus élevée en poids appartient à la mère qui pèse le plus. Voici quelques observations que nous avons faites.

Deux lapines, pesant respectivement 5.000 gr. et 6.000 grammes, ont mis bas chacune 3 petits.

Le poids total de la portée était pour la première de 205 grammes, pour la seconde de 305 grammes.

Trois lapines ont mis bas chacune quatre lapereaux dont le poids total était respectivement de 300 gr., 356 gr., 388 gr. Les poids respectifs des mères étaient : 5.000 gr., 5.830 gr., 5.900 gr.

Nous avons fait la même constatation pour deux lapines ayant chacune 10 petits. De ceci, nous pouvons conclure, d'une façon générale, que *le poids du jeune à la naissance est d'autant plus élevé que le poids de la mère est lui-même plus élevé*. Du point de vue économique, on aura donc intérêt à faire couvrir les lapines adultes ayant un poids élevé, plutôt que celles ayant un poids inférieur à la normale.

Conclusions. — Le poids moyen du lapereau à sa naissance est en rapport direct avec le poids de la mère ; en rapport inverse avec le nombre de fœtus.

Ce qui peut se traduire ainsi :

$$P = K \frac{T}{N}$$

P, indiquant le poids moyen du nouveau-né ;
 T » le poids de la mère ;
 N » le nombre de fœtus d'une portée ;
 K étant une constante.

CHAT

A la naissance, le chaton a déjà la peau recouverte de poils ; ses yeux, clos, ne s'ouvrent que vers le 10^e jour. Il ne peut se tenir debout et reste blotti auprès de sa mère.

Le nombre de fœtus dans chaque portée est de 2 ou 3 en moyenne ; certaines chattes mettent bas 4 ou 5 petits quelquefois, mais ce fait est extrêmement rare.

Les documents relatifs à la croissance du chat sont bien peu nombreux. Seul, ABDERHALDEN a recueilli quelques observations que nous mentionnerons.

Poids du chat à la naissance. — Nous ne ferons aucune distinction entre les sexes, et les chiffres recueillis se rapporteront aussi bien au mâle qu'à la femelle, la différence de poids à la naissance étant insignifiante.

Les expériences d'ABDERHALDEN ont porté sur 26 chats appartenant à 6 portées : une de 7, une de 5, deux de 4, deux de 3. Les chiffres qu'il donne sont les suivants :

Nombre de fœtus dans la portée	Poids total de la portée	Poids moyen du chat à la portée
7	760 gr.	108,57 gr.
5	593 —	118,60 —
4	477 —	119,25 —
4	498 —	124,50 —
3	368 —	122,66 —
3	382 —	127,33 —

Le poids moyen du chaton à la naissance, d'après ces données, serait de 120 grammes environ (118 gr. 38 exactement).

Nos observations, faites à l'École Vétérinaire de Lyon, ont porté sur 19 chatons faisant partie de 5 portées différentes. C'était des chats appartenant à la race domestique commune que l'on rencontre si fréquemment.

Nombre de chats dans la portée	Poids total de la portée	Poids moyen du chat de chaque portée
5	708 gr.	141,60 gr.
4	596 —	149,00 —
4	620 —	155,00 —
4	630 —	157,50 —
2	320 —	160,00 —

Ces chats pesant ensemble 287 gr., le poids moyen du chaton à la naissance est de 151 gr. 26; en chiffres ronds : 150 gr. Notre moyenne est donc bien supérieure à celle d'ABDERHALDEN; ceci provient sans doute de ce que nous ne nous sommes pas occupés des mêmes races. En combinant nos résultats avec ceux d'ABDERHALDEN, nous pouvons dire que :

1° Le poids normal du chat à la naissance varie entre 108 et 160 grammes ;

2° L'on peut fixer à 132 grammes environ le poids moyen du fœtus à terme dans cette espèce.

Il est assez rare, dans l'espèce féline, de rencontrer des chatons dont le poids à la naissance est très inférieur ou très supérieur à la moyenne. On trouve évidemment quelquefois des nouveau-nés chétifs et malingres qui ne vivent que quelques jours seulement, mais c'est exceptionnel.

Remarquons aussi que le poids moyen du chaton est, en règle générale, d'autant moins élevé que le nombre de petits dans la portée est plus grand, et inversement :

Avec 5 petits, le poids moyen est de 141 gr. 60 ;

Avec 4 » il est de 149 grammes, 155 gr., 157 gr. 50 ;

Avec 2 » il est de 160 grammes.

Les poids indiqués par ABDERHALDEN permettent la même conclusion.

Nous pouvons donc établir, en règle générale, que le poids moyen du nouveau-né est en raison inverse du nombre de fœtus constituant la portée.

Dans chaque portée, il n'y a pas une très grande différence entre les poids extrêmes : 5-6 grammes en moyenne, 10 grammes au maximum.

Voici les chiffres que nous avons recueillis :

N° d'ordre	Nombre de petits dans la portée	Poids de chacun d'eux	Poids moyen du chat dans la portée
		144 gr.	
		144 —	
1	5	142 —	141,60 gr.
		141 —	
		137 —	
		160 gr.	
2	4	160 —	157,50 gr.
		155 —	
		155 —	
		158 gr.	
3	4	156 —	155 gr.
		155 —	
		151 —	
		156 gr.	
4	4	150 —	149 gr.
		148 —	
		148 —	
5	2	162 gr.	160 gr.
		158 —	

Rapport entre le poids à la naissance et le poids de l'adulte.

— ANTHONY indique le rapport approximatif du poids du nouveau-né au poids de l'adulte pour plusieurs espèces de félins :

Pour le tigre	1/100
» le lion	1/160
» <i>Felis parvus</i>	1/130
» <i>Felis concolor</i>	1/160
» le chat domestique	1/25

De toutes les espèces de félins, c'est donc le chat qui aurait le poids relatif le plus élevé à la naissance.

Le rapport indiqué par ANTHONY est à peu près identique à celui que nous avons trouvé.

La moyenne du poids de l'adulte pouvant être évaluée à 4 kilogs,

$$R = \frac{150}{4.000} = \frac{1}{26,66}$$

L'étape à franchir pour parvenir à l'état adulte est donc moindre pour le chat que pour le lapin.

Rapport entre le poids moyen du nouveau-né et le poids de la mère vide. — Il est de toute évidence que la santé de la mère se reflète sur celle de son petit; une chatte malade, et maigre, sera incapable de transmettre la santé à ses descendants et mettra au monde des débilités et des rachitiques. Toutefois, à l'inverse de ce que nous avons constaté chez le lapin, il n'y a pas ici une corrélation directe entre le poids moyen de la portée et le poids de la mère, ainsi qu'en témoigne le tableau suivant :

N° de la portée	Poids de la mère vide	Poids moyen du chaton de la portée
1	3.200 gr.	141,60 gr.
2	4.300 —	149,00 —
3	3.900 —	155,00 —
4	3.500 —	157,50 —
5	4.000 —	160,00 —

Il nous est facile maintenant de rechercher le rapport existant entre le poids moyen du chat dans une portée et le poids de la mère.

Voici les résultats obtenus :

N° de la portée	Valeur du rapport
1	$\frac{1}{22,59}$
2	$\frac{1}{28,85}$

N° de la portée	Valeur du rapport
3	$\frac{1}{25,16}$
4	$\frac{1}{22,22}$

En prenant la moyenne de ces rapports, nous trouvons :

$$R = \frac{1}{24,76} \text{ environ.}$$

Conclusions. — Le chat, à la naissance, pèse environ 25 fois moins que sa mère.

Le poids de la mère n'a pas une influence considérable sur celui de ses enfants; seul, le nombre des fœtus influe sur le poids moyen d'une portée.

CHIEN

La diversité des races, dans l'espèce canine, les différences qui les séparent, rendent difficile la détermination d'une moyenne tant au point de vue de la taille que du poids.

On conçoit très facilement que le Danois donnera des descendants plus gros et plus vigoureux que le cocker par exemple.

Néanmoins, il n'y a pas des différences aussi considérables qu'on pourrait se l'imaginer à première vue, entre les poids des jeunes chiens au moment de la mise bas; nous avons donc pu grouper un certain nombre d'observations intéressant diverses races, et établir une moyenne pouvant s'appliquer à presque toutes.

Aspect du chiot, à la naissance. — Un chien ne naît jamais seul; en général une chienne met bas de 4 à 6 petits; c'est là, la moyenne habituelle. Pourtant, on rencontre fréquemment des mères portant 8, 10 et même 12 chiots; on constate plus rarement la naissance de 2 ou de 3.

Le jeune chien vient au monde la peau recouverte de poils. Il est enfoui, avec ses frères et sœurs, dans le nid de paille qu'a préparé la

mère, incapable qu'il est d'en sortir. Ses yeux clos s'ouvriront seulement entre le 12^e et le 15^e jour. Il n'a pas de dent. *Le lait maternel est la seule nourriture qu'il soit capable de prendre et de digérer, pendant trois semaines environ.*

Poids du chien à la naissance. — Avant de faire part de nos propres expériences, nous indiquerons quelles furent les recherches antérieures; elles sont malheureusement bien peu nombreuses. Nous avons recueilli les chiffres donnés par ABDERHALDEN, ANTHONY, BOURNAY. Ils sont éminemment variables.

Les observations d'ABDERHALDEN se rapportent à 11 chiots, mâles et femelles, de race indéterminée, appartenant à 3 portées différentes :

N° d'ordre	Nombre de chiots dans la portée	Poids total de la portée	Poids moyen du chiot dans la portée
Portée n° 1	3	578 gr.	226 gr.
Portée n° 2	4	650 —	162,50 —
Portée n° 3	4	600 —	150,00 —

De là, ABDERHALDEN conclut que le poids moyen du chien nouveau-né est de 175 grammes environ. Ce chiffre nous semble un peu faible et bien au-dessous de la réalité, ainsi que nous le verrons plus loin. Il pourrait s'appliquer parfaitement à de petites races, mais ne peut pas être pris comme moyenne générale.

ANTHONY rapporte les poids respectifs de chiens appartenant à la race cocker, issus de mères, pesant, l'une 11 kilogs 500, l'autre 10 kilogs 300 :

N° d'ordre	Poids de la mère	Nombre de chiens de la portée	Poids respectif de chacun d'eux
Portée n° 1	11 kg. 500	4	218 gr.
			257 —
			267 —
			280 —
Portée n° 2	10 kg. 300	3	190 gr.
			196 —
			199 —

Le poids moyen de la portée n° 1 est de : 255 gr. 50.

Celui de la portée n° 2 est de 195 gr., ce qui permet de fixer le poids moyen du chien cocker à 225 grammes.

BOURNAY a fixé à 440 grammes le poids moyen du nouveau-né, ce qui est à notre avis exagéré.

Les trois chiffres que nous avons mentionnés sont très éloignés les uns des autres; ceux d'ABDERHALDEN et de BOURNAY, en particulier, sont dans le rapport de 1 à 3; l'écart est donc considérable.

Nos recherches ont porté sur 50 animaux de races diverses, dont nous avons suivi la croissance depuis la naissance jusqu'au sevrage.

Les portées auxquelles nous nous sommes adressé comprenaient un nombre variable de petits (5, 8, 9, 10). Il nous a été quelquefois impossible de procéder à des pesées individuelles, la mère opposant une défense qui aurait pu être dangereuse. Dans ce cas, nous pesions, avec le panier dans lequel ils se trouvaient, la chienne et ses petits; puis nous pesions la chienne seule dans le panier, et la différence nous indiquait le poids global de la portée.

Nous avons fait deux séries d'expériences. Dans la première série, nous avons tenu compte de tous les petits, sans distinction de sexe; le poids obtenu est ainsi un poids moyen, d'ordre tout à fait général; dans la seconde série, nous nous sommes uniquement occupé des nouveau-nés dont nous avons pu avoir les poids individuels, et ainsi nous avons pu fixer un poids moyen pour le mâle et un pour la femelle.

Dans le tableau qui suit, nous mentionnons pour chaque portée le nombre de chiots, le poids total, le poids respectif de chacun des fœtus et le poids moyen du nouveau-né :

N° d'ordre	Nombre de chiots	Poids total de la portée	Poids individuels	Poids moyen du chiot dans la portée
Portée n° 1	3	1.200 gr.	410 gr.	400 gr.
			400 —	
			390 —	
Portée n° 2	3	1.185 gr.	415 gr.	395 gr.
			398 —	
			372 —	

N° d'ordre	Nombre de chiots	Poids total de la portée	Poids individuel	Poids moyen du chiot dans la portée
Portée n° 3	5	1.700 gr.		340 gr.
			520 gr.	
			448 —	
Portée n° 4	5	2.375 gr.	440 —	475 gr.
			677 —	
			390 —	
			410 gr.	
			390 —	
			380 —	
Portée n° 5	7	2.760 gr.	370 —	394,30 gr.
			360 —	
			280 —	
			270 —	
			399 gr.	
			395 —	
			390 —	
Portée n° 6	8	2.770 gr.	388 —	346,25 gr.
			380 —	
			350 —	
			238 —	
			230 —	
			393 gr.	
			390 —	
			388 —	
			380 —	
Portée n° 7	9	3.205 gr.	353 —	356,11 gr.
			341 —	
			336 —	
			329 —	
			295 —	
Portée n° 8	10	4.100 gr.		410 gr.

Cette statistique montre que le poids du chien à la naissance peut varier dans des limites assez étendues : de 230 grammes à 520.

Le poids total de ces 50 animaux étant de 18.995 gr., la moyenne

(établie pour les deux sexes) est de 380 grammes environ (exactement 379 gr. 90).

C'est ce chiffre que nous retiendrons et à partir duquel nous établirons la courbe de croissance.

On trouve évidemment ici, comme dans toutes les espèces, des nouveau-nés dont le poids est très inférieur à la normale, et c'est surtout dans les portées nombreuses qu'on les rencontre. Nous avons, pour 5 chiots, les poids respectifs de : 295 gr., 280, 270, 238, 230.

Inversement, certains ont un poids très supérieur à la moyenne. Nous en avons observé plusieurs dont le poids dépasse 400 grammes, et l'un d'eux même atteint 520 grammes.

Pour rechercher le poids moyen dans chaque sexe, notre enquête a porté sur 19 mâles et 16 femelles, sans aucune limite de poids.

Les pesées ont donné :

Pour les mâles, 383 grammes ;

Pour les femelles, 378 grammes.

Ce qui nous donnait pour le poids moyen des mâles et femelles réunis : 380 grammes 50, chiffre très voisin de celui indiqué précédemment. Par cette statistique, nous voyons que le poids des mâles est très légèrement supérieur à celui de la femelle (5 grammes environ).

Dans l'espèce canine, le nombre des fœtus n'a aucune répercussion sur le poids moyen de la portée. En nous reportant au tableau précédent, nous voyons la moyenne être de 410 grammes pour une portée de 10, et de 340 seulement pour une portée de 5.

La différence entre les poids extrêmes d'une même portée est quelquefois considérable, quelquefois insignifiante. Nous avons pu relever, pour deux portées, 169 grammes et 140 grammes, et dans une de 3, 20 grammes seulement.

Il faut remarquer que les différences les plus fortes s'observent lorsque le nombre de fœtus est élevé, car, dans ce cas, il y en a toujours dont le développement est nettement en retard, et qui, par conséquent, ont un poids très inférieur à la moyenne.

La différence entre la moyenne des poids du mâle et de la femelle d'une même portée est aussi variable ; tantôt elle n'est que de quelques grammes (2, 3 ou 4), tantôt au contraire elle atteint 50 et même 80 grammes, ainsi qu'en témoignent les deux observations suivantes :

Dans une portée de huit chiots, les mâles et les femelles étaient en nombre égal. Les poids moyens étaient :

Pour le mâle, 390 gr. 50 ;

Pour la femelle, 302 grammes.

D'où une différence de 88 gr. 50.

Dans une autre portée, les mâles au nombre de 5 pesaient : 1.892 grammes, d'où une moyenne de 378 gr. 40 ; les 4 femelles pesaient 1.313 grammes, ce qui fait un poids moyen de 328 gr. 25, la différence est ici de 30 gr. 15.

Des écarts aussi considérables sont relativement rares.

Rapport entre le poids du nouveau-né et le poids de l'adulte.

— D'après ANTHONY, ce rapport serait de : $\frac{1}{45}$ pour *Canis Familiaris* (cocker) et de $\frac{1}{50}$ pour *Canis Aureus*.

Il est difficile de fixer un rapport moyen, le poids de l'adulte étant fonction de la race. Nous nous sommes efforcé pourtant de donner à ce rapport une valeur aussi exacte que possible.

Nous avons pesé plusieurs adultes appartenant à des races diverses, et très éloignées les unes des autres, tant par le format que par le poids : Danois, lévriers (Deerhound), Braque Français, Epagneul Breton, Setter Anglais, Cocker, Fox-Terrier, Loulou de Poméranie. La moyenne des poids obtenus peut donc bien être considérée comme celle de l'espèce canine ; nous l'avons trouvée égale à 20 kilogs.

Le rapport : $\frac{\text{Poids moyen du nouveau-né}}{\text{Poids moyen de l'adulte}}$ est donc de : $\frac{1}{52,53}$

Il n'est pas très éloigné de ceux obtenus par ANTHONY.

Rapport entre le poids moyen du nouveau-né et le poids de la mère vide.

— Il n'y a pas, à proprement parler, une relation existant entre le poids du nouveau-né et le poids de la mère. Le poids moyen d'une portée est évidemment fonction du poids de la mère, de sa constitution, de sa santé. Toutefois, il ne faut pas croire qu'une femelle donnera une portée de poids moyen d'autant plus élevé qu'elle même pèsera davantage.

Une mère en bonne santé transmet évidemment sa robustesse, sa force, à ses descendants ; mais si elle donne le jour à une nombreuse portée, on trouve, à côté de chiens gros et bien constitués, deux ou trois qui sont malingres, débilités, chétifs, et qui, bien des fois, ne survivent pas longtemps.

Conclusions. — Le poids du chiot à sa naissance peut être évalué à 380 grammes environ.

Le mâle pèse, 383 grammes ;

La femelle, 378 grammes.

Il représente le $\frac{1}{50}$ environ du poids de l'adulte.

ESPÈCE PORCINE

La truie, femelle multipare, donne le jour, à chaque mise bas, à un grand nombre de porcelets dont la peau est recouverte d'un fin duvet, qui bientôt fera place aux poils. La mère les tient cachés sous elle, à tel point que, bien souvent, certains succombent, écrasés ou étouffés.

Le nombre de petits de chaque portée est variable, mais il n'est jamais inférieur à 6 ; la moyenne normale est de 8, 10 et même 12 ; fréquemment ce chiffre est dépassé, et l'on voit quelquefois des truies mettre bas jusqu'à 15 et 16 petits cochons.

Poids du porcelet à la naissance. — Quelques auteurs ont étudié la croissance du porc. Nous mentionnerons leurs observations avant d'indiquer les nôtres.

BOUSSINGAULT, qui rapporte les poids respectifs de 5 goretts appartenant à la même portée, indique comme poids moyen 1 kg. 250.

D'après CHAUVEAU et ARLOING, la moyenne serait de 2 kilogs 400. C'est là un poids très exagéré, bien supérieur à celui que les nouveau-nés présentent en réalité.

Nombre d'auteurs indiquent comme poids moyen 1 kilog., et comme poids extrêmes 0 k. 700 et 1 kilog 300; le premier chiffre est nettement inférieur à la moyenne réelle.

Nous avons pu nous-même nous rendre compte de la valeur du poids du porcelet à la naissance et apprécier sa croissance, grâce à l'extrême obligeance de M. l'Econome des Lazaristes à Lyon.

Notre enquête a porté sur 74 porcelets (mâles et femelles) répartis en 8 portées (de 8 à 11 petits), sans distinction de poids.

Nous indiquons dans le tableau ci-dessous, pour chaque portée, le nombre de fœtus, le poids total et le poids moyen du porcelet :

N° d'ordre	Nombre de fœtus	Poids total	Poids moyen du porcelet
1	11	12 kg. 350	1.122 gr. 72
2	8	7 kg. 250	906 gr. 25
3	10	10 kg. 345	1.034 gr. 50
4	8	9 kg. 210	1.151 gr. 25
5	8	11 kg. 140	1.392 gr. 50
6	10	12 kg. 530	1.253 gr.
7	11	12 kg. 820	1.165 gr. 45
8	8	12 kg. 600	1.575 gr.

Ces chiffres nous permettent d'indiquer comme poids moyen, à la naissance, 1.192 gr. 50 (mâles et femelles réunis), soit en chiffres ronds : 1.200 grammes.

Fréquemment, des jeunes ont un poids très inférieur à la moyenne :

Dans la portée n° 1, il y en a deux : l'une de 740 gr., l'autre de 750 gr.

Dans la portée n° 2, seuls trois jeunes dépassent le kilog, et pour deux, l'excédent est seulement de 90 et 40 grammes. Tous les autres, sauf un dont le poids est de 420 grammes, ont un poids qui oscille autour de 875 grammes.

Dans la portée n° 3, cinq porcelets ont un poids qui s'éloigne sensiblement de la moyenne : 1.000 gr., 985, 940, 900 et 750.

Dans la portée n° 4, un goret pesait 600 grammes. Dans la portée n° 7, il y avait un jeune qui pesait 700 grammes seulement.

Inversement, on voit naître des jeunes avec un poids qui dépasse plus ou moins la moyenne ; on en rencontre souvent qui pèsent 1.300-1.400 grammes ; quelques-uns même atteignent 1.500 grammes. Il ne faut pas croire que l'intensité d'accroissement est proportionnelle au poids de naissance. Les jeunes qui ont un poids faible ne sont pas toujours ceux qui poussent le moins rapidement.

Le poids moyen des femelles est légèrement inférieur au poids moyen des mâles.

Un simple examen de la statistique précédente montre que, dans une portée, plus est considérable le nombre des fœtus, plus faible est le poids moyen et inversement. Cette règle générale s'applique dans 5 cas sur 8, ce qui représente une moyenne de 62,5 %. C'est surtout dans la portée n° 2 que cette constatation se trouve en défaut, puisque là 8 petits pèsent seulement 7 kilogs 250.

Il existe, dans chaque portée, une différence entre les poids extrêmes, d'autant plus considérable que le nombre des petits est plus élevé. Dans ce cas en effet, il y en a toujours un ou deux qui n'ont pas atteint leur complet développement et dont le poids est très inférieur à la normale.

La différence varie entre 380 et 450 grammes pour des portées de 8, alors qu'elle atteint 800 gr. et même 900 grammes pour celles de 11.

Si l'on ne tient pas compte des porcelets qui « restent en arrière », c'est-à-dire dont le poids est inférieur à 800 grammes, la différence n'est plus alors que de 100 à 150 grammes, quelquefois elle atteint 200 gr., exceptionnellement 300 gr.

Rapport entre le poids à la naissance et le poids de l'adulte.

— Les pesées auxquelles nous nous sommes livré sur des porcs adultes de races diverses, nous permettent d'évaluer à 130 kilogs le poids moyen.

Nous avons donc :

$$R = \frac{\text{Poids à la naissance}}{\text{Poids de l'adulte}} = \frac{1,200}{130} = \frac{1}{108,33}$$

De tous les animaux et de l'homme, c'est le porcelet qui, à la naissance, pèse le moins, toutes proportions gardées. Pour parvenir à l'état adulte, il devra augmenter son poids de 107 fois environ, ce qui est considérable.

Rapport entre le poids moyen du nouveau-né et le poids de la mère vide. — On ne peut pas établir une relation immuable entre le poids du porcelet et celui de la mère. Telle truie de 160 kilogs, par exemple, donnera des produits beaucoup plus beaux, beaucoup mieux constitués que telle autre de 100 ou 110 kg. Mais, ainsi que nous l'avons vu précédemment, le nombre de petits étant considérable dans l'espèce porcine, il existe toujours dans une portée un ou deux débilisés, qui abaissent considérablement la moyenne, et, de ce fait, il est impossible d'établir une relation directe entre le poids de naissance et celui de la mère.

Conclusion. — Le poids moyen du porcelet à la naissance est égal au $\frac{1}{108}$ environ du poids de l'adulte, soit : 1 kilog. 200.

ESPÈCES OVINE ET CAPRINE

Avec la brebis et la chèvre, nous rentrons dans le groupe des femelles généralement primipares, accidentellement multipares.

Très souvent, à la mise bas, on constate la présence d'un seul produit ; ce fait est d'ailleurs plus fréquent dans l'espèce ovine que dans l'espèce caprine. La chèvre donne en général le jour à deux chevreaux, rarement à trois, alors qu'il est exceptionnel de trouver deux jumeaux chez les ovins.

L'agneau et le chevreau naissent, le premier couvert de laine, le second couvert de poils. Dès la mise bas, ils se tiennent bien campés sur leurs quatre membres, et sont capables de gambader. Leurs yeux

sont très vifs, ils essaient même, mais vainement, de goûter un peu de foin ou de paille.

AGNEAU

Poids du fœtus à la naissance. — Sur le poids des agneaux à la naissance, MAGNE fournit quelques renseignements ; il a pesé à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort une centaine d'agneaux au moment de la mise-bas ; il a trouvé comme poids moyen : 3 kg. 944.

POUR ABDERHALDEN, l'agneau qui vient de naître pèserait environ 4 kilogrammes.

GIRARD et BARDIN, qui ont fait des recherches extrêmement intéressantes sur la croissance des moutons Berrichons et South-down, ont trouvé comme poids moyen à la naissance :

Pour les premiers, 4 kg. 120 ;

Pour les seconds, 4 kg. 200.

ANTHONY évalue à 3 kilogs 950 le poids moyen de l'agneau nouveau-né.

Les constatations que nous avons faites sur des brebis de races diverses, à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon, nous ont permis de prendre comme poids moyen de l'agneau nouveau-né : 4 kg. C'est donc ce chiffre que nous adopterons et à partir duquel nous établirons la courbe de croissance.

Ainsi que cela se produit dans toutes les espèces, le poids des mâles est supérieur à celui des femelles.

D'après MAGNE, les mâles pèsent fréquemment plus de 4 kilogs et ne dépassent guère 5 kg. 300 ; le poids des femelles reste compris entre 3 kg. 500 et 5 kilogs. Cet auteur signale pourtant le cas d'un agneau mâle pesant, après sa mise au monde, 5 kg. 500. On voit très peu de mâles dans les portées simples, pesant moins de 3 kg. 200 ; et des femelles pesant moins de 3 kilogs.

Le poids moyen des mâles, dans le troupeau Berrichon que nous avons mentionné plus haut, était de 4 kg. 140 ; celui des femelles, de

4 kg. 100. Pour les agneaux Southdown, GIRARD et BARDIN donnent les poids suivants :

Mâles, 4 kg. 590 ;

Femelles, 3 kg. 810.

Les agneaux que nous avons observés nous ont permis d'établir comme poids moyen à la naissance : pour le mâle, 4 kg. 600 ; pour la femelle, 3 kg. 400.

Dans le cas de parturition double, le poids de chacun des fœtus varie entre 2 kg. 500 et 3 kg. 500. Nous pouvons donc conclure que le poids moyen de l'agneau à la naissance (sans distinction de sexe) est de 4 kilogs.

Celui du mâle est de 4 kg. 600.

Celui de la femelle est de 3 kg. 400.

Rapport entre le poids à la naissance et le poids de l'adulte.—

Pour le mouton domestique et le mouflon, ANTHONY évalue ce rapport à $\frac{1}{14}$. Cette valeur nous paraît un peu faible, car le poids moyen de

l'adulte dans l'espèce ovine est d'environ 45 kilogs ; en faisant le rapport du poids à la naissance au poids de l'adulte, nous obtenons :

$\frac{1}{11,25}$, ce qui est sans doute plus près de la réalité.

Rapport entre le poids à la naissance et le poids de la mère.—

Nous avons voulu établir une comparaison entre l'agneau qui vient de naître et sa mère ; pour ce faire, nous avons pesé quelques nouveaux et leurs mères. Nous avons trouvé comme moyenne des rapports

particuliers $\frac{1}{10}$; c'est dire que l'agneau pèse environ 10 fois moins que sa mère, à la naissance.

CHEVREAU

La croissance du chevreau a été étudiée par un grand nombre d'expérimentateurs, parmi lesquels ABDERHALDEN occupe une place prépondérante.

Poids à la naissance. — HONEHER a expérimenté sur des chevreaux de la Forêt Noire. Les poids qu'il rapporte sont les suivants :

Naissance d'un seul chevreau : 4 kg. et 3 kg. ;

Naissance de deux jumeaux : 3 kg. 700 et 3 kg. 500.

WILSDORFF trouve des poids plus forts pour la race de Saanen : 4 kg., 3 kg. 900, 4 kg. 600, 3 kg. 950.

ABDERHALDEN indique les poids suivants :

N° 1	3 kg. 640
N° 2	3 kg. 600
N° 3	3 kg. 100
N° 4	3 kg. 400
N° 5	2 kg. 400
N° 6	2 kg. 300

Les chevreaux 2 et 3, d'une part, 5 et 6 d'autre part, sont des jumeaux.

Les moyennes obtenues sont les suivantes :

Pour HONEHER	3 kg. 550
" WILSDORFF	4 kg. 110
" ABDERHALDEN	3 kg. 070

Le chiffre indiqué par ABDERHALDEN est très inférieur à la réalité, et celui d'HONEHER est trop élevé.

COLIN rapporte les poids respectifs des jumeaux mis bas par deux mères différentes ; ce sont :

1° 3 kg. 530 et 3 kg. 585.

2° 2 kg. 530 et 3 kg. 680.

Nous avons fait des pesées sur des animaux des deux sexes, indistinctement.

Nous avons pesé en nombre égal des chevreaux issus de parturitions simples et de parturitions doubles. Nous avons trouvé comme poids moyen pour les deux sexes réunis : 3 kg. 750.

Dans une autre série d'expériences avec les mêmes agneaux, nous avons pris un nombre égal de mâles et de femelles provenant de parturitions simples et doubles.

Le poids du mâle était de : 3 kg. 950 ;

Le poids de la femelle de : 3 kg. 650.

Ce qui fait une différence de 300 grammes.

Il faut remarquer aussi que lorsque la mère met bas deux jumeaux, le poids de chacun d'eux est en général inférieur à la moyenne ; nous avons relevé les poids suivants pour 4 couples :

Portée n° 1	3 kg. 100	2 kg. 900
» n° 2	3 kg. 500	3 kg. 450
» n° 3	2 kg. 850	2 kg. 700
» n° 4	4 kg. 050	3 kg. 050

La différence de poids entre deux jumeaux n'est en général pas très considérable : 100 à 200 grammes ; néanmoins quelquefois, l'écart peut atteindre 800 gr. et même 1 kilog comme en témoigne la portée n° 4. Dans ce cas, le poids de l'un des fœtus est presque toujours supérieur à la moyenne.

Rapport entre le poids à la naissance et le poids de l'adulte.

— D'après ANTHONY, ce rapport est égal pour *Capra Hircus* (chèvre domestique) à 1/11. C'est sensiblement le même chiffre ($\frac{1}{10,66}$ exactement) que nous avons trouvé, en fixant à 40 kilogs le poids de l'adulte.

Rapport entre le poids moyen du chevreau et le poids de la mère vide. — D'après ABDERHALDEN, ce rapport est égal, en moyenne, à 1/7 ; nous l'avons calculé dans deux cas :

1° Pour des *parturitions simples*, voici les résultats obtenus :

N° d'ordre	Poids du chevreau	Poids de la mère	Rapport entre le poids du chevreau et le poids de la mère
1	4 kg. 050	38 kg. 250	$\frac{1}{9,41}$
2	4 kg. 200	42 kg. 000	$\frac{1}{10}$
3	3 kg. 600	34 kg. 000	$\frac{1}{9,44}$

Le rapport moyen est de : $\frac{1}{9,62}$.

2° Pour des *parturitions doubles*, nous avons pris ici le poids moyen des deux chevreaux :

N° d'ordre	Poids moyen du chevreau	Poids de la mère	Rapport entre le poids moyen du chevreau et le poids de la mère
1	3 kg. 250	40 kg. 200	$\frac{1}{12,56}$
2	2 kg. 950	33 kg. 860	$\frac{1}{11,47}$
3	3 kg. 500	36 kg. 000	$\frac{1}{10,28}$
4	2 kg. 800	30 kg. 000	$\frac{1}{10,71}$

D'où un rapport moyen de : $\frac{1}{11,25}$.

La comparaison de ces deux rapports montre que le chevreau, issu d'une parturition double, a un poids nettement inférieur à celui qui naît seul.

La moyenne de ces deux résultats peut être prise comme moyenne

générale pour exprimer le rapport entre le poids du nouveau-né et le poids de la mère. Elle est de : $\frac{1}{10,43}$, valeur inférieure à celle indiquée par ABDERHALDEN.

Conclusions. — L'agneau, à sa naissance, pèse en moyenne 4 kilogs; le chevreau, 3 kg. 750. Le poids représente environ le 11^e de celui de l'adulte.

Dimensions du chevreau à la naissance. — Nous avons vu, précédemment, que chez la chèvre, lorsqu'il y a un seul fœtus, sa longueur est de 48 centimètres (l'agneau mesure 49 cm.). Lorsqu'il y a deux jumeaux, chacun mesure 32 cm. au maximum.

ABDERHALDEN a étudié, sur 6 chevreaux, les proportions extérieures, depuis la naissance jusqu'à l'âge adulte. Voici les résultats auxquels il a abouti :

A la naissance :

Taille (distance du plus haut point du garrot au sol)	33 cm. 50	soit 39,47 % de la dimension à l'état adulte.
Hauteur à l'échine (distance de l'échine au sol)	34 cm. 60	soit 41,92 % <i>id.</i>
Longueur du corps	29 cm.	
Tour de poitrine (mesure prise derrière l'épaule)	32 cm. 33	
Largeur de la poitrine	13 cm.	soit 25 à 30 % <i>id.</i>
Largeur du bassin	15 cm.	

Le tableau précédent montre que :

- 1^o La hauteur à l'échine est légèrement supérieure à la hauteur au garrot ;
- 2^o Le chevreau, à sa naissance, est plus haut que large.
- 3^o Le tronc est à peine développé (la largeur prise par ABDERHALDEN est bien inférieure à celle couramment observée).

ESPÈCE BOVINE

Aspect du veau à la naissance. — La vache est une femelle primipare ; elle ne donne que très rarement deux jumeaux. Le veau a, à sa naissance, le corps couvert de poils, ses yeux sont vifs et il est capable de gambader. Dès la mise bas, il est étonné par tout ce qui se passe autour de lui, mais bien vite il s'habitue à la vie extérieure. Il est haut sur ses membres, la distance du passage des sangles au sol étant bien supérieure à la hauteur de la poitrine.

Poids du veau à la naissance. — Le nombre et la diversité des races bovines rendent difficile la détermination d'un poids moyen du veau nouveau-né.

La vache Normande, par exemple, qui pèse environ 700 kilogs, donnera un produit beaucoup plus gros que la Bretonne, dont le poids est de 300 à 350 kilogs en moyenne.

On verra, au cours de cette étude, que, suivant la race, le poids du veau à la naissance peut varier du simple au double.

Nombreux sont les hygiénistes et les 300 techniciens qui ont étudié la croissance du veau à la mamelle ; nous indiquerons quels furent les résultats de leurs recherches avant de mentionner ceux de nos propres observations.

TISSERAND estime que le veau à la naissance a un poids variant du 1/16^e au 1/13^e du poids de la mère ; il prend, comme poids moyen de la vache adulte, 500 kilogs, et obtient comme limites extrêmes entre lesquelles oscille le poids du nouveau-né : 31 kg. 250 ; 38 kg. 500.

RIEDELSE fixe à un chiffre beaucoup plus élevé ce rapport. Le veau d'après lui, aurait à la naissance un poids égal au 1/10^e du poids de la mère, soit 50 kilogs environ.

BOUSSINGAULT, qui a pesé de nombreux veaux, immédiatement après leur naissance, a obtenu comme chiffre moyen 40 kg. 350.

Pour Ernest PERRAULT DE JOTEMPS, le nouveau-né pèserait environ 35 kg. 580. MAGNE indique comme poids moyen du nouveau-

né : 20, 25, 45 ; 50 kilogs suivant la race ; un veau issu du croisement d'un taureau Flamand avec une vache Mancelle pesait 36 kilogs.

MOLLE et GAYOT ont fait saillir plusieurs vaches Bretonnes par un taureau Durham. Les produits pesaient entre 20 et 25 kilogs. D'après les mêmes auteurs, le poids du veau à la naissance serait compris entre :

- 35 et 45 kilogs, pour la race Flamande ;
- 38 et 40 kg., pour la race Durham ;
- 8 et 9 kilogs, pour la race Algérienne.

D'après CORNEVIN, le poids moyen des veaux Hollandais, à la naissance, varie de 37 à 38 kilogs ; celui des veaux Bretons, de 18 à 19 kilogs.

SAINT-CYR et VIOLET, pensant qu'il serait intéressant de connaître, pour chaque race, le poids approximatif moyen du veau à la naissance, ont fait des recherches qui ont abouti aux résultats suivants :

Race	Poids moyen du veau à la naissance
Schwitz	41 kg. 200
Charollaise	41 kg. 200
Bressane et Fémeline	31 kg. 300
Bretonne	18 kg. 800
Ayr	25 kg. 500
Tarentaise	33 kg. 000

Les mêmes auteurs ont publié la statistique suivante à la suite des renseignements recueillis sur des vaches de la race d'Ayr entretenues à l'École d'Agriculture de la Saulsaie et pesant de 450 à 650 kg.

Poids des veaux à la naissance	Total	Nombre de veaux	
		Mâles	Femelles
18 kilogs	1		1
de 20 à 25 kilogs	4	3	1
» 26 à 30 —	17	7	10
» 31 à 35 —	33	21	12
» 36 à 40 —	12	11	1
» 41 à 45 —	2	2	0
Totaux :	69	44	25

33 veaux sur 69, c'est-à-dire presque la moitié, avaient un poids compris entre 31 et 35 kilogs.

Les 69 veaux ayant pesé ensemble 2.249 kilogs, la moyenne est de $\frac{2.249}{69} = 32$ kilogs 590. Les auteurs précités concluent que le

poids du veau à la naissance oscille entre 31 et 35 kilogs.

Le tableau précédent permet de constater que les veaux sont plus lourds que les génisses ; il n'est fait mention ni d'un mâle pesant moins de 20 kilogs, ni d'une femelle ayant un poids supérieur à 40 kilogs ; de plus sur 12 jeunes pesant entre 36 et 40 kilogs, on ne trouve qu'une seule femelle.

ST-CYR et VIOLET évaluent à 33 kg. 800 et 30 kg. 400 les poids moyens respectifs du mâle et de la femelle.

Pendant notre séjour à l'École Nationale Vétérinaire de Lyon, nous avons fait quelques recherches sur le poids du nouveau-né. En outre des pesées que nous avons effectuées, nous avons recueilli des renseignements auprès des éleveurs. Notre enquête a pu porter sur une trentaine de produits extrêmement différents, et la moyenne que nous indiquons a été établie en partant de veaux de races Normande, Charollaise, Salers, Flamande, Durham, Bretonne, Algérienne. Nous avons ainsi trouvé 32 kilogs. Ce chiffre peut parfaitement être considéré comme le poids moyen du veau à la naissance, puisqu'il a été calculé à partir des poids donnés par des produits provenant de races aussi distinctes et aussi éloignées les unes des autres (au point de vue pondéral en particulier) que celles précédemment indiquées.

Nous avons aussi déterminé le poids du veau pour quelques races, ainsi qu'en témoigne le tableau ci-après :

Race	Poids moyen de la mère adulte	Poids moyen du veau à la naissance
Normande	600 kilogs	40 kilogs
Charollaise	500 —	38 —
Flamande	525 —	40 —
Durham	600 —	39 —
Bretonne	300 —	25 —

Notre moyenne de 32 kilogs se rapproche assez de celle indiquée par TISSERAND, MAGNE et par d'autres auteurs ; elle est identique à celle trouvée par ST-CYR et VIOLET ; en tout cas, elle est beaucoup plus près de la réalité que celle de 50 kilogs indiquée par RIEDESEL ; des veaux, dont le poids dépasse 45 kilogs, se rencontrent rarement et presque uniquement chez certaines races de gros format.

Ainsi que nous le faisons remarquer plus haut, le poids du veau à la naissance est variable et souvent s'éloigne plus ou moins du chiffre de 32 kilogs.

D'après nos pesées et les renseignements qui nous ont été donnés, il peut être compris entre 18 et 56 kilogs ; un tel écart est fonction de la différence de poids existant entre les adultes des races bovines.

Le mâle pèse davantage que la femelle ; nos pesées nous ont donné respectivement : 34 kilogs et 30 kilogs ; l'écart moyen est donc de 4 kilogs entre les deux sexes. C'est approximativement celui qu'indique CORNEVIN dans la statistique précédente.

Il arrive quelquefois qu'une vache donne le jour à deux jumeaux ; nous avons eu l'occasion d'en rencontrer une de race Limousine ; à la naissance, les deux jeunes pesaient : l'un 29 kilogs ; l'autre 25 kilogs.

Leur poids était donc inférieur à la moyenne.

Rapport entre le poids à la naissance et le poids moyen de l'adulte. — Pour ANTHONY, le poids du jeune qui vient de naître est environ le 1/13^e de celui de l'adulte.

En prenant comme poids moyen du Bovin adulte 500 kilogs, nous l'évaluons à $\frac{1}{15,50}$ environ ; c'est dire que le nouveau-né devra augmenter son poids de naissance de plus de 14 fois pour devenir taureau ou vache.

Rapport entre le poids à la naissance et le poids de la mère. — Nous avons vu précédemment que TISSERAND et RIEDESEL estiment à 500 kilogs le poids de la vache adulte. Pour le 1^{er}, le rapport entre

le poids du nouveau-né et celui de sa mère varie du 1/16^e au 1/13^e ; pour le second, il est égal à 1/10^e.

ABDERHALDEN pense qu'une vache pèse environ de 500 à 600 kilogs et donne des produits de 40-45 kilogs, ce qui représente le 1/12,5, 1/13^e du poids de la mère.

ST-CYR et VIOLET ont établi le rapport d'après 28 accouchements. Ils ont trouvé :

Poids des 28 mères : 14.400 kilogs.

Poids des 28 veaux : 930 —

Le rapport cherché est égal à :

$$\frac{930}{14.400} = \frac{1}{15,3} = 0,065$$

D'après ces auteurs, le veau pèserait donc en moyenne les $\frac{65}{1.000}$ du poids de la mère, ou plus simplement les $\frac{2}{31}$.

Que conclure ? Tout d'abord que le poids de 500 kilogs nous paraît excessif en tant que représentant une moyenne chez la vache. Si l'on tient compte (ainsi que cela se doit) de toutes les races Bovines, on trouve 450 kilogs environ. Il faut songer que les vaches Bretonnes et Algériennes ne dépassent pas 325 kilogs.

En ce qui concerne le veau, nous avons dit ce qu'il fallait penser des poids supérieurs à 45 kilogs, comme représentant une moyenne évidemment.

Pour calculer le rapport dont il est question, nous prendrons respectivement 450 et 32 kilogs :

$$R = \frac{32}{450} = \frac{1}{14}$$

Le veau à sa naissance représente donc, en moyenne, la 14^e partie du poids de sa mère.

En nous reportant à un tableau précédent, nous obtenons les rapports particuliers pour quelques races :

Races	Rapport du poids moyen du veau au poids moyen de la mère
Normande	$\frac{1}{15}$
Durham	$\frac{1}{15,38}$
Flamande	$\frac{1}{13,12}$
Charollaise	$\frac{1}{13,15}$
Bretonne	$\frac{1}{12}$

On voit ainsi que, toutes proportions gardées, c'est le veau Breton qui, à la naissance, pèse le plus ; et l'on peut même dire que, toutes choses étant égales d'ailleurs, le poids du jeune au moment de la mise bas est d'autant plus élevé que celui de la mère l'est moins.

Conclusions. — Le poids du veau à la naissance est compris entre 18 et 56 kilogs ; un tel écart est fonction de la différence de poids existant entre les adultes des races Bovines qui sont extrêmement nombreuses. On peut l'évaluer en moyenne à 32 kilogs. Il représente le $\frac{1}{15,50}$ environ du poids de l'adulte et le $\frac{1}{14}$ environ du poids de la mère.

Diamètres du fœtus à terme. — Tête. — La tête du veau a une longueur de 0 m. 25 environ. Le diamètre transversal bi-temporal, pris d'une articulation à l'autre, est de 0 m. 12 à 0 m. 15.

Le diamètre antéro-postérieur, fronto-maxillaire, pris du front à l'angle du maxillaire inférieur, est de 0 m. 14-0 m. 15 environ.

Thorax. — La hauteur prise au garrot est de 0 m. 28. Le diamètre transverse ou bi-costal mesure de 0 m. 15 à 0 m. 17. La circonférence scapulo-thoracique est de 0 m. 70 en moyenne.

Longueur des rayons des membres :

Bras	0 m. 24
Avant-bras	0 m. 27
Métacarpe	0 m. 20 à 0 m. 25
Tibia	0 m. 35
Métatarse	0 m. 30

ESPÈCE CHEVALINE

Poids du poulain à la naissance. — BOUSSINGAULT, qui a pesé de nombreux poulains, immédiatement après leur naissance, estime que le poids moyen est d'environ 50 à 51 kg., quand celui des juments atteint 400 à 500 kg. Il admet comme poids moyen de la race 500 kilogs.

D'après FRANCK, le poulain né d'une jument ayant un poids de 500 kg. environ pèserait environ 35-36 kilogs.

Les nombreuses recherches faites par SAINT-CYR et VIOLET ont permis à ces deux auteurs d'établir que :

1^o Le poids normal du poulain à la naissance peut varier entre 30 et 55 kilogrammes ;

2^o L'on peut fixer entre 38 et 45 kilogs le poids moyen du fœtus à terme dans cette espèce.

ARLOING a trouvé, comme poids moyen du fœtus à la naissance, 36 kg. 500.

LOEUILLET a présenté une jument pesant 835 kilogs, de race Suffolk Boulonnaise, qui a mis bas un poulain de 57 kilogs.

GOUBAUX a donné les poids de trois poulains provenant respectivement de 3 juments de différentes tailles. Voici les chiffres qu'il indique :

Race de la jument	Taille de la jument	Poids du poulain
Trait léger	taille moyenne	28 kg.
Trait léger	taille moyenne	38 kg.
Gros trait	grande taille	47 kg. 500

Nous mentionnons ci-dessous le poids à la naissance de quelques poulains nés à l'Ecole Vétérinaire de Lyon du 1^{er} mars 1870 au 30 avril 1886 :

Race de la jument	Taille de la jument	Poids du poulain
Anglo-Normande	1 m. 52	38 kg. 700
Anglo-Irlandaise	1 m. 52	47 kg. 500
Anglo-Normande	1 m. 53	46 kg. »
Corse	1 m. 18	46 kg. »
Tarbéenne	1 m. 56	42 kg. »
Bressane	1 m. 60	45 kg. »
Anglo-Normande	1 m. 66	48 kg. 200
Arabe	1 m. 48	35 kg. »
Anglo-Normande	1 m. 61	49 kg. »
Anglo-Nivernaise	1 m. 59	43 kg. »
Percheronne	1 m. 54	45 kg. »
Anglaise (pur sang)	1 m. 62	39 kg. »
Forté carrossière	1 m. 61	47 kg. 500

En prenant la moyenne, nous obtenons pour la taille de la mère 1 m. 54 et pour le poids du jeune à la naissance : 44 kilogs.

M. le Directeur des Haras de Pompadour a bien voulu nous communiquer le poids de poulains et pouliches arabes et anglo-arabes depuis la naissance jusqu'au sevrage :

Race	Sexe	Poids	Race	Sexe	Poids
Arabe	Mâle	41 kg.	Anglo-Arabe	Mâle	56 kg.
»	»	33 »	»	Femelle	42 »
Anglo-Arabe	»	50 »	»	»	43 »
»	»	45 kg.	»	»	46 »
»	»	51 »	»	»	45 »
»	»	52 »	»	»	53 »

Nous pouvons, de là, déduire les poids moyens respectifs du cheval arabe et du cheval anglo-arabe à la naissance. Ce sont :

Pour le premier : 37 kilogs.

Pour le second : 46 kilogs.

Nous-même, à l'Ecole Vétérinaire de Lyon, avons pesé des poulains au moment de la mise bas ; il s'agissait de produits de trait,

descendants d'adultes pesant entre 500 et 800 kilogs. Le poids moyen de la mise bas était de 57 kilogs.

Que peut-on conclure de tous ces chiffres qui sont éminemment différents et même souvent bien éloignés les uns des autres ? Il n'y a pas chez le poulain, comme on le rencontre chez l'enfant ou chez les petites espèces, (cobaye, souris, rat), une unité assez précise représentant le poids à la naissance. On sait qu'il y a de nombreuses variations de poids dans l'espèce équine : à côté du Suffolk, qui pèse de 1.000 à 1.100 kg., on a le poney Espagnol, dont le poids s'abaisse parfois au-dessous de 100 kilogs ; et, entre ces deux extrêmes, on a toute une gamme d'intermédiaires. On conçoit facilement que le gros cheval de trait donne un descendant plus fort, plus lourd que le petit poney. Néanmoins, dans cette diversité des êtres appartenant à une même espèce, on peut trouver un type moyen ne s'éloignant ni trop ni trop peu des extrêmes. Les recherches que nous avons faites, permettent de fixer à 44 kilogs le poids moyen du poulain à la naissance, sans distinction de race, ni de sexe.

Ce chiffre se rapproche assez de celui indiqué par SAINT-CYR et VIOLET, mais est nettement inférieur à celui de BOUSSINGAULT. La moyenne fort élevée de BOUSSINGAULT traduit le poids du cheval de trait uniquement. Le poids du poulain à la naissance peut varier de 28 à 56-57 kg., suivant la race et le format des parents ; celui du poulain de race distinguée est compris entre 35 et 50 kg. en moyenne ; celui du poulain de trait, entre 45 et 49 kilogs.

Comme dans presque toutes les espèces, il y a une différence de poids entre les sexes ; nous avons trouvé que le mâle pèse en moyenne de 5 à 10 kilogs de plus que la femelle.

Ainsi pour la race Anglo-Arabe, par exemple, nous avons trouvé :

Poids total des 5 femelles, 229 kilogs ; poids moyen de la femelle, 45 kg. 800 ;

Poids total des 5 mâles, 254 kilogs ; poids moyen du mâle, 50 kg. 500.

Ce qui indique une différence de 5 kilogs en faveur du mâle.

Cette différence s'accroît encore bien davantage dans les races de gros trait où elle peut atteindre 10 et même 15 kilogs.

Il arrive quelquefois que les femelles ont un poids bien supérieur aux mâles dans la même race; c'est ainsi que nous mentionnons le cas de *Fanny*, femelle anglo-arabe, pesant 53 kilogs, et celui d'*Orion*, mâle anglo-arabe, pesant seulement 45 kilogs.

On rencontre parfois des juments ayant donné naissance à deux poulains; c'est un fait assez rare, qu'il est intéressant néanmoins de signaler. En pareil cas, le poids de chacun des fœtus se trouve bien inférieur à la normale. SAINT-CYR et VIOLET mentionnent une jument Bressane Cotentine, de taille moyenne, qui a mis bas deux jumeaux: l'un mort-né pesait 29 kg.; l'autre vivant, 27 kilogs.

Il est très rare que des poulains aient un poids inférieur à 35 kg. ou supérieur à 60 kilogs.

Rapport entre le poids moyen du poulain à la naissance et le poids moyen de l'adulte. — ANTHONY fixe à 1/12 le rapport approximatif du poids du nouveau-né au poids de l'adulte. C'est sensiblement au même résultat que nous sommes arrivé. Le poids de l'adulte étant de 550 kilogs environ, nous avons :

$$R = \frac{44}{550} = \frac{1}{12,5}$$

Le poulain naît donc plus gros que le veau.

Rapport entre le poids moyen du poulain à la naissance et le poids de la mère. — BOUSSINGAULT admet comme rapport entre le poids du poulain à la naissance et celui de sa mère : 1/10, autrement dit, une jument de 500 kilogs mettrait bas un poulain de 50 kg. environ.

D'après FRANCK, le poulain pèserait à peu près 1/14,6 (soit 6,8 %) du poids de la mère, celle-ci étant pesée avant le part.

SAINT-CYR et VIOLET prennent comme poids moyen de la jument

600 kilogs et comme poids moyen du fœtus 43 kilogs, ce qui permet d'obtenir le rapport $\frac{1}{13,95}$, très rapproché du précédent.

D'autres auteurs pensent qu'une jument de 500 kilogs met bas un poulain de 35 kilogs en moyenne, ce qui fait un rapport de 1/14,28; pour d'autres, le poids du nouveau-né serait les 2/31 de celui de la mère.

LOEUILLET signale une jument de race Suffolk Boulonnaise pesant 835 kg. qui a donné naissance à un poulain de 57 kg.; le rapport entre le poids du poulain et celui de la mère est de 1/14,64.

GOUBAUX mentionne une jument de trait léger d'un poids de 400 kg. qui a mis bas un poulain de 28 kilogs, ce qui nous donne un rapport de 1/14,21.

A notre avis, le rapport 1/10 est beaucoup trop élevé; il est rare qu'une jument de 500 kilogs donne le jour à un produit de 50 kilogs, en moyenne. Les rapports 1/13, 1/25 sont certainement un peu faibles.

Nous avons pesé quelques juments et nous avons comparé la moyenne de leur poids avec celle des poulains auxquels elles ont donné naissance. Nous avons obtenu comme rapport $\frac{1}{11,36}$. Le poulain à la naissance représente donc le 11^e environ du poids de sa mère.

Taille du poulain à la naissance. — CORNEVIN et LESBRE, après de nombreuses observations, concluent que la taille du poulain nouveau-né est égale à un peu plus de la moitié de ce qu'elle sera chez l'adulte (0 m. 75-0 m. 80). Néanmoins, le poulain passe facilement sous le ventre de sa mère et n'a pas besoin de se baisser pour téter.

LESBRE rapporte la taille au garrot de 3 poulains de races différentes :

	Taille
1° Poulain de petite race	0 m. 80
2° » de race Anglo-Normande	0 m. 95
3° » de race de trait	1 m. 03

La taille du jeune, au moment de la mise bas, dépend du format des parents ; la mensuration du poney à la naissance donne évidemment un chiffre moins élevé que celle du cheval anglo-normand par exemple, dont la taille à l'âge adulte atteint couramment 1 m. 60.

Nous empruntons à CORNEVIN les exemples suivants :

1° Un poulain de race de trait, né le 16 avril 1888, d'un père pesant 625 kilogs et d'une mère pesant 505 kilogs, avait comme poids 61 kilogs et mesurait au garrot un mètre.

Ceci est une observation intéressante, puisque nous trouvons là un jeune dont le poids à la naissance représente seulement le 1/8^e environ du poids de la mère ;

2° Une pouliche née le 6 avril 1888, d'un étalon percheron de 625 kilogs et d'une jument demi-sang de 650 kilogs, pesait 58 kilogs et mesurait au garrot 1 m. 04.

LESBRE admet que la taille à la naissance est égale à 55-60 % de la taille définitive, celle-ci étant évaluée à 1 m. 50-1 m. 60 en moyenne.

Il est intéressant d'indiquer aussi les proportions extérieures et squelettiques du jeune cheval à la naissance. Nous empruntons les tableaux et les développements qui suivent aux travaux de CORNEVIN et LESBRE qui firent de très intéressantes mensurations ; nous indiquons ci-dessous les différentes proportions à la naissance de 3 poulains appartenant :

Le 1^{er} à une petite race ;

Le 2^e, à la race anglo-normande ;

Le 3^e, à une race de trait.

	Poulain N° 1	Poulain N° 2	Poulain N° 3
Taille au garrot	0 m. 80	0 m. 95	1 m. 03
Longueur de la tête	0 m. 29	0 m. 34	0 m. 37
Longueur de la pointe de l'épaule à la pointe de la fesse	0 m. 65	0 m. 75	0 m. 80

	Poulain N° 1	Poulain N° 2	Poulain N° 3
Hauteur de la poitrine	0 m. 25	0 m. 32	0 m. 34
Distance du passage des sangs au sol	0 m. 55	0 m. 63	0 m. 67
Périmètre de la poitrine	0 m. 65	0 m. 81	0 m. 86
Longueur de la croupe	0 m. 115	0 m. 23	0 m. 25
Largeur de la croupe	0 m. 16	0 m. 18	0 m. 20
Longueur de l'épaule	0 m. 18	0 m. 21	0 m. 225

Longueur des rayons des membres :

Scapulum	0 m. 139	0 m. 175
Humerus	0 m. 140	0 m. 176
Radius	0 m. 190	0 m. 220
Métacarpe	0 m. 190	0 m. 218
Coxal	0 m. 183	0 m. 222
Ilium	0 m. 110	0 m. 132
Ischium	0 m. 74	0 m. 90
Fémur	0 m. 183	0 m. 218
Tibia	0 m. 179	0 m. 222
Métatarse	0 m. 223	0 m. 225

Ces chiffres montrent que :

1° La tête dépasse de peu la moitié de la longueur qu'elle acquerra à l'âge adulte ;

2° Que la taille au garrot équivaut à peu près à la distance de la nuque à la pointe de la fesse ;

3° Que le périmètre thoracique ne dépasse que de quelques centimètres la longueur scapulo-ischiale ; en ce qui concerne le premier poulain, les deux mensurations sont égales ;

4° Que la hauteur verticale de la poitrine n'est guère que la moitié de la distance du passage des sangs au sol ;

5° Que l'épaule est très courte (elle triplera presque de longueur au cours de la croissance) ;

6° Que la croupe est un peu plus longue que l'épaule, mais aussi plus étroite.

En résumé, ce sont les régions supérieures des membres, la colonne vertébrale et la poitrine, qui sont le moins développées et qui croîtront le plus dans la suite. La longueur des rayons inférieurs des membres est vraiment prépondérante ; l'os le plus long est le métatarsien principal.

Il y a égalité approximative :

D'une part, entre le radius, le métacarpe, le coxal, le fémur et le tibia ;

D'autre part, entre le scapulum et l'humérus.

Le bassin est très étroit, le coxal presque rectiligne et l'ilium relativement court.

L'indice ischio-ilial, qui est le rapport entre la longueur de l'ischium et celle de l'ilium, est de 6,8-6,9 environ.

Les auteurs précités indiquent les rapports suivants entre les mensurations à la naissance et celles à l'âge adulte :

Taille au garrot	0,60	0,65 de la taille définitive.
Périmètre au garrot	0,45	du périmètre définitif
(pris en arrière du garrot).		
Longueur du corps de la pointe de l'épaule à la pointe de la fesse		0,45 de la longueur à l'âge adulte.
Distance du passage des sangles au sol		0,75 de ce qu'elle sera à l'âge adulte.

Il nous a paru intéressant aussi de comparer les dimensions des différentes proportions extérieures squelettiques à la naissance et à l'état adulte, autrement dit, d'établir le rapport qui les relie entre elles.

Pour ce faire, nous avons pris les mêmes mesures à la naissance et à l'âge adulte. — Le tableau suivant résume les résultats que nous avons obtenus :

A. Proportions extérieures

	A la naissance	A l'âge adulte	Rapport entre les dimensions à la naissance et à l'âge adulte
Longueur de la tête	0 m. 40	0 m. 67	$\frac{1}{1,86}$
Taille au garrot	0 m. 98	1 m. 64	$\frac{1}{1,67}$
Longueur de la nuque à la pointe de la fesse	0 m. 98	2 m. 10	$\frac{1}{2,14}$
De la pointe de l'épaule à la pointe de la fesse	0 m. 79	1 m. 71	$\frac{1}{2,16}$
Hauteur verticale de la poitrine	0 m. 35	0 m. 80	$\frac{1}{2,28}$
Distance du passage des sangles au sol	0 m. 66	0 m. 90	$\frac{1}{1,36}$
Périmètre thoracique pris derrière le garrot	0 m. 85	1 m. 66	$\frac{1}{2,30}$
Longueur de la croupe	0 m. 25	0 m. 60	$\frac{1}{2,40}$
Largeur de la croupe	0 m. 19	0 m. 60	$\frac{1}{3,15}$
Longueur de l'épaule	0 m. 22	0 m. 69	$\frac{1}{3,13}$

B. Proportions squelettiques :

Longueur du scapulum	0 m. 170	0 m. 33	$\frac{1}{2,23}$
----------------------	----------	---------	------------------

	A la naissance	A l'âge adulte	Rapport entre les dimensions à la naissance et à l'âge adulte
Longueur de l'humérus	0 m. 172	0 m. 32	$\frac{1}{1,86}$
» du radius	0 m. 21	0 m. 38	$\frac{1}{1,80}$
» du métacarpien principal	0 m. 215	0 m. 236	$\frac{1}{1,09}$
» de la 1 ^{re} phalange antér.	0 m. 065	0 m. 083	$\frac{1}{1,27}$
» du coxal	0 m. 223	0 m. 483	$\frac{1}{2,10}$
» de l'ilium	0 m. 13	0 m. 312	$\frac{1}{2,40}$
» de l'ischium	0 m. 93	0 m. 178	$\frac{1}{1,91}$
» du fémur	0 m. 215	0 m. 387	$\frac{1}{1,80}$
» du tibia	0 m. 228	0 m. 380	$\frac{1}{1,66}$
» du métatarsien principal	0 m. 252	0 m. 279	$\frac{1}{1,10}$
» de la 1 ^{re} phalange postérieure	0 m. 062	0 m. 788	$\frac{1}{1,27}$

Pour terminer, ajoutons que le diamètre transversal bi-temporal, pris d'une articulation temporo-maxillaire à l'autre, est de 0 m. 13 chez le poulain à la naissance ; le diamètre antéro-postérieur fronto-

maxillaire, pris du front à l'angle du maxillaire inférieur, est compris entre 0 m. 13 et 0 m. 17.

Le diamètre transversal ou bi-costal est de 0 m. 14 environ.

La circonférence scapulo-thoracique mesure environ de 0 m. 66 à 0 m. 90.

Conclusions. — Le poids du fœtus à terme, dans l'espèce chevaline, est compris entre 35 et 59 kilogs ; on peut l'évaluer en moyenne à 44 kilogs.

Il représente le 12^e environ du poids de l'adulte et le 11^e de celui de la mère. Le mâle pèse environ 5 à 10 kilogs de plus que la femelle.

La taille au garrot est, comme le poids, fonction de la race ; elle peut varier en moyenne de 0 m. 80 à 1 m. 10 environ, et on peut l'évaluer aux 64 centièmes de la taille définitive, soit 1 mètre.

B. — HOMME

Détermination du poids et de la taille de l'enfant à la naissance.

— Les recherches relatives à la détermination du poids de la taille de l'enfant à la naissance ont été fort nombreuses. Pour obtenir un chiffre qui soit véritablement une moyenne exacte, il est indispensable de peser et de mesurer un grand nombre de nouveau-nés, à l'exclusion, bien entendu, des prématurés ou de ceux qui sont mal conformés, de ceux qui, en un mot, descendent de parents malades ou atteints de tares héréditaires.

Il semble que la recherche d'un poids moyen et d'une taille moyenne soit une opération aisée, étant donné la simplicité d'une pesée ou d'une mensuration, et l'on est surpris des divergences qui existent entre les chiffres moyens indiqués par les auteurs.

Nous allons passer en revue les résultats auxquels ont abouti les nombreux chercheurs avant d'indiquer les chiffres moyens généralement admis aujourd'hui.

A. Poids. — QUÉTELET, l'un des premiers, s'intéressa à la croissance de l'enfant. Il fixa à 3 kg. 055 le poids moyen à la naissance (garçons et filles indistinctement).

BOUCHAUD, en 1864, indique dans sa thèse, comme poids moyen de l'enfant à la naissance, 3 kg. 250.

En 1908, il fut établi, après des recherches effectuées sur un grand nombre de nouveau-nés, aux Enfants assistés à Paris, que la moyenne oscillait autour de 3 kg. 100.

Le poids à la naissance, d'après BUDIN, serait de 3 kilogs en moyenne, VIERORDT a trouvé comme poids initial 3 kg. 228.

Dans sa thèse, LASCoux mentionne ses recherches, qui ont porté sur 50 garçons et 50 filles, à la Maternité de l'Hôtel-Dieu à Paris. Les poids initiaux étaient pour les garçons, 3 kg. 195 ; pour les filles, 3 kg. 053.

Les recherches faites à l'Institut de Puériculture des Enfants assistés, par le Dr VARIOT, ont abouti au chiffre de 3 kg. 100 comme poids moyen du nouveau-né.

Le Dr FLINIAUX rapporte dans sa thèse une enquête faite par lui sur 500 garçons et 500 filles, indépendamment, dit-il, de toute limite extrême de poids. Le poids moyen ainsi obtenu est de 3.075 grammes.

LESNÉ et Léon BINET admettent que le poids du nouveau-né est en moyenne de 3.000 à 3.250 grammes.

D'après J. COMBY, le poids initial serait de 3.000 grammes environ. Ce chiffre est aussi celui auquel ont abouti les recherches de MM. WEILL et MOURIQUAND, et celui indiqué par MM. NOBÉCOURT et SCHREIBER.

Devant une si grande diversité, il semble difficile d'indiquer une moyenne. Pourtant, le chiffre de 3 kilogs est celui généralement admis aujourd'hui comme poids du nouveau-né et c'est à partir de lui que nous établirons la courbe de croissance de l'enfant.

On rencontre bien des nouveau-nés qui ont un poids de naissance

s'éloignant en plus ou en moins de cette moyenne. Certains enfants qui naissent prématurément (à six mois et demi ou sept mois) ont un poids qui peut descendre au-dessous d'un kilog.

En général, ces enfants ne survivent pas longtemps. MM. NOBÉCOURT et SCHREIBER signalent, à la Maternité, un enfant de 650 gr. qui a vécu 6 semaines. On considère comme débiles ou prématurés les enfants dont le poids est inférieur à 2 kilogs. Le Dr VARIOT prétend que l'on peut élever un enfant dont le poids est inférieur à 1.500 gr. ; à la condition de lui donner des soins extrêmement minutieux.

Inversement, on rencontre des nouveau-nés dont le poids dépasse 4 kilogs ; certains atteignent 4 kg. 500 et même 5 kilogs, mais ceci est exceptionnel.

Lorsqu'il y a deux ou trois jumeaux, le poids de chacun d'eux est inférieur à la moyenne admise de 3 kilogs.

Le poids des filles est un peu inférieur à celui des garçons. QUÉTELET, en 1835, mentionnait déjà l'irrégularité de poids entre les deux sexes, dès la naissance ; il indiquait, comme poids moyen pour les garçons, 3 kg. 020, et pour les filles, 2 kg. 910.

D'après QUINTON, la différence de poids entre garçons et filles serait à la naissance de 250 grammes environ. Le Dr LASCoux, dans sa thèse, indique comme poids du nouveau-né, 3 kg. 196 pour les garçons, et 3 kg. 053 pour les filles, ce qui établit une différence de 143 gr.

Les poids enregistrés par le Dr FLINIAUX à la Maternité de l'Hôpital Saint-Louis, à Paris, montrent à la naissance un poids supérieur de 90 grammes chez les garçons.

En résumé, les garçons pèsent, à la naissance, 100 à 150 grammes environ de plus que les filles.

Rapport entre le poids du nouveau-né et le poids de l'adulte.

— Nous avons admis le chiffre de 3 kilogs comme poids de l'enfant à la naissance. Or, le poids moyen de l'adulte étant de 65 kilogs, le

rapport entre le poids du nouveau-né et celui de l'adulte est de $\frac{3}{65}$,
soit en chiffres ronds : $\frac{1}{22}$.

Le poids et la taille du jeune à la naissance sont en général proportionnels au poids et à la taille de la mère. GASSNER prétend que le rapport usuel entre le poids du jeune et le poids de sa mère est de $\frac{1}{19,3}$.

Le poids du jeune est aussi en rapport direct avec le nombre de grossesses et l'âge de la mère (jusqu'à 44 ans seulement).

L'accroissement en poids des enfants successifs est proportionnel à la durée d'intervalle des grossesses.

Taille. — On trouve des différences minimales dans l'évaluation de la taille du nouveau-né, chez les divers auteurs. QUÉTELET, STAN, COMBY, LESNET et BINET, WEILL et MOURIQUAND, NOBÉCOURT et SCHREIBER, indiquent comme taille moyenne, à la naissance, 50 cm.

Pour BOUCHAUD, la taille moyenne du nouveau-né ne dépasserait pas 49 cm. D'après MM. VARIOT et FLINIAUX, la taille moyenne pour garçons et filles réunis serait de 49 cm. 5.

Les filles ont quelques centimètres de moins que les garçons (en général 1 ou 2 cm.); la différence est quelquefois plus considérable et peut atteindre 3 ou 4 centimètres au maximum.

Conclusions. — L'enfant pèse à sa naissance 3 kilogs en moyenne ; ce poids représente le vingt-deuxième environ de celui de l'adulte.

Les filles ont un poids légèrement inférieur à celui des garçons.

La taille du nouveau-né est de :

50 cm. pour les garçons ;

49 cm. pour les filles.

CHAPITRE IV

ÉTUDE COMPARATIVE DE LA CROISSANCE, DEPUIS LA NAISSANCE JUSQU'AU SEVRAGE, CHEZ LES DIVERS ANIMAUX DOMESTIQUES ET CHEZ L'ENFANT

A. — ANIMAUX

COBAYE

L'étude de la croissance en poids du cobaye a été faite par Marion READ, depuis la naissance jusqu'au 25^e jour (époque de la puberté), et par OSTWALD en 1908, qui fixa l'accroissement pondéral pendant les premiers mois de la vie extra-utérine.

Nous étudierons ici le rythme de la croissance jusqu'au 20^e jour, époque à laquelle le cobaye devient pubère ; nous dépasserons donc ici le plan de notre étude qui devrait s'arrêter au sevrage. Peut-on en effet parler de sevrage avec les corvidés ? Non, le cobaye tête durant très peu de jours et est apte, dès sa naissance, à trouver, dans le milieu extérieur, sa nourriture ; en général, c'est seulement au bout de 5 ou 6 jours que le jeune cobaye se nourrit exclusivement de foin, d'herbe, de carottes, de betteraves, etc.

On peut donc dire que le sevrage a lieu à 5 ou 6 jours environ. Au début de la vie, il existe une perte de poids qui se poursuit pendant deux ou trois jours environ suivant les individus, et c'est seulement vers le 4^e jour que le poids égale ou dépasse celui de la naissance.

D'après ABDERHALDEN, la perte serait de 2 à 3 grammes pour le premier jour ; de 1 gramme environ pour le deuxième. Les cobayes que nous avons observés avaient perdu en moyenne 3 gr. le lendemain de leur naissance, 2 gr. le surlendemain. Cette perte de poids n'est pas constante et on peut aussi la constater au delà du 2^e jour. Sur 30 animaux, nous avons noté que 20 diminuaient de poids après

la naissance, ce qui représente une proportion de 66 %. Pour 17, le minimum a lieu le lendemain de la mise bas, 3 au contraire perdaient encore 2 grammes le surlendemain et n'augmentaient que le 3^e jour ; la proportion de ces derniers est assez faible : 10 % environ. La baisse de poids atteint en général 2 ou 3 grammes au lendemain de la naissance ; mais elle peut s'éloigner beaucoup de ce chiffre moyen ; certains individus éprouvent une perte faible : 1 gramme ; d'autres, au contraire, perdent 3, 5, 8 grammes et même davantage.

Nous avons eu l'occasion d'observer un cobaye qui perdit 12 gr. le lendemain de sa naissance et qui combla rapidement ce déficit.

Bien rares sont ceux qui continuent à diminuer de poids après le 2^e jour ; dans ce cas, la perte est de 2 grammes environ ; elle peut être seulement de 1 gramme ou peut s'élever jusqu'à 6 grammes. Il est exceptionnel que le jeune garde le même poids dans les jours qui suivent sa naissance. On constate parfois une augmentation directe de poids ; ce fait a été observé chez 12 cobayes sur 30, ce qui représente une proportion de 40 % ; cet accroissement direct est en moyenne de 6 grammes, mais peut atteindre jusqu'à 16 et 20 gr. L'ascension de poids se poursuit alors normalement. Il est à remarquer que ce sont les gros cobayes qui débutent par une augmentation directe ; les petits au contraire subissent la chute temporaire. Dans les conditions normales, l'accroissement pondéral devient continu, une fois qu'il a commencé.

A quoi est due cette perte initiale de poids ? Diverses hypothèses ont été émises à ce sujet. Vraisemblablement, l'abaissement du poids dans les premiers jours de la vie est dû à une évacuation considérable des excréta (méconium, urine, respiration cutanée). Lorsque cette chute est faible ou fait défaut, on pense que ce travail d'expulsion a été effectué pendant la mise bas.

Une autre explication de cette diminution temporaire serait que la quantité de lait ingéré par le jeune est insuffisante, la sécrétion lactée étant tardive et trop faible dans les premiers jours qui suivent l'accouchement.

On a constaté aussi que le poids d'un cobaye nourri pendant plusieurs jours exclusivement avec le lait de sa mère, décroissait. Il est nécessaire, pour qu'il y ait augmentation, que le jeune absorbe autre chose que du lait : par exemple, de l'herbe, du foin, des carottes, etc. Peut-être faut-il trouver, dans l'alimentation lactée exclusive des premiers jours de la vie, l'explication de la perte de poids du jeune cobaye.

Le surlendemain de la croissance, le cobaye a retrouvé le poids qu'il présentait lors de sa mise bas. Dès ce moment, l'augmentation continue, se poursuit et devient de plus en plus importante au fur et à mesure que le cobaye grandit.

Nous indiquons dans le tableau ci-dessous les poids moyens journaliers d'un cobaye de la naissance au 20^e jour :

Naissance	92 gr.	11 ^e jour	146 gr.
1 ^{er} jour	90 »	12 ^e »	152 »
2 ^e »	94 »	13 ^e »	158 »
3 ^e »	99 »	14 ^e »	166 »
4 ^e »	104 »	15 ^e »	170 »
5 ^e »	107 »	16 ^e »	178 »
6 ^e »	110 »	17 ^e »	185 »
7 ^e »	122 »	18 ^e »	194 »
8 ^e »	128 »	19 ^e »	201 »
9 ^e »	133 »	20 ^e »	210 »
10 ^e »	139 »		

Considérons maintenant l'augmentation de poids non plus de l'individu, non plus isolé, mais considéré comme élément constitutif d'une portée. Dans une portée, l'augmentation en un temps donné, pour chacun des jeunes, est sensiblement la même. Nous avons relevé les chiffres suivants indiquant l'augmentation pondérale de chaque cobaye pour une période de 20 jours :

Portée N ^o I	4 petits	103 gr. ; 104 gr. ; 110 gr. ; 114 gr.
» N ^o II	2 »	164 » ; 171 »
» N ^o III	2 »	140 » ; 142 »

Dans une même portée les écarts sont faibles entre les divers membres qui la constituent ; ainsi l'augmentation en un temps donné est presque identique pour des individus normaux placés dans des conditions semblables, prenant la même nourriture, recevant les mêmes soins. Il existe donc, semble-t-il, dans les conditions normales, une unité physiologique entre les membres d'une même famille, une loi réglant l'équilibre nutritif.

L'augmentation pondérale est en moyenne pour 20 jours de :

107 gr. 50	pour la portée N° 1
167 gr. 50	» N° 2
141 gr.	» N° 3

On est amené à penser que le nombre des petits exerce une influence sur la croissance pondérale ; autrement dit que l'augmentation moyenne de poids est, pour des portées différentes, inversement proportionnelle au nombre de petits. Ceci prouve que le poids de naissance a une influence sur le développement ultérieur. Il faudra donc rechercher les portées faibles plutôt que celles comprenant un grand nombre d'individus.

Très souvent, l'augmentation de poids en un temps donné est en rapport direct avec le poids à la naissance, ainsi que le prouve le tableau suivant, établi d'après nos propres observations :

Poids à la naissance	Augmentation de poids en 20 jours
70 gr.	93 gr.
72 —	100 —
73 —	104 —
75 —	105 —
79 —	114 —
88 —	116 —
103 —	142 —
105 —	148 —
109 —	164 —
118 —	165 —

Il ne s'agit pas évidemment d'une loi absolue et nous avons pu

constater en 20 jours une augmentation de 171 grammes chez un cobaye pesant seulement 82 grammes au moment de sa mise bas.

Si, au lieu de prendre les animaux indistinctement dans chaque portée, en ne tenant compte que de leur poids initial, on prend le poids moyen de la portée à la naissance et l'augmentation du poids en un temps donné, la relation directe s'observe d'une manière presque absolue. Voici quelques exemples :

Portée A comprenant 4 petits :

Poids moyen à la naissance	74 gr.
Accroissement moyen en 20 jours	103,50 —

Portée B comprend 4 petits :

Poids moyen à la naissance	85 gr.
Accroissement moyen en 20 jours	107,50 —

Portée C : 3 petits :

Poids moyen à la naissance	100 gr.
Accroissement moyen en 20 jours	141 —

Portée D : 3 petits :

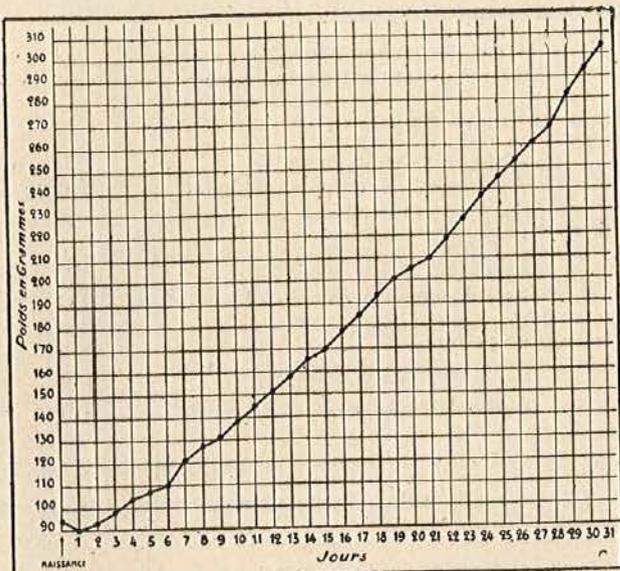
Poids moyen à la naissance	110 gr.
Accroissement moyen en 20 jours	157 —

Au bout de 20 jours, le cobaye a multiplié son poids de naissance par 2,28 en moyenne. Chez certains individus, ce coefficient est beaucoup plus élevé. Nous avons pu suivre un cobaye, dont le poids est passé, de la naissance au 20^e jour, de 82 grammes à 253 gr. ; le taux d'accroissement est donc de : $\frac{253}{82} = 3,08$. D'une façon générale, ce sont les plus petits à la naissance qui ont le coefficient le plus élevé ; autrement dit, ce sont eux qui grossissent le plus. Voici quelques exemples :

Numéro d'ordre	Poids à la naissance	Poids au 20 ^e jour	Rapport $\frac{P_{20}}{PN}$
1	72 gr.	172 gr.	2,40
2	73 —	177 —	2,40
3	75 —	180 —	2,40
4	79 —	195 —	2,47

Pl. I.

CROISSANCE MOYENNE JOURNALIÈRE DU COBAYE
(moyenne portant sur 20 cobayes)



Les gros, au contraire, prennent moins de poids, toutes proportions gardées, dans le même temps bien entendu :

Exemples :

Numéro d'ordre	Poids à la naissance	Poids au 20 ^e jour	Rapport $\frac{P_{20}}{PN}$
1	93 gr.	202 gr.	2,17
2	118 —	279 —	2,30
3	115 —	255 —	2,21
4	103 —	245 —	2,37

On ne peut donc pas dire à la naissance que tel animal, paraissant chétif ou malingre, ne se développera pas aussi bien qu'un autre ayant toutes les apparences d'une santé florissante. Il semble que la nature ait voulu créer un peu d'égalité en favorisant les faibles et en ralentissant au contraire la marche des forts.

On ne peut pas établir un rapport fixe entre le poids à la naissance et le poids à un moment donné dans la même portée ; un tel rapport n'existe pas. A côté d'un jeune qui augmentera son poids de 2,15, on en trouvera un autre qui l'accroîtra de 2,50. Dans une portée de 2, nous avons vu un cobaye qui, à vingt jours, pesait 273 gr., multipliant ainsi son poids de naissance par le coefficient 2,80, et l'autre arrivait à 253 gr. avec un coefficient beaucoup plus imposant : 3,8.

Nous avons recherché s'il existe un rapport fixe entre l'augmentation pondérale en 20 jours et le poids de naissance.

Voici les résultats que nous avons obtenus sur quelques cobayes :

Numéro d'ordre	Poids à la naissance	Augmentation pondérale en 20 jours	Rapport entre l'augmentation pondérale et le poids de naissance
1	70 gr.	93 gr.	R = 1,33
2	72 —	100 —	R = 1,38
3	73 —	104 —	R = 1,42
4	75 —	105 —	R = 1,40
5	79 —	114 —	R = 1,44
6	88 —	116 —	R = 1,31
7	105 —	148 —	R = 1,40
8	109 —	164 —	R = 1,50
9	118 —	165 —	R = 1,40

Dans l'ensemble, l'accroissement en poids du cobaye pendant les 20 premiers jours est égal à son poids de naissance multiplié par un nombre sensiblement constant : 1,40.

Il n'y a pas une relation fixe entre l'augmentation de divers individus et leurs poids respectifs à la naissance ; autrement dit, si l'on prend deux cobayes dont l'un pèse le double de l'autre à la naissance, l'accroissement du plus gros ne sera pas obligatoirement le double de celui de l'autre dans le même temps. Bien des facteurs entrent en jeu : tempérament, faculté d'assimilation.

Si l'on considère des périodes de cinq jours, on constate que de la naissance au 20^e jour le taux d'accroissement diminue insensiblement :

Epoques	Augmentation totale en 5 jours pour un cobaye	Augmentation moyenne journalière pour un cobaye
Naissance au 5 ^e jour	gr. 23	gr. 4,6
5 ^e au 10 ^e jour	» 33	» 6,6
10 ^e au 15 ^e jour	» 36	» 7,2
15 ^e au 20 ^e jour	» 38	» 7,6

Du 5^e au 10^e jour, l'augmentation journalière est supérieure de 2 grammes à celle de la période précédente, puis elle tombe successivement à 0 gr. 6 et 0 gr. 4 pour les deux dernières périodes ; cela prouve que, dès le 30^e jour, l'augmentation pondérale journalière moyenne devient uniforme.

Nos observations nous permettent de dire que *le poids de naissance du cobaye double en 16-17 jours*. D'après ABDERHALDEN, le temps nécessaire au cobaye pour doubler son poids de naissance serait moindre. Pour quatre portées, ses chiffres sont les suivants : 12 jours et demi, 13 jours, 16 jours, 15 jours. Les cobayes en question étaient nourris avec des choux frisés, tandis que les nôtres mangeaient presque uniquement du fourrage. La divergence des résultats provient vraisemblablement de la différence de nourriture.

Quel que soit le nombre de petits, le poids total d'une portée double normalement en 15-17 jours. Si, par hasard, il existe un retar-

dataire, on trouve toujours par contre, un individu au moins dont la croissance est plus rapide.

Il nous reste pour terminer à apprécier la croissance du cobaye dans son ensemble. FAURÉ-FRÉMIET, considérant la vie depuis la conception, divise l'existence du cobaye en trois cycles :

Les deux premiers comprennent la vie intra-utérine, et se terminent :

le premier, au 17^e jour de la gestation ;

le second, vers le 65^e jour.

Le 3^e cycle, ou cycle extra-utérin, comprendrait deux ou trois jours de vie intra-utérine et commencerait vers le 66^e-67^e jour de la gestation. FAURÉ-FRÉMIET fixe la naissance au 68^e jour de la gestation.

La courbe de croissance du cobaye comprend deux ralentissements :

le premier, vers le 9^e-10^e jour, lorsque le jeune commence à manger ;

le second, aux environs du 20^e jour, époque de la puberté.

D'après Mlle STEFANOWSKA, le rythme de l'augmentation pondérale, très rapide au début de la vie, se ralentit au fur et à mesure que grandit l'animal.

« La courbe de croissance », dit l'auteur précité, « tourne d'abord sa concavité vers l'axe des temps, puis ensuite vers l'axe des poids, pour s'infléchir définitivement vers l'axe des temps. »

LAPIN

A l'inverse du cobaye, le lait est la nourriture indispensable au jeune lapereau, durant les premiers jours de sa vie. Cette alimentation lactée, exclusive, se poursuit jusqu'à l'âge de 18-21 jours environ. A cette époque, le lapin commence à grignoter ; mais son alimentation est mixte jusqu'à 30 ou 35 jours environ. En général, pourtant, le lapin est sevré à un mois.

Dans les premiers jours de la vie, il n'y a aucune diminution de poids ; dans les conditions normales, il y a presque toujours augmen-

tation dès le lendemain de la mise bas ; il est rare que cette augmentation ne se produise qu'au bout de deux jours et que le poids de naissance reste stationnaire durant cet intervalle de temps.

Le taux de l'augmentation pondérale pour le premier jour de la vie varie avec les individus. Il peut être très faible (0 gr. 22, 0 gr. 25, 2 gr., 5 gr., 8 gr.), ou au contraire considérable (38 gr., 45 gr.). Il est rare qu'il dépasse ce dernier chiffre ; nous n'avons jamais enregistré un taux supérieur. En moyenne, l'accroissement pondéral est de 18 grammes environ pour le premier jour ; dans les conditions normales, une fois que la croissance est commencée, elle se poursuit régulièrement, avec quelques variations.

Dans le tableau ci-dessous, nous indiquons les poids moyens journaliers, au premier mois de la vie, calculés d'après des recherches portant sur 40 lapins :

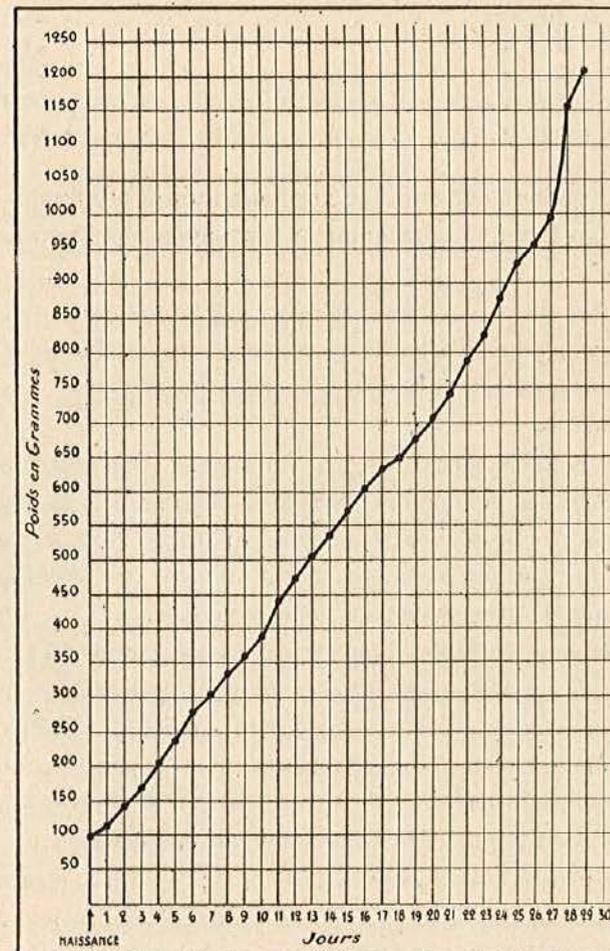
Epoques	Poids	Epoques	Poids
Naissance	gr. 97	16 ^e jour	gr. 573
2 ^e jour	» 115	17 ^e »	» 605
3 ^e »	» 137	18 ^e »	» 633
4 ^e »	» 170	19 ^e »	» 649
5 ^e »	» 205	20 ^e »	» 677
6 ^e »	» 241	21 ^e »	» 706
7 ^e »	» 281	22 ^e »	» 742
8 ^e »	» 303	23 ^e »	» 786
9 ^e »	» 333	24 ^e »	» 827
10 ^e »	» 363	25 ^e »	» 876
11 ^e »	» 389	26 ^e »	» 927
12 ^e »	» 440	27 ^e »	» 953
13 ^e »	» 473	28 ^e »	» 993
14 ^e »	» 506	29 ^e »	» 1.158
15 ^e »	» 535	30 ^e »	» 1.212

On constate que l'accroissement est extrêmement rapide pendant les 7 premiers jours ; à partir du 8^e jour, il se produit un léger ralentissement, de courte durée ; après quoi, l'augmentation pondérale reprend, aussi intense qu'auparavant.

Si l'on considère des périodes de 5 jours, on remarque un ralen-

PL. II.

CROISSANCE MOYENNE QUOTIDIENNE DU LAPIN
(statistiques portant sur 40 lapins)



tissement marqué entre le 15^e et le 20^e jour; à partir du 20^e jour, la courbe reprend son ascension :

Période	Augmentation pondérale moyenne journalière (pour un lapin)
Naissance au 5 ^e jour	gr. 21,6
5 ^e au 10 ^e jour	» 31,6
10 ^e » 15 ^e »	» 34,4
15 ^e » 20 ^e »	» 28,4
20 ^e » 25 ^e »	» 39,8
25 ^e » 30 ^e »	» 67,2

Le lapin prend environ 1.115 grammes durant le premier mois de sa vie, ce qui fait une augmentation journalière de 40 grammes environ.

Le nombre de petits a une influence sur la croissance : l'augmentation de poids pour une portée comprenant un nombre relativement faible d'individus est supérieure à celle établie pour une portée plus nombreuse.

Comme pour le cobaye, il y a, en général, une relation directe entre la croissance pondérale et le poids à la naissance. Le poids de la mère ne joue pas un rôle extrêmement important. Nous avons vu des lapines de 4 et 5 kilogs avoir, au bout d'un mois, des petits beaucoup plus forts que d'autres ayant un poids supérieur.

La croissance du lapin jusqu'au sevrage est considérable, puisque, en un mois, le poids de naissance est multiplié par 12,5, en moyenne. En 5 jours environ, le poids de naissance est doublé; dans quelques cas particuliers, ce temps est seulement de 3 ou 6 jours; pour d'autres, il est supérieur à la moyenne de 2 ou 3 jours. D'après ABDERHALDEN, le lapin mettrait 6 jours à doubler son poids de naissance.

Pour tripler, il faut 8 jours en moyenne; ce n'est évidemment pas là un chiffre immuable; nous avons vu quelques lapereaux tripler leur poids de naissance en 5 jours.

Si l'on considère, dans son ensemble, le rythme de la croissance pendant le premier mois de la vie, on constate que le taux de l'accrois-

sement pondéral quotidien passe par deux maximums : l'un le 11^e jour; l'autre le 28^e jour.

La croissance du lapin peut donc, jusqu'au sevrage, se diviser en trois périodes :

La première période, pendant laquelle le taux d'accroissement quotidien est de 31 grammes, s'étend de la naissance au 11^e jour inclusivement.

La deuxième, pour laquelle le taux d'accroissement quotidien est de 50 grammes environ, est comprise entre le 12^e et le 28^e jour.

La troisième période commence le 29^e jour et se poursuit dans le mois suivant.

Deux ralentissements sont à noter au cours de la 2^e période : le 18^e jour (16 grammes); le 25^e jour (25 grammes).

ILCOVESCO signale la similitude et le parallélisme des courbes de poids du mâle et de la femelle; il a constaté que la courbe ne présente pas la même régularité que chez l'homme.

CHAT

PRÖSCHER a étudié la croissance des chats jusqu'au moment où l'animal double son poids de naissance. Mais comme il a fait ses observations sur des individus isolés, il ne saurait s'agir des conditions normales où le jeune chaton partage sa nourriture avec ses frères et ses sœurs. Seul, il se trouve bien avantagé. Nous avons pensé qu'il était plus logique d'établir une moyenne d'après des observations faites sur plusieurs individus. Nous avons fait des pesées journalières jusqu'au sevrage qui s'effectue chez le chat aux environs du 40^e jour; mais bien avant cette époque-là, dès le 25^e jour, le chaton goûte à la nourriture de sa mère; la transition entre l'alimentation lactée et celle de l'adulte se fait peu à peu, et au 40^e jour le lait est définitivement abandonné.

Il y n'a tout d'abord aucune diminution de poids; d'emblée, l'augmentation pondérale s'établit. Pour le premier jour, elle est de 10 à 15 grammes environ; elle oscille autour de 10 gr. pour les jours suivants jusqu'au 25^e-26^e jour. A partir de ce moment, elle devient

plus considérable et atteint jusqu'à 30-40 et même 50 grammes au début du 2^e mois.

L'accroissement pondéral journalier moyen passe par deux maxima : le premier maximum a lieu du 15^e au 20^e jour, où il atteint la valeur de 12 grammes 40; le second, du 25^e au 30^e jour, où il est de 13 gr. 20. En dehors de ces deux périodes, nous avons les taux suivants :

De la naissance au 5 ^e jour	gr. 9,6
Du 5 ^e au 10 ^e jour	» 8,15
Du 10 ^e au 15 ^e »	» 8,85
Du 20 ^e au 25 ^e »	» 8,65

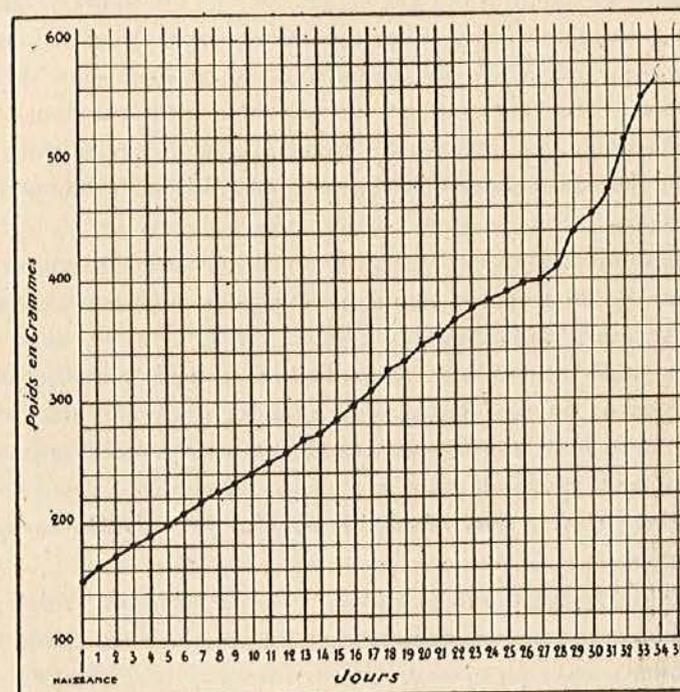
Ainsi la croissance du chat ne suit pas un rythme régulier au cours du premier mois ; dans les dix premiers jours du second mois, l'augmentation est plus forte et plus régulière.

Voici quels sont les poids respectifs moyens d'un chat depuis la naissance jusqu'au sevrage :

Jours	Poids	Jours	Poids
Naissance	151,25	21	356,25
1	163,00	22	366,00
2	173,00	23	375,00
3	181,25	24	382,50
4	189,25	25	389,50
5	199,25	26	396,25
6	207,00	27	400,00
7	216,00	28	410,00
8	224,25	29	440,00
9	233,00	30	455,00
10	240,00	31	475,00
11	248,75	32	517,50
12	256,50	33	550,00
13	266,25	34	565,00
14	274,25	35	582,00
15	284,25	36	600,00
16	295,00	37	610,00
17	308,00	38	625,00
18	324,25	39	650,00
19	333,75	40	680,00
20	346,25		

PL. III

CROISSANCE MOYENNE QUOTIDIENNE DU CHAT
(moyenne portant sur 8 chats)



De la naissance au sevrage, c'est-à-dire en 40 jours, un chat prend donc en chiffres ronds 530 grammes ; l'augmentation journalière est de 17 grammes 75. Voyons avec quel rythme elle se fait. Pendant le premier mois, le poids du chaton passe de 151 gr. 25 à 455 grammes, d'où un gain de 300 grammes en 30 jours, soit de 10 grammes par jour en moyenne. Pendant les 10 jours suivants, le poids passe de 455 gr. à 680 gr., ce qui fait une différence de 225 gr., d'où un gain journalier de 22 gr. 50. Ainsi, au bout de 30 jours, le poids de naissance est triplé ; et dans les 10 premiers jours du deuxième mois, l'augmentation est presque aussi forte que dans les 30 jours précédents. La poussée de croissance se manifeste donc surtout au début du deuxième mois, mais, en réalité, elle débute dès le 28^e-29^e jour.

Le poids de naissance n'exerce aucune influence sur la croissance ; tel chaton de 140 grammes augmente d'un poids supérieur à tel autre de 160 grammes, dans un même temps. Si l'on considère deux individus de poids inégaux à la naissance, on ne peut pas dire que le développement du plus faible sera moindre que celui de l'autre. En général, dans les conditions normales et pour des individus sains, l'augmentation pondérale est à peu près la même. Nous avons trouvé que *16 jours et demi sont nécessaires au chat pour doubler son poids de naissance.*

D'après ABDERHALDEN, 10 jours environ suffisent. Voici, à ce sujet les observations de cet auteur et les nôtres. Nous considérons évidemment le chat qui partage sa nourriture avec ses frères et sœurs, et non celui qui, pris isolément, se trouve dans des conditions plus favorables.

Nos chats, au nombre de 8, étaient répartis en deux portées égales : les dates de doublement de poids furent respectivement, pour la première portée, de : 17 jours et demi ; 18 jours ; 19 jours et demi ; 19 jours ; — pour la seconde : 15 jours ; 17 jours ; 13 jours et demi ; 15 jours.

Les dates indiquées par ABDERHALDEN, qui a toujours pesé des portées entières, sont : 10 jours, 11 jours et demi, 9 jours.

De telles divergences proviennent sans doute de la nourriture différente, prise par des mères n'appartenant pas à la même race.

Le poids du chat est triplé au bout de 30 jours, quadruplé en 36 jours. D'après ABDERHALDEN, les époques respectives sont : 20 et 31 jours.

La courbe ci-contre, traduisant la croissance du lionceau, permet d'établir une comparaison entre la croissance du chat et celle du lion.

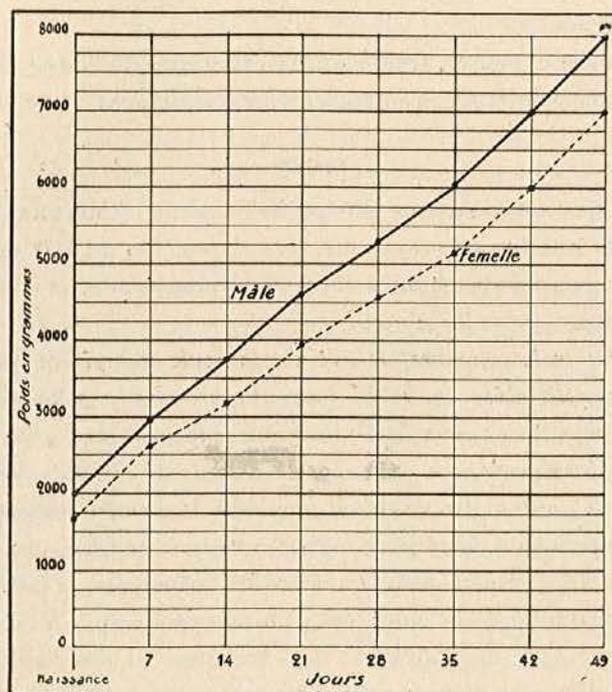
CHIEN

Ainsi que nous l'avons dit précédemment, ABDERHALDEN, qui a étudié la relation existant entre la composition du lait et la rapidité de croissance du chiot, a suivi le développement pendant les 15 ou 20 premiers jours de la vie.

Pendant trois semaines, le lait est la seule nourriture que puisse prendre le petit chien. A 21-22 jours environ, il y a éruption des canines et des incisives de lait ; les yeux sont ouverts ; le chien commence à s'intéresser à ce qui se passe autour de lui. Les dents (sauf les molaires) sont définitivement sorties à la fin du premier mois ; dès cette époque, le chien peut manger quelques potages et un peu de viande, faible complément à la nourriture principale, le lait. Ce n'est qu'à 6 semaines que le chien est apte à prendre une alimentation identique à celle de l'adulte ; les incisives et les canines sont alors bien dégagées de la gencive ; les molaires commencent à sortir.

L'augmentation pondérale du premier jour de la vie est variable : tantôt de 5 ou 6 grammes seulement ; tantôt de 10-12 grammes ; tantôt plus considérable, elle peut atteindre 20 et 25 grammes. Très vite, l'accroissement journalier devient plus important ; dès le 7^e, 8^e jour, il atteint en moyenne 60-70 grammes ; nous l'avons vu atteindre même 100 gr. — Dans les deux tableaux ci-dessous, nous donnons les poids respectifs du mâle et de la femelle. — Nous prenons comme époque du sevrage 42 jours en moyenne.

CROISSANCE DU LIONCEAU (mâle et femelle)
DEPUIS LA NAISSANCE AU 50^e JOUR



Epoques	Mâle	Poids	Femelle	Epoques	Mâle	Poids	Femelle
Naissance	gr. 383	gr.	378	17 ^e jour	gr. 1.260	gr.	1.205
1 ^{er} jour	» 392	»	391	18 ^e »	» 1.324	»	1.286
2 ^e »	» 406	»	407	19 ^e »	» 1.399	»	1.357
3 ^e »	» 438	»	442	20 ^e »	» 1.460	»	1.435
4 ^e »	» 467	»	482	21 ^e »	» 1.552	»	1.512
5 ^e »	» 491	»	515	22 ^e »	» 1.650	»	1.568
6 ^e »	» 537	»	575	23 ^e »	» 1.718	»	1.657
7 ^e »	» 575	»	627	24 ^e »	» 1.813	»	1.726
8 ^e »	» 635	»	672	25 ^e »	» 1.893	»	1.818
9 ^e »	» 668	»	729	26 ^e »	» 2.025	»	1.915
10 ^e »	» 769	»	805	27 ^e »	» 2.117	»	2.032
11 ^e »	» 838	»	853	28 ^e »	» 2.190	»	2.087
12 ^e »	» 897	»	914	29 ^e »	» 2.274	»	2.198
13 ^e »	» 967	»	965	30 ^e »	» 2.340	»	2.271
14 ^e »	» 1.036	»	1.017	35 ^e »	» 2.815	»	2.731
15 ^e »	» 1.101	»	1.068	40 ^e »	» 3.365	»	2.921
16 ^e »	» 1.161	»	1.141	42 ^e »	» 3.570	»	3.396

Dans l'ensemble, la femelle croît moins vite que le mâle ; au début pourtant et jusqu'au 13^e-14^e jour, c'est le mâle qui reste en arrière ; puis, à cette époque, il se produit un ralentissement chez la femelle, dont le poids reste inférieur d'une façon définitive.

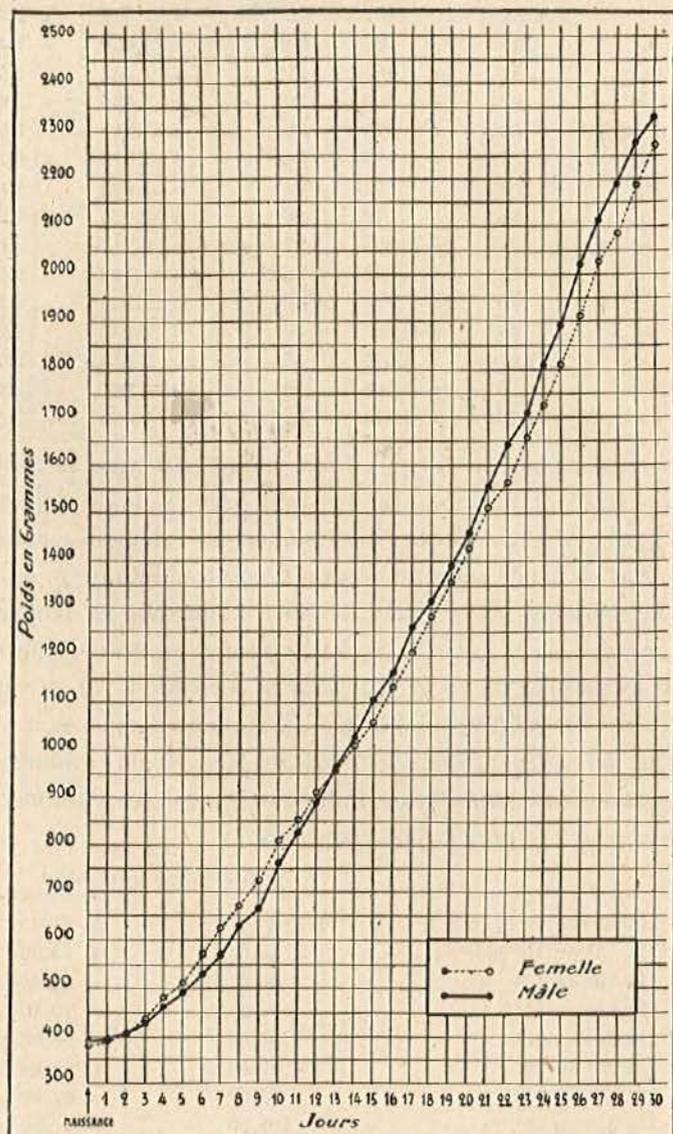
De la naissance au sevrage, le mâle augmente en moyenne de 3.200 grammes et la femelle de 3.020 gr. La croissance journalière est pour le premier de 76 gr. 20, pour la seconde de 72 gr. environ. La différence est relativement faible. Examinons maintenant quel est le rythme de cette croissance pendant la durée de l'allaitement.— Dans le tableau suivant, nous indiquons quelle est l'augmentation pondérale pour des périodes de cinq jours :

Périodes	Augmentation journalière	
	Mâle	Femelle
Naissance au 5 ^e jour	gr. 21,6	gr. 27,4
Du 5 ^e au 10 ^e jour	» 55,6	» 58,00
Du 10 ^e au 15 ^e »	» 66,4	» 52,60
Du 15 ^e au 20 ^e »	» 71,8	» 73,40
Du 20 ^e au 25 ^e »	» 86,60	» 76,60
Du 25 ^e au 30 ^e »	» 89,40	» 90,60
Du 30 ^e au 35 ^e »	» 95,00	» 92,00
Du 35 ^e au 40 ^e »	» 108,00	» 95,00

PL. IV.

TABLEAU DE LA CROISSANCE MOYENNE JOURNALIÈRE DU CHIEN
(mâle et femelle)

(37 chiens et chiennes en parties à peu près égales)



Jusqu'au 5^e jour, la croissance est ralentie, et est plus considérable pour la femelle que pour le mâle ; elle s'accélère et s'augmente de plus du double du 5^e au 10^e jour, la femelle tenant toujours la tête. Pour la 3^e période, alors que le taux de croissance du mâle est supérieur à celui de la période précédente, celui de la femelle subit un recul ; le mâle a alors la supériorité qu'il garde définitivement sauf du 25^e au 30^e jour ; mais ici, l'écart est insignifiant. L'augmentation journalière s'accroît considérablement à partir du 20^e jour et elle est beaucoup plus importante pour le mâle que pour la femelle.

Ainsi, la courbe représentant schématiquement la croissance pondérale du chien va en s'élevant d'une façon continue chez le mâle ; chez la femelle, elle s'élève au début, puis s'infléchit dans la période du 10^e au 15^e jour, pour remonter ensuite définitivement.

Pendant le premier mois, le mâle augmente de 1.957 grammes, soit 65 gr. environ par jour ; la femelle, de 1.893 gr., soit 63 gr. par jour. La croissance s'accélère considérablement dès le début du deuxième mois, puisque l'augmentation journalière passe à 103 gr. pour le mâle, et à 94 gr. pour la femelle.

Le poids de naissance est sans grande importance sur la croissance ; l'influence du nombre de petits dans une portée n'a qu'une influence minime sur l'augmentation pondérale de chacun d'eux.

Le doublement du poids de naissance se fait en 9 jours et demi à 10 jours, en moyenne. En pesant des portées entières, nous avons trouvé les époques suivantes : 9 jours, 10 jours, 10 jours et demi, 11 jours, 13 jours. Les dates indiquées par ABDERHALDEN sont sensiblement les mêmes que les nôtres, et cet auteur fixe la moyenne à 9 jours. Le poids de naissance est triplé en 16 jours, quadruplé en 20 jours et demi, 21 jours ; sextuplé en un mois.

A 42 jours, le mâle multiplie son poids de naissance par 9,32 ; la femelle par 8,98 ; on peut donc dire que, à l'époque où on le sèvre, le chien a augmenté de 9 fois en moyenne son poids de naissance.

Pendant l'allaitement, la croissance du mâle est donc plus rapide et plus forte que celle de la femelle.

Nous avons voulu comparer les résultats obtenus par différents modes d'élevage chez de jeunes chiens. Pour ce faire, nous avons divisé, en trois lots égaux, les neuf petits d'une même portée.

Le premier lot a été nourri par la mère ; le deuxième au lait de vache ; le troisième avec du lait sec. Les poids, au lendemain de la naissance (le 4 novembre 1928), étaient les suivants :

Premier lot, 1.200 gr. ; deuxième lot, 1.260 gr. ; troisième lot, 1.290 gr.

Le même jour, le 2 décembre, ces chiens ont commencé à manger de la soupe ; ils ont été sevrés le 40^e jour.

a) Chiens nourris à la mamelle. — Nous avons procédé à des pesées journalières. Le 9 novembre, un chien nous fut malheureusement volé ; nous avons donc dû nous contenter des deux chiens restant pour constituer nos observations. Le 8, le poids du lot était de 2.100 gr. ; l'augmentation depuis le 4 était donc de 900 grammes ; pour pouvoir établir une comparaison des deux qui nous restaient nous avons admis que la croissance était identique pour chacun des trois chiens jusqu'au 9 novembre, et nous avons modifié le poids de naissance en l'évaluant aux 2/3 de ce qu'il était. Voici donc les chiffres que nous ont donnés les pesées et ceux qui résultent des modifications expliquées précédemment :

Dates	Poids des trois chiens	Poids de deux chiens
Novembre 4	gr. 1.200	gr. 800
» 5	» 1.400	» 930
» 6	» 1.580	» 1.050
» 7	» 1.810	» 1.206
» 8	» 2.100	» 1.400

Jusqu'au 1^{er} décembre, la nourriture exclusive a été le lait de la mère. A partir du 2 décembre, en dehors du lait, il fut donné un peu de soupe ; et ainsi progressivement, ces chiens furent acheminés progressivement vers le sevrage qui fut pratiqué le 13 décembre,

soit au 40^e jour de leur vie. La croissance se poursuivit très régulièrement.

Pendant la période s'étendant de la naissance au 1^{er} décembre, et où l'alimentation fut exclusivement lactée, l'augmentation pondérale fut pour les deux chiens de 3.060 gr., ce qui correspond pour un animal à une augmentation moyenne journalière de 56 grammes.

Du 2 au 13 décembre, l'alimentation est mixte ; l'augmentation pondérale totale de 2.540 grammes correspond à une augmentation moyenne journalière de 115 grammes pour un chien. En résumé, les deux chiens ont pris 5.600 gr. en 40 jours ; l'augmentation journalière pour l'un d'eux est donc de 70 gr. en moyenne.

Une comparaison entre ces chiffres montre que la croissance s'accélère considérablement à partir du jour où l'animal commence à manger, *tout en continuant à téter* ; l'accroissement journalier est plus du double de ce qu'il était avec l'alimentation lactée exclusive. Ces deux animaux ont doublé leur poids de naissance en 6 jours et demi ; ils l'ont triplé en 16 jours et quadruplé en 22 jours. En un mois, le poids de naissance a plus que quintuplé, et au jour du sevrage, il s'était multiplié par 8.

b) Chiens nourris avec du lait de vache. — Nous avons vu que le lot, au lendemain de la naissance, pesait 1.260 gr. ; les poids individuels étaient : 490 gr., 470, 300. Jusqu'au 8 inclus, ces chiens furent pesés ensemble, chaque jour, puis, à cette date, le plus chétif fut enlevé et remis à sa mère. Le lait de vache fut donné en plus grande quantité au fur et à mesure que grandissaient les animaux ; dans les premiers jours, chacun prenait quotidiennement 100 à 125 cm³, en moyenne ; ce taux fut augmenté, et dès le 12^e-13^e jour, atteignait 200 cm³. A partir du 1^{er} décembre, c'est-à-dire à l'âge de 28 jours, chaque sujet absorbait en moyenne 500 à 600 cm³ de lait de vache par jour. Comme précédemment, à partir du 2 décembre, l'alimentation fut mixte ; le sevrage fut opéré définitivement le 13 décembre, c'est-à-dire à l'âge de 40 jours. Quels résultats donna l'alimentation

avec le lait de vache ? Jusqu'au 1^{er} décembre inclusivement, l'augmentation pondérale fut de 1.300 gr., ce qui représente un accroissement journalier de 24 grammes environ. Au 1^{er} décembre, nos deux chiens pesaient 2.260 gr. ; ceux élevés à la mamelle, 3.860 grammes.

Pendant la période d'alimentation mixte, l'augmentation fut de 390 grammes seulement ; ce qui correspond à une augmentation journalière de 18 gr. en moyenne pour un seul sujet. En résumant, depuis la naissance jusqu'au sevrage, ces deux chiens ont pris 1.690 gr., soit par jour 22 gr. en moyenne, pour l'un d'eux. Dès le 19 novembre, c'est-à-dire à l'âge de 15 jours, ces chiens étaient devenus athrepsiques ; ils étaient d'une maigreur extrême et se tenaient difficilement sur leurs membres arqués, impuissants à supporter le poids du corps ; la peau était collée aux os. L'augmentation pondérale est très faible ; elle est sensiblement la même avec le lait de vache qu'avec l'alimentation mixte. Le poids de naissance fut doublé en 22 jours, triplé au delà du 40^e jour.

Pour ce lot, l'augmentation pondérale totale fut de 1.690 gr. seulement ; au 40^e jour, date du sevrage, le poids de naissance avait été multiplié seulement par 2,75.

Le troisième chien, remis à sa mère le 9 novembre, avait pris, en 5 jours, 160 gr., soit 32 gr. par jour en moyenne.

Le 2 décembre, il commence à manger un peu de soupe ; pendant la période du 9 novembre au 1^{er} décembre, où ce chien a uniquement tété sa mère, il a augmenté de 1.240 gr. soit 56 gr., par jour. Pendant l'alimentation mixte (lait et soupe) qui a duré treize jours, il a pris 95 gr. en moyenne journallement. A l'époque du sevrage, ce chien avait pris 2.420 gr., et avait multiplié plus de 9 fois son poids de naissance.

c) Chiens nourris au lait sec. — Le poids du lot au lendemain de la naissance était de 1.290 grammes ; jusqu'à l'âge de 7 jours, ces trois chiens restèrent ensemble ; on leur donna journallement l'alimentation suivante :

1 ^{er} jour,	30 grammes de vieille poudre	dans	200 cm ³ d'eau
2 ^e »	30 »	»	»
3 ^e »	60 »	»	300 cm ³ d'eau
4 ^e »	70 »	»	350 cm ³ »
5 ^e »	70 »	»	350 cm ³ »
6 ^e »	70 »	poudre fraîche dans	350 cm ³ »
7 ^e »	70 »	»	350 cm ³ »

Le 11 novembre, le plus petit des trois sujets, pesant 460 grammes, fut enlevé et remis à sa mère ; au cours de la même journée, l'un des deux autres succomba à une broncho-pneumonie. Le survivant pesait alors 580 grammes ; on continua à l'alimenter avec de la poudre de lait exclusivement jusqu'au 1^{er} décembre ; le 2, il commença à manger de la soupe et cette alimentation mixte se poursuivit jusqu'au sevrage. — Tout d'abord, il faut remarquer que le rythme de la croissance est sensiblement le même quelle que soit la poudre employée (vieille ou fraîche).

L'augmentation journalière fut de 15 grammes en moyenne dans la période où les trois chiens furent ensemble. Jusqu'au 1^{er} décembre, le survivant prit 870 grammes, soit environ 30 gr. par jour. Nous pouvons donc dire, en combinant ces deux chiffres, que l'accroissement journalier pendant la période où l'animal est nourri uniquement avec de l'extrait sec est de 22 grammes en moyenne.

Pendant la période d'alimentation mixte, le chien prit 720 gr., soit 60 grammes par jour.

Donc, depuis la naissance jusqu'au sevrage, l'augmentation pondérale fut de 1.720 grammes, soit 43 gr. par jour en moyenne. Le poids de naissance fut doublé en 19 jours et demi, triplé en 26 jours, quadruplé en 36 jours. Au 40^e jour, le poids était de 2.170 grammes, représentant un poids supérieur de près de 4 fois, à celui de naissance.

Le chien remis à sa mère prit environ 50 grammes par jour, tandis qu'il tétait, et 64 gr. avec l'alimentation mixte (lait et soupe).

Comparaison entre ces trois modes d'élevage. — L'étude précédente prouve que l'élevage des jeunes chiens à la mamelle est celui qui

donne les meilleurs résultats, et celui qui permet la croissance la plus rapide. En effet, les deux chiens du lot n° 1 ont pris 2.060 gr., soit 56 gr. par jour en moyenne, pendant la période d'alimentation lactée ; leur poids de naissance s'était presque quintuplé. Les deux chiens des deux autres lots, remis à leur mère quelques jours après la naissance ont pris dans la même période : le premier, 1.240 gr., soit 56 gr. par jour ; le second, 1.100 gr., soit environ 50 gr. par jour.

Pendant la même période, un chien nourri au lait de vache croît de 24 grammes par jour seulement (au lieu de 53), et nourri avec de la poudre de lait de 22 grammes.

Donc, l'augmentation journalière de poids est supérieure de plus du double avec le lait de chienne.

Voyons maintenant la comparaison des résultats obtenus pour la période de l'alimentation mixte. Les deux chiens du premier lot et ceux remis à la mère quelques jours après la naissance ont été nourris avec du lait de la mère et avec de la soupe. L'augmentation pondérale fut de 90 gr. en moyenne par jour ; avec le lait de vache, elle fut de 18 grammes seulement ; avec le lait sec, de 84 grammes.

Donc, c'est l'association, lait de la mère + soupe, qui donne les meilleurs résultats ; avec le lait sec, l'écart est insensible et l'on peut conseiller pour l'élevage des jeunes chiens, à partir du jour où ces derniers commencent à manger, d'associer à la tétée, la consommation du lait sec ; il suffit de faire dissoudre dans 250 à 300 cm³ d'eau, 70 à 80 grammes de poudre. La mère se trouve ainsi soulagée beaucoup plus tôt. Le lait de vache n'est pas à conseiller ; il donne des résultats désastreux ; bien vite, les jeunes chiens deviennent rachitiques, athrepsiques ; ils sont incapables de se relever d'une telle faiblesse.

Considérons, pour terminer, la croissance dans son ensemble, depuis la naissance jusqu'au sevrage.

A l'âge de 40 jours, les animaux élevés à la mamelle ont augmenté leur poids de naissance, de 8 et 9 fois ; ils ont pris en moyenne 70 grammes par jour.

Ceux nourris au lait de vache ont vu leur poids de naissance multiplié par 2,75 seulement ; ils ont pris 22 grammes par jour environ ; avec le lait sec, ils ont pris 43 grammes.

Nous pouvons donc conclure que c'est l'élevage à la mamelle qui donne les résultats les plus satisfaisants.

PORC

Les auteurs ne sont pas d'accord sur l'époque du sevrage chez le porc. M. le Professeur Ch. PORCHER pense que le goret ne peut être privé de l'alimentation lactée qu'à l'âge de 2 mois et demi environ. D'après CORNEVIN, il serait sevré au plus tard à deux mois ; à ce moment, l'auteur précité trouve le porc suffisamment fort, suffisamment avancé dans son développement pour pouvoir assimiler avantageusement une nourriture autre que du lait.

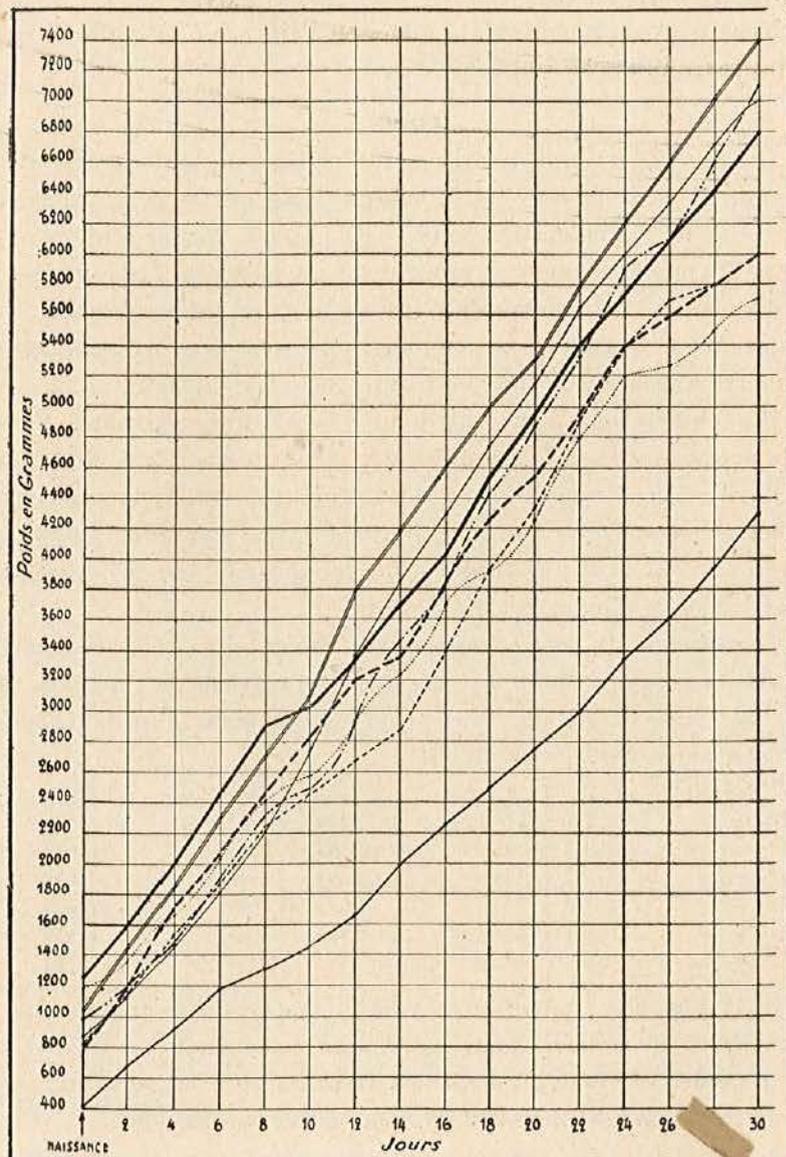
Nos observations nous ont donné les résultats suivants. Nous nous sommes adressé à 3 portées de 6, 8, 9 petits ; le sevrage fut pratiqué respectivement à 48, 51 et 53 jours ; nous pouvons donc admettre, comme date moyenne, 50 jours. Dès l'âge de 30 jours, on peut donner au porc une alimentation mixte composée de lait et des divers produits dont se nourrit l'adulte.

La croissance du porc est extrêmement rapide, ainsi qu'en témoigne le tableau suivant, établi d'après des observations portant sur 64 cochons. Nous indiquons dans ce tableau le poids d'un porc, tous les deux jours, pendant 30 jours.

Epoques	Poids	Epoques	Poids	Epoques	Poids
Naissance	gr. 1.200	10 ^e jour	gr. 2.851	20 ^e jour	gr. 4.729
2 ^e jour	» 1.513	12 ^e »	» 3.255	22 ^e »	» 5.055
4 ^e »	» 1.745	14 ^e »	» 3.638	24 ^e »	» 5.637
6 ^e »	» 2.053	16 ^e »	» 4.023	26 ^e »	» 5.925
8 ^e »	» 2.491	18 ^e »	» 4.382	28 ^e »	» 6.267
				30 ^e »	» 6.725

Il n'y a aucune diminution de poids le lendemain de la naissance. Pendant les 10 premiers jours, la croissance pondérale est d'environ 195 grammes par jour, en moyenne. Dans les 10 jours suivants, elle est de 190 grammes, et de 200 grammes du 20^e au 30^e jour.

TABLEAU DE LA CROISSANCE JOURNALIÈRE DE 8 PORCS APPARTENANT
A LA MÊME PORTÉE, DE LA NAISSANCE AU 30^e JOUR



A la fin du 1^{er} mois, le petit cochon a pris 5.525 grammes, soit par jour 185 gr. en moyenne. C'est le même chiffre que trouve BOUSSINGAULT, qui a expérimenté sur cinq gorettes de la même portée.

Ainsi, en général, le poids de naissance est quintuplé à l'âge de 30 jours. Nous avons vu cependant des animaux augmenter leur poids, six et même sept fois.

En un mois, 100 kilogs de porc deviennent 565 kilogs, et d'après BOUSSINGAULT, 632 kilogs en 36 jours.

Le temps nécessaire au porc pour doubler son poids de naissance est variable : pour cinq portées, comprenant un nombre différent de petits, ABDERHALDEN indique les dates suivantes : 14 jours, 14 jours, 13 jours, 6 jours et demi, 6 jours. Il prend comme moyenne 14 jours ; ce temps nous semble bien long, vu la rapidité avec laquelle se développe le goret. Si nous nous reportons au tableau précédent, nous constatons que huit jours sont suffisants pour le doublement du poids de naissance. Tous les porcs que nous avons pesés n'augmentaient pas de poids avec la même rapidité ; alors qu'à certains, il fallait 5 ou 6 jours pour doubler leur poids de naissance, à d'autres, 12, 14 et même 16 jours étaient nécessaires. Si nous avons pris comme moyenne 8 jours, c'est que ce laps de temps suffisait à la majorité.

Il est intéressant de remarquer que l'augmentation pondérale est d'autant plus rapide que le nombre de petits dans la portée est moins considérable, et inversement.

AGNEAU ET CHEVREAU

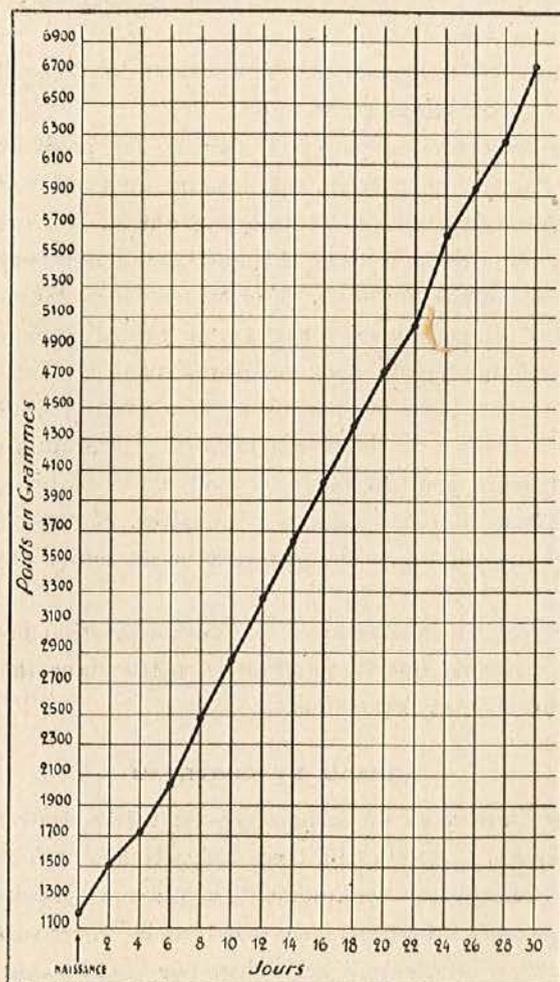
L'époque du sevrage est à peu près la même pour l'agneau et pour le chevreau. CORNEVIN l'a fixée respectivement à 4 et 3 mois et a calculé que, jusqu'à ce moment, le premier absorbe 100 litres de lait ; le second, 130 litres ; c'est dire que la nourriture prise par l'agneau est bien inférieure à celle prise par le chevreau.

D'après ABDERHALDEN, on peut sans inconvénient sevrer dès l'âge de trois mois. Dès le début du deuxième mois, on peut commencer

PL. VI.

CROISSANCE MOYENNE QUOTIDIENNE DU PORC

(d'après statistiques portant sur 64 porcs)



à donner une alimentation mixte (lait, fourrage ou son) ; peu à peu on habitue le jeune à la nourriture de l'adulte, de façon à supprimer définitivement le lait à la fin du 3^e mois.

GIRARD et BARDIN, qui se sont intéressés à la croissance des agneaux de races Southdown et Berrichonne, ont indiqué dans un compte rendu le résultat de leur étude expérimentale. Ils constituèrent pour chaque race un lot comprenant un nombre égal de mâles et de femelles, soit en tout 20 agneaux, dont 6 issus de parturitions doubles. La même nourriture fut donnée aux mères avant et après l'agnelage. Les petits furent tous sevrés au même moment ; à cette date leur âge était compris entre 3 mois et demi et 5 mois. Dès le 30^e jour, ils reçurent une alimentation mixte composée de lait, betteraves, son, farine d'orge ; peu à peu, on diminua la quantité de lait, jusqu'à la suppression définitive ; aussitôt après le sevrage, les animaux restèrent à la prairie. Aussi bien pour l'une que pour l'autre race, GIRARD et BARDIN constatèrent que la croissance était en rapport direct avec le poids à la naissance.

L'augmentation moyenne journalière établie sur une période variant de 5 à 7 mois fut :

- pour les Southdown 177 gr. 50 ;
- pour les Berrichons, 191 gr.

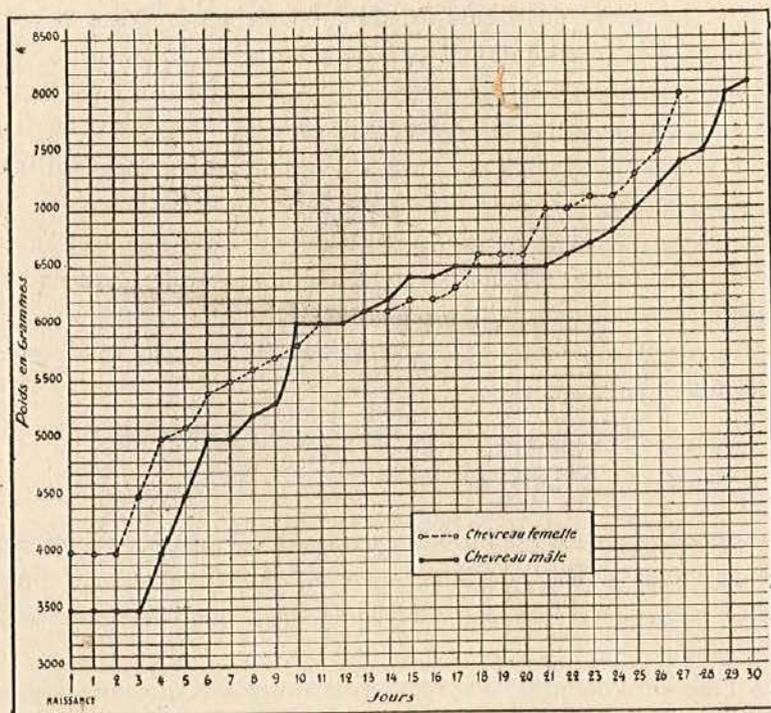
Certains agneaux qui furent castrés se développèrent moins rapidement. Nous avons constaté qu'en un mois, un agneau prend environ 8 kg. 250, ce qui fait un accroissement journalier de 275 gr. en moyenne.

A l'âge où l'on peut le sevrer, c'est-à-dire à 3 mois, un agneau pèse 22 kilogs ; il a donc augmenté son poids de naissance de 5,5 fois environ.

ABDERHALDEN, qui a longuement étudié la croissance du chevreau, a constaté qu'en 5 semaines, le poids augmente de 5 à 6 kilogs, soit en moyenne de 160 grammes par jour. Durant cette période, le chevreau absorbe 50 litres de lait environ. Dans le même laps de

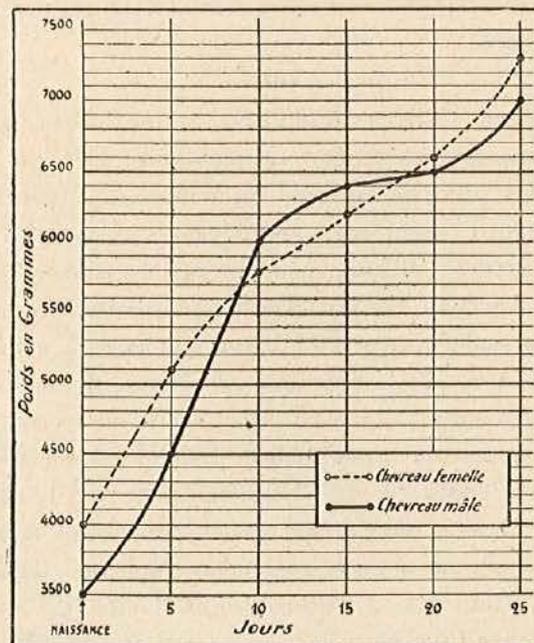
Pl. VII.

CROISSANCE QUOTIDIENNE DU CHEVREAU
(mâle et femelle)



Pl. VIII.

TABLEAU DE LA CROISSANCE DU CHEVREAU
(mâle et femelle)
DEPUIS LA NAISSANCE JUSQU'AU 25^e JOUR
(de 5 jours en 5 jours)



temps, ce sont les animaux les plus lourds en naissant qui augmentent le plus : dès la fin de la 1^{re} semaine, ils ont pris 500 à 600 gr. de plus que les autres. A partir de la 6^e semaine, les carottes, le foin, le son sont progressivement substitués au lait ; à 3 mois, époque du sevrage, le chevreau pèse environ 13 à 15 kilogs.

En 30 jours, le poids de naissance du chevreau a fait plus que doubler ; l'augmentation totale est de 5 kilogs en chiffres ronds, ce qui fait un accroissement quotidien de 160 grammes environ. La croissance du chevreau est moins rapide que celle de l'agneau : à trois mois, le premier pèse 22 kilogs. Chez l'agneau, le poids de naissance est doublé en 17 jours (15 jours d'après ABDERHALDEN) ; en 22-23 jours, chez le chevreau.

VEAU

Il est assez difficile d'indiquer d'une façon précise l'âge auquel le veau est sevré. Dès sa naissance, le veau peut boire au seau et être privé de sa mère. Sa croissance se poursuivra aussi normalement et il n'aura pas à souffrir de cette substitution prématurée. Bien souvent d'ailleurs, pour des raisons économiques, le veau est séparé de sa mère dès sa naissance ; on l'alimente tout d'abord avec du lait de vache pris soit au biberon, soit au seau, et dès le 3^e jour, on l'alimente avec du lait écrémé additionné de farineux. Ainsi, suivant que le veau est destiné à la boucherie ou au contraire à être élevé, son alimentation varie. Dans le premier cas, on le sépare de sa mère pour lui donner du lait et des farineux ; on le sèvre de très bonne heure. Dans le second cas, on le laisse avec sa mère et il peut téter soit à discrétion, soit à heures fixes. L'époque à laquelle le veau abandonne définitivement l'alimentation lactée est extrêmement variable ; d'après CORNEVIN, le sevrage se fait normalement à l'âge de deux mois, et jusqu'à ce moment, la quantité de lait absorbée est de 300 litres environ. BOUSSINGAULT pense que, dès la 3^e semaine, on peut donner du foin de bonne qualité ; on augmente progressivement la quantité jusqu'au jour où le lait est définitivement supprimé ; on peut, d'après cet auteur, sevrer à 1 mois et demi environ.

D'après d'autres auteurs, le sevrage n'aurait lieu qu'à 5 mois environ. Nos observations nous permettent de fixer à 4 mois, 4 mois et demi en moyenne, l'époque à laquelle on supprime définitivement le lait. Il faut remarquer que la vache est de puis fort longtemps adaptée à une sécrétion lactée que l'on peut qualifier d'anormale, par rapport à sa quantité, parce que, développée par sélection et par hérédité, on est arrivé à faire produire à la vache beaucoup plus de lait qu'il n'est nécessaire pour l'alimentation de son petit.

Chez la jument, il n'en est pas ainsi ; cette dernière produit en général une quantité de lait juste suffisante aux besoins du poulain, et ceci établit une différence entre les espèces bovine et équine.

Des pesées régulières faites sur plusieurs veaux nourris exclusivement avec du lait nous ont permis d'établir dans le tableau suivant le poids moyen d'un veau pendant les 40 premiers jours de sa vie :

Epoques	Poids	Epoques	Poids	Epoques	Poids
Naissance	Kgs 32	15 ^e jour	Kgs 52,500	30 ^e jour	Kgs 52,500
1 ^{er} jour	» 35,500	17 ^e »	» 50,500	31 ^e »	» 52,500
3 ^e »	» 38,000	19 ^e »	» 49,500	33 ^e »	» 52,250
5 ^e »	» 40,500	21 ^e »	» 50,000	35 ^e »	» 53,000
7 ^e »	» 43,500	23 ^e »	» 50,000	37 ^e »	» 53,750
9 ^e »	» 44,500	25 ^e »	» 50,500	39 ^e »	» 54,250
11 ^e »	» 49,000	27 ^e »	» 51,500	41 ^e »	» 54,500
13 ^e »	» 51,500	29 ^e »	» 52,500		

Durant les dix premiers jours, le veau prend en moyenne quotidiennement 2 ou 3 kilogs ; à partir du 10^e jour, l'accroissement diminue. Certains animaux augmentent seulement de 1 kilog. ou 1 kg. 500 ; tandis que le poids de certains autres reste stationnaire ou même, quelquefois, diminue.

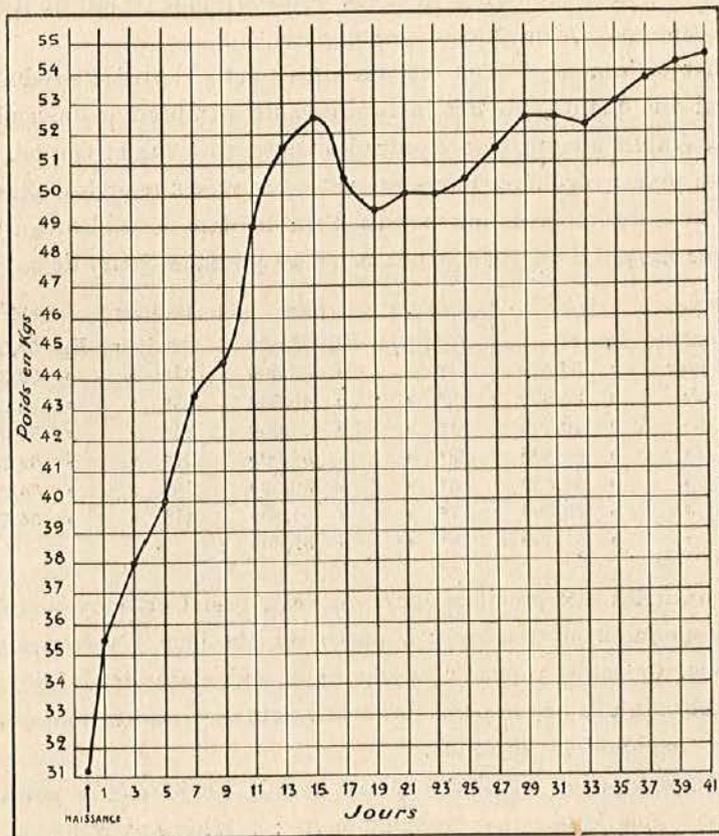
L'augmentation régulière reprend vers le 30^e jour et se poursuit, mais est plus faible que précédemment : 1 kilog environ.

Pendant le premier mois, la croissance pondérale est donc de 20 kg. 500 en moyenne, ce qui représente une augmentation journalière de 0 kg. 700. Nous avons constaté un accroissement plus considérable sur de jeunes animaux ; l'allaitement était pratiqué d'une façon

PL. IX.

CROISSANCE MOYENNE JOURNALIÈRE DU VEAU

Accroissement moyen tous les 2 jours pour 2 veaux



rationnelle : les veaux étaient séparés de leur mère et réunis à elle seulement aux heures de repas. Le nombre des tétées, fixé à six par jour durant la première semaine, fut progressivement diminué dans les jours suivants, afin d'arriver à trois au cours de la quatrième semaine. Le sevrage eut lieu à 3 mois.

Une bête flamande pesait 40 kilogs à sa naissance et a pris jusqu'au sevrage (94^e jour), 95 kilogs ; l'augmentation journalière était donc de 1 kg. 18 environ.

Un veau ferrandais de 56 kg. avait augmenté de 121 kg. au moment où il fut sevré (92^e jour), ce qui représente un accroissement quotidien de 1 kg. 316.

Un veau montbéliard, de 46 kg. à la mise bas, prit en 15 jours 99 kg., soit par jour 1 kg. 164.

Des animaux, sevrés à 2 mois et demi, ont accusé depuis la naissance une augmentation journalière de 1 kg. 050 environ. BOUSSINGAULT pense qu'un veau peut être sevré à 1 mois et demi environ ; il évalue à 300-400 litres la quantité de lait absorbé par un veau pendant un allaitement de 42 jours. Un veau absorbe par jour 8 à 10 litres de lait en moyenne ; immédiatement après la naissance, le veau ne prend que 5 ou 6 litres au maximum. Progressivement, il augmente sa ration, et peut absorber quotidiennement jusqu'à 11 et 12 litres. Pour calculer la quantité exacte de lait pris à différents âges, dans une journée, BOUSSINGAULT eut l'idée de peser les veaux avant et après leur repas ; dans un repas, un veau nouveau-né prend environ 1 kg. 500 de lait ; à 13 jours, 3 kg. 700.

Ernest PERRAULT DE JOTEMPS estime que, dans les sept premiers jours, le veau prend quotidiennement de 1 kg. 160 à 1 kg. 530. Du 7^e au 16^e jour, cette augmentation pondérale est un peu plus faible que précédemment : 1 kg. 200. Pour neuf veaux engraisés pour la boucherie, la moyenne de l'augmentation pondérale durant l'allaitement de 22 jours a été de 1 kg. 200 par jour.

C'est pendant l'allaitement que la croissance pondérale du veau est la plus rapide. Après le sevrage, l'augmentation journalière en

poids tombe progressivement à 1 kg., 0 kg. 860 pour aboutir à 150-200 grammes environ, au-dessus de 3 ans.

Croissance staturale. — CORNEVIN a indiqué diverses mensurations de la naissance au sevrage, intéressant un taureau normand :

Epoques	Hauteur au garrot	Longueur de la nuque à la pointe de l'ischium	Pourtour de la poitrine	Distance du sternum au sol
Naissance	m. 0,75	m. 0,90	m. 0,81	m. 0,39
30 ^e jour	» 0,82	» 0,99	» 0,95	» 0,44
60 ^e »	» 0,87	» 1,14	» 1,11	» 0,48
90 ^e »	» 1,06	» 1,31	» 1,25	» 0,51
120 ^e »	» 1,12	» 1,41	» 1,31	» 0,55
150 ^e »	» 1,20	» 1,49	» 1,40	» 0,56

Ce tableau montre nettement que l'accroissement, très actif au début de la vie, et plus particulièrement durant les trois premiers mois, se ralentit peu à peu au fur et à mesure que l'animal prend de l'âge. La croissance de la région constituée par les vertébrés est bien plus rapide que celle des membres ; celle des rayons supérieurs plus active que celle des rayons inférieurs des membres.

L'âge auquel le veau double son poids de naissance est fonction du mode d'élevage et varie de ce fait dans des limites assez étendues.

Le veau destiné à la boucherie est soumis à une alimentation intensive ; son poids double en 25 à 30 jours environ. L'animal que l'on élève normalement met 45 à 47 jours pour doubler son poids de naissance : ce sont ces derniers chiffres que nous prendrons comme moyenne.

POULAIN

C'est en général à 6 mois que le poulain est sevré ; mais, dès l'âge de 3 mois et demi, 4 mois, il commence à manger un peu de foin ou de paille et il arrive parfaitement à substituer ces aliments au lait.

L'accroissement se fait en poids et en volume ; nous envisagerons donc successivement chacun de ces deux facteurs :

1^o **Accroissement en poids.** — L'augmentation de poids varie sui-

vant que l'on a affaire à un cheval fin ou à un cheval de gros trait. Il est donc indispensable de séparer nettement ces deux catégories avant de donner un chiffre moyen indiquant l'augmentation de poids en un temps donné chez le poulain, en général.

Grâce à l'extrême complaisance de M. le Directeur des Haras de Pompadour, j'ai pu me documenter sur la croissance en poids des chevaux arabe et anglo-arabe. On trouvera ci-joint un tableau indiquant le poids moyen du poulain et de la pouliche arabe et anglo-arabe depuis la naissance jusqu'au sevrage, tous les 5 jours, jusqu'au 90^e jour, puis tous les 10 jours :

Epoques	Poids du Mâle	Poids de la Femelle	Epoques	Poids du Mâle	Poids de la Femelle
Naissance	Kgs 48,500	Kgs 48,000	65 ^e jour	Kgs 117	Kgs 118
5 ^e jour	» 53,500	» 56	70 ^e »	» 122	» 122
10 ^e »	» 58	» 60	75 ^e »	» 127	» 127
15 ^e »	» 66	» 66	80 ^e »	» 131	» 132
20 ^e »	» 73	» 72	85 ^e »	» 136	» 136
25 ^e »	» 77	» 77	90 ^e »	» 140	» 141
30 ^e »	» 82	» 82	100 ^e »	» 145	» 148
35 ^e »	» 89	» 87	110 ^e »	» 151	» 156
40 ^e »	» 94	» 92	120 ^e »	» 158	» 163
45 ^e »	» 99	» 97	130 ^e »	» 164	» 169
50 ^e »	» 104	» 101	140 ^e »	» 169	» 172
55 ^e »	» 107	» 107	150 ^e »	» 173,500	» 179
60 ^e »	» 112	» 112	160 ^e »		» 187

L'examen de ces chiffres nous permet de diviser en deux parties d'une égale durée, la période d'allaitement du poulain arabe et anglo-arabe.

a) *De la naissance au 60^e jour*, en effet, l'augmentation journalière de poids dépasse presque toujours 1 kilogramme : elle varie de 0 kg. 800 à 1 kg. 600 ; nous trouvons exceptionnellement entre le 50^e et le 55^e jour une augmentation de 0 kg. 500 seulement.

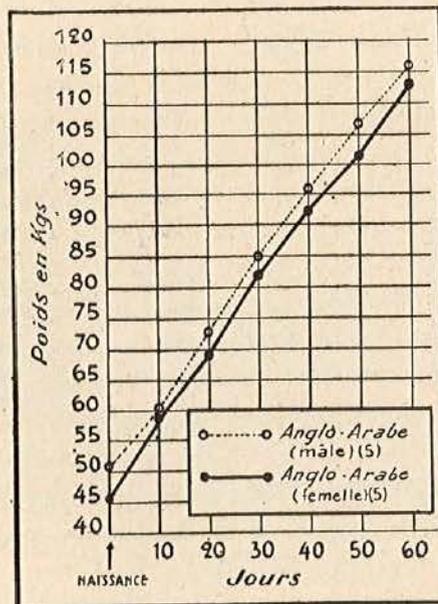
L'accroissement journalier moyen pendant les 2 premiers mois de l'existence est d'environ 1 kg. 100.

b) *Du 61^e au 180^e jour*, l'augmentation de poids est bien moins

CROISSANCE DU POULAIN ANGLO-ARABE

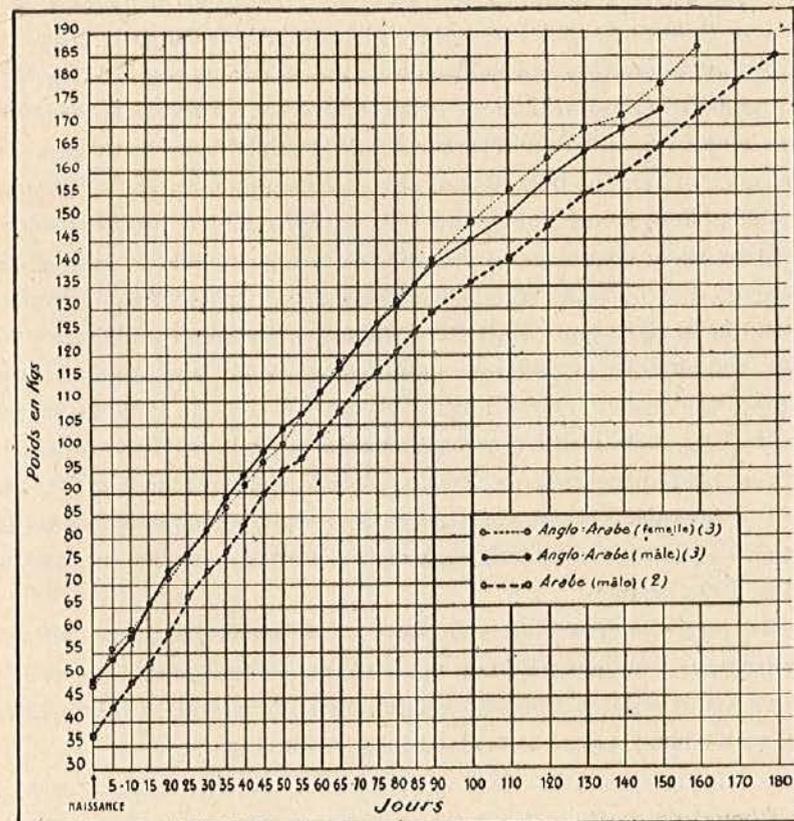
(mâle et femelle)

(Croissance du poulain anglo-arabe (5 mâles, 5 femelles) depuis la naissance jusqu'au 60^e jour, tous les 10 jours)



CROISSANCE QUOTIDIENNE DU POULAIN DEPUIS LA NAISSANCE JUSQU'AU 180^e JOUR

(Croissance du poulain tous les 5 jours jusqu'au 90^e jour, puis tous les 10 jours jusqu'au 180^e jour. Lot de 8 poulains nés en 1923 (du 10 mars au 5 avril)



forte ; rarement on constate une différence de 1 kilog. entre deux pesées consécutives. La croissance se ralentit beaucoup ; l'accroissement varie entre 0 kg. 550 et 0 kg. 900, ce qui permet d'admettre, comme chiffre moyen de l'augmentation journalière de poids pendant le dernier mois de l'allaitement, 0 kg. 724.

L'accroissement journalier baisse progressivement et insensiblement depuis la naissance jusqu'à la fin du 6^e mois ; alors qu'au début, le poulain prend 1 kg. 200, 1 kg. 300 par jour et davantage, à la fin du 1^{er} mois, l'augmentation se traduit par 1 kg. 100, et même 1 kg. ; le taux d'un kilogramme se maintient jusqu'au 60^e-70^e jour. Dans la suite, l'augmentation journalière moyenne n'atteint pas le kilog., on la voit baisser insensiblement (0 kg. 850, 0 kg. 860 vers le 90^e-100^e jour, puis 0 kg. 700, 0 kg. 750 à la fin du 4^e mois), puis la baisse s'accroît et on arrive à 0 kg. 640, 0 kg. 650, 0 kg. 600, au 170^e-180^e jour et quelquefois même l'augmentation ne dépasse pas un demi-kilog.

Dans les premiers jours de leur existence, le mâle et la femelle accusent sensiblement la même augmentation pondérale moyenne ; mais, dès le 30^e jour, l'égalité disparaît ; alors le poulain prend 1 kg. 300 environ, la pouliche n'augmente que de 1 kg. 250, et cette différence s'accroît avec l'âge ; au 60^e-70^e jour, le poulain prend encore 1 kg. et la pouliche 900 gr. seulement ; à la fin du 4^e mois, on note une augmentation de 700 gr. chez le mâle, et de 500-600 gr. chez la femelle. On nous a signalé des pouliches chez lesquelles le taux de croissance était tombé, à la fin du 6^e mois, à 200 gr., 150 et même 100 grammes.

On peut donc conclure que, tout au début de l'existence, il y a égalité dans l'augmentation de poids chez le mâle et chez la femelle ; puis, bientôt, apparaît une différence en faveur du mâle, différence qui s'accroît chaque jour davantage jusqu'au sevrage.

Cheval de trait. — CORNEVIN a mentionné quelques observations se rapportant à la croissance du cheval de trait. Dans une 1^{re} observation, il indique le poids d'un poulain, fils d'un père de 625 kg. et d'une

mère de 505 kilogs. Dans le premier mois de son existence, ce poulain accuse une augmentation pondérale moyenne de 1 kg. 350 ; pour le 2^e mois, cette augmentation de poids passe par un maximum et atteint 1 kilog ; tout comme pour notre cheval anglo-arabe précédent, le taux de croissance diminue progressivement pour atteindre au moment du sevrage 0 kg. 796.

Une 2^e observation intéresse une pouliche née de parents pesant respectivement : père, 625 kg. ; mère, 650 kg.

Pendant le 1^{er} mois de sa vie, cette pouliche prit 740 grammes par jour ; pendant le 2^e mois, 1 kg. 500 ; pendant le 3^e mois, 1 kg. 300 ; puis la diminution s'accroît, et durant les derniers mois de la période d'allaitement, l'augmentation journalière n'était que de 714 grammes en moyenne. Nous constatons donc un maximum pendant le 2^e mois.

Une 3^e observation est celle d'un poulain de race commune. Dans le 1^{er} mois, ce poulain prend 1 kg. 600 par jour ; dans les 2^e et 3^e mois, 1 kg. 500 ; puis ensuite, jusqu'au sevrage, la baisse s'accroît et, dès le 4^e mois, l'augmentation n'atteint plus 1 kg.

A l'Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon, nous avons pu peser un poulain, fils d'une jument commune, depuis sa naissance jusqu'au sevrage.

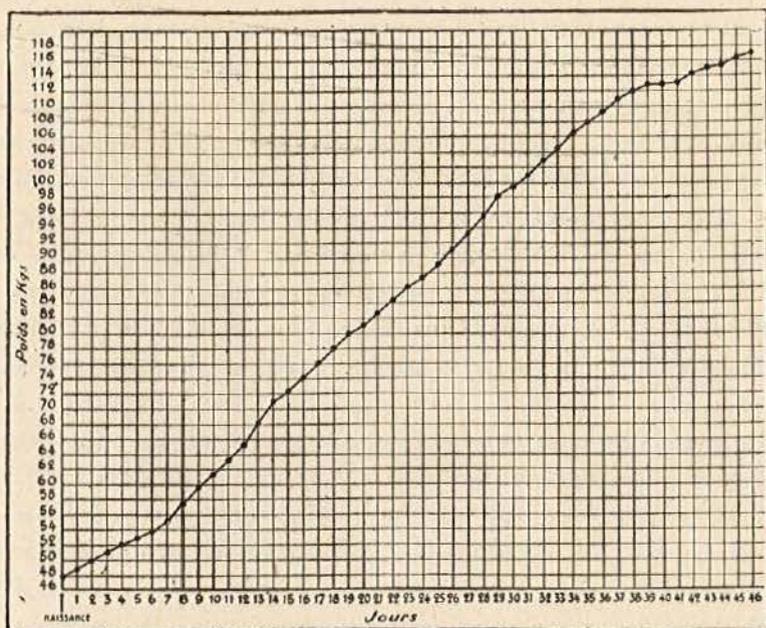
Pendant le 1^{er} mois, il a accusé une augmentation de 1 kg. 200 en moyenne ; cette augmentation s'est encore accrue pendant les 2^e et 3^e mois, jusqu'à 1 kg. 650 ; puis la diminution a commencé, et au 6^e mois, le taux de croissance n'était plus que de 675 grammes en moyenne. (Pl. XII.)

De tous ces exemples on peut tirer les conclusions suivantes :

1^o Qu'il s'agisse d'un cheval fin ou d'un cheval de trait, l'augmentation pondérale journalière passe par un maximum pendant le 2^e mois de l'existence, puis diminue insensiblement jusqu'au sevrage. Le maximum varie entre 1 kg. 100 et 1 kg. 600 ; on peut l'évaluer en moyenne à 1 kg. 400. Le minimum, atteint à partir du 5^e mois, ou quelquefois au 6^e seulement, peut être évalué en moyenne à 0 kg. 750 environ.

CROISSANCE QUOTIDIENNE DU POULAIN

(Poids journalier de la naissance au 46^e jour)



2^o Les mâles croissent plus vite que les femelles. Au début de l'existence, le taux de croissance est à peu près semblable ; puis au 3^e mois, très souvent dès le 2^e, les mâles accentuent leur accroissement, et cette différence se manifeste jusqu'au sevrage.

Voyons maintenant quelle est l'augmentation pondérale mensuelle pour des poulains de différentes races :

(a) Chevaux fins.

Race Arabe. Moyenne de la croissance mensuelle :

1 ^{er} mois	Kgs 35	4 ^e mois	Kgs 18,500
2 ^e »	» 30	5 ^e »	Kgs 18
3 ^e »	» 26,500	6 ^e »	» 18

Race Anglo-Arabe. Moyennes de la croissance mensuelle :

Mâle	1 ^{er} mois	34 kilogs	4 ^e mois	18 kilogs
	2 ^e »	30 »	5 ^e »	18 »
	3 ^e »	27 »		
Femelle	1 ^{er} mois	34 kilogs	4 ^e mois	22 kilogs
	2 ^e »	30 »	5 ^e »	15 »
	3 ^e »	28 »	6 ^e »	15 »

L'accroissement mensuel est à peu près uniforme, quels que soient la race et le sexe ; on peut l'évaluer en moyenne, d'une façon très générale, pour le cheval fin à :

1 ^{er} mois	Kgs 35	4 ^e mois	Kgs 19,500
2 ^e »	» 30	5 ^e »	» 17
3 ^e »	» 27	6 ^e »	» 15

Ces chiffres montrent combien l'accroissement diminue d'une façon régulière depuis la naissance jusqu'au sevrage ; le dernier mois de l'allaitement, le jeune n'augmente pas de la moitié par rapport au premier mois :

(b) Chevaux de trait.

1 ^{er} mois	Kgs 40	4 ^e mois	Kgs 40
2 ^e »	» 47,500	5 ^e »	» 30
3 ^e »	» 45	6 ^e »	» 30

Pendant un allaitement de 6 mois, le poids des poulains augmente en moyenne dans le rapport de 100 à 448 ; l'augmentation est plus considérable pour les chevaux de trait (5,22 environ) que pour les chevaux fins (mâle, 4,18; femelle, 4,04). L'augmentation journalière est en moyenne de 0 kg. 900 pour chaque individu allaité (elle est plus forte pour les chevaux de trait que pour les autres).

BOUSSINGAULT pense que l'on peut sans inconvénient sevrer à 3 mois ; à cet âge, le poulain a presque triplé son poids de naissance et a pris en moyenne 1 kg. 04 par jour.

Le poulain double son poids de naissance en 45 jours environ ; il le triple entre 90 et 100 jours.

2^o Accroissement en taille

Observations de Cornevin

Ages	Race de trait Taille	Race percheronne Taille	Race commune Taille
Naissance	1 m.	1 m. 04	1 m. 03
1 mois	1 m. 14	1 m. 15	1 m. 17
2 »	1 m. 19	1 m. 29	1 m. 28
3 »	1 m. 28	1 m. 30	1 m. 34
4 »		1 m. 32	1 m. 38
5 »			1 m. 41
6 »			1 m. 44

Observations de Lesbre. — Poulain anglo-normand

Ages	Taille
Naissance	0 m. 95
1 mois	1 m. 08
2 »	1 m. 16
3 »	1 m. 24
4 »	1 m. 30
5 »	1 m. 33
6 »	1 m. 36

L'accroissement statural va en diminuant depuis la naissance jusqu'au 6^e mois ; de 13 cm. pour le premier mois, il tombe à 3 pour le dernier.

Dans le tableau ci-dessous, nous donnons les tailles de poulains et pouliches de 4 à 6 mois, de races arabe et anglo-arabe :

Race	Age	Taille (en centimètres)
<i>A. Mâles.</i>		
Arabe	6 mois	125 cm.
Anglo-Arabe	6 »	124 »
»	6 »	123 »
»	5 mois et demi	129 »
»	5 » »	134 »
»	5 » »	135 »
»	4 »	130 »
<i>B. Femelles.</i>		
Anglo-Arabe	6 mois	128 cm.
»	5 mois et demi	119 »
»	5 mois	128 »
»	4 »	127 »
»	4 »	126 »

Proportions extérieures et longueur des différents rayons aux divers âges. — Pour juger de la croissance totale d'une région ou d'un os, il faut comparer leurs mesures à la naissance et aux différents âges de l'animal ; ainsi, on pourra établir un rapport et savoir de combien s'est accrue telle ou telle région.

Sur 3 poulains de trait, nous avons mesuré depuis la naissance jusqu'à 6 mois : la longueur de la nuque à la pointe de la fesse ; le périmètre de la poitrine pris en arrière au garrot ; la distance du sternum au sol.

Nous avons obtenu les dimensions suivantes :

Poulain N ^o	Age de l'animal	Longueur de la nuque à la pointe de la fesse	Périmètre de la poitrine	Distance du sternum au sol
	Naissance	0 m. 97	0 m. 88	0 m. 62
	15 jours	1 m. 14	1 m. 03	0 m. 67
	30 »	1 m. 19	1 m. 07	0 m. 69
1.	45 »	1 m. 25	1 m. 14	0 m. 695
	2 mois	1 m. 28	1 m. 21	0 m. 70
	2 » et demi	1 m. 31	1 m. 29	0 m. 70
	3 »	1 m. 39	1 m. 33	0 m. 72
	4 »	1 m. 46	1 m. 37	0 m. 77

Poulain N°	Age de l'animal	Longueur de la nuque à la pointe de la fesse	Périmètre de la poitrine	Distance du sternum au sol
	Naissance	0 m. 98	0 m. 86	0 m. 69
	15 jours	1 m. 04	0 m. 92	0 m. 72
	1 mois	1 m. 12	0 m. 99	0 m. 72
2.	1 » et demi	1 m. 20	1 m. 01	0 m. 725
	2 »	1 m. 27	1 m. 17	0 m. 73
	3 »	1 m. 42	1 m. 22	0 m. 74
	4 » et demi	1 m. 54	1 m. 29	0 m. 78
	6 »	1 m. 60	1 m. 35	0 m. 83
	Naissance	1 m. 01	0 m. 85	0 m. 67
	15 jours	1 m. 10	0 m. 99	0 m. 685
	1 mois	1 m. 81	1 m. 07	0 m. 73
3.	1 » et demi	1 m. 26	1 m. 13	0 m. 73
	2 »	1 m. 35	1 m. 21	0 m. 735
	2 » et demi	1 m. 47	1 m. 27	0 m. 74
	4 »	1 m. 54	1 m. 36	0 m. 765
	5 »	1 m. 60	1 m. 39	0 m. 79
	6 »	1 m. 67	1 m. 44	0 m. 835

Conclusion. — CORNEVIN donne comme moyennes de la croissance mensuelle, pendant les six premiers mois de l'existence, les chiffres suivants :

Epoques	Poids vif augm. de :	Taille au garrot accr. de	Long. de la nuque à l'ischium accr. de	Périm. thorac. accr. de	Dist. du sternum au sol accr. de
1 ^{er} mois	Kgs 41	0 m. 14	0 m. 21	0 m. 17	0 m. 04
2 ^e »	» 31,600	0 m. 07	0 m. 10	0 m. 14	pas d'accr.
3 ^e »	» 42,000	0 m. 04	0 m. 15	0 m. 10	0 m. 01
4 ^e »	» 24,000	0 m. 03	0 m. 08	0 m. 06	0 m. 025
5 ^e »	» 18,500	0 m. 03	0 m. 06	0 m. 03	0 m. 020
6 ^e »	» 18,500	0 m. 03	0 m. 06	0 m. 03	0 m. 020

Mais ces taux de croissance, étant évalués en quantités absolues, ne sont malheureusement pas applicables à toutes les tailles.

LESBRE a indiqué quelques chiffres moyens exprimant le mouve-

ment de croissance aux divers âges : pour la taille au garrot, le périmètre thoracique, et la longueur scapulo-ischiale :

Epoques	Taille au garrot	Périmètre thoracique	Long. scapulo-ischiale
Naissance	0,55 à 0,60 de la taille définitive	0,45 du périm. définitif	0,45 de la long. à l'état adulte
1-2 mois	0,70	0,50	0,66
3-4 »	0,80	0,66	0,75
5-6 »	0,85	0,75	0,75

On constate que la longueur scapulo-ischiale se développe en suivant à peu près le même rythme que le périmètre thoracique. La distance du passage des sangles au sol est égale, à la naissance, à environ les 3/4 de ce qu'elle est chez l'adulte. Durant le 1^{er} mois, elle augmente de 3 à 5 cm. environ, puis reste stationnaire ou s'accroît seulement de 0 cm. 5, 0 cm. 75 pendant les 2^e et 3^e mois; ensuite, la croissance s'accroît et peut atteindre au cours des 4^e, 5^e, 6^e mois, 2 et même 3 cm.

Si l'on compare la croissance du membre antérieur et l'augmentation de la distance du passage des angles au sol, on constate que, tout au début de la vie, le membre s'accroît davantage; le passage des sangles s'élève, puis, un peu plus tard, un équilibre s'établit: la poitrine descend de la même longueur que s'allonge le membre; le passage des sangles reste à la même hauteur; enfin, par la suite, la poitrine croît plus vite que le membre, et le sternum s'abaisse.

D'après les données précédentes, on peut indiquer comme suit la croissance type d'un cheval, depuis la naissance jusqu'au sevrage, que nous supposons avoir lieu à 6 mois.

Prenons comme exemple l'arabe, dont les éléments métriques sont à l'âge adulte :

Taille, 1 m. 54 en moyenne ;

Longueur scapulo-ischiale sensiblement égale à la taille ;

Périmètre thoracique, 1 m. 76 en moyenne ;

Distance du passage des sangles au sol, 0 m. 84.

Nous obtenons les mensurations suivantes :

Age	Taille au garrot	Longueur scapulo-ischiale	Périmètre thoracique	Distance du passage des sangles au sol
Naissance	0 m. 92	0 m. 69	0 m. 79	0 m. 64
1 mois	1 m. 00	0 m. 80	0 m. 88	0 m. 68
2 »	1 m. 08	0 m. 89	0 m. 98	0 m. 68
3 »	1 m. 16	0 m. 97	1 m. 10	0 m. 69
4 »	1 m. 23	1 m. 04	1 m. 17	0 m. 71
5 »	1 m. 27	1 m. 09	1 m. 22	0 m. 73
6 »	1 m. 30	1 m. 15	1 m. 32	0 m. 75

On voit par ces chiffres que :

La différence entre la taille et la longueur scapulo-ischiale, importante à la naissance, diminue progressivement au fur et à mesure que le poulain grandit.

Le périmètre thoracique, plus petit que la taille à la naissance, s'accroît rapidement au point de la dépasser vers 6 mois.

B. — CROISSANCE DE L'ENFANT

I. PONDÉRALE

On a constaté que l'enfant accuse une diminution de poids dans les premiers jours qui suivent sa naissance. D'après BOUCHAUD, cette perte serait de 65 gr., le premier jour, de 35 gr. le second.

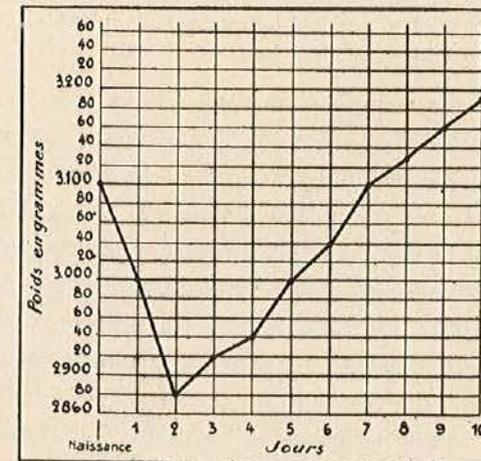
En réalité, elle est beaucoup plus considérable ; elle atteint, en deux ou trois jours, 150 ou 200 gr. environ. Cette perte initiale est due à l'évacuation du méconium et de l'urine, et aussi, d'après VARIOT, au fait que la montée du lait tardant à se faire, la ration de l'enfant est insuffisante.

La perte est plus considérable le premier jour (100 à 120 grammes) que les jours suivants. Certains enfants ne subissent pas cette perte de poids, ceux en particulier qui ont expulsé avant l'accouchement le méconium et l'urine.

Pl. XIII.

COURBE DU POIDS DE L'ENFANT PENDANT LES 10 PREMIERS JOURS

(d'après P. Nobécourt)



Dès le 4^e jour, le jeune a repris son poids de naissance et la croissance se manifeste dès lors d'une façon continue.

L'augmentation mensuelle de poids est, durant les quatre premiers mois, de 750 grammes en moyenne, soit 25 gr. par jour (J. COMBY, WEILL et MOURIQUAND, NOBÉCOURT et SCHREIBER), puis elle diminue progressivement jusqu'à l'âge de 14 mois. De 14 à 18 mois (âge de sevrage), l'augmentation mensuelle reste stationnaire et fixée à 200 grammes, ce qui correspond à un accroissement quotidien de 6 gr. 5.

LESNÉ et LÉON BINET indiquent comme augmentation journalière pendant la première année, chez un enfant normal et bien nourri :

- 25 à 30 gr. durant les quatre premiers mois.
- 15 à 20 » pendant les quatre mois suivants.
- 10 à 15 » pendant les quatre derniers mois.

En résumé, l'enfant double son poids en quatre mois, quatre mois et demi ; autrement dit, un enfant de 3 kg. à la naissance pèse, à 5 mois 6 kg. Il le triple en douze mois, ce qui fait en 7 mois une augmentation de 3 kilogs. L'enfant met donc 8 mois à acquérir, dans la 2^e partie de l'année, ce qu'il avait mis 4 mois à gagner dans la première.

Les gains mensuels, au lieu de représenter une constante, diminuent d'une quantité qui varie de 50 à 100 grammes. Le gain quotidien est de 20 gr. pendant les 5 ou 6 premiers mois ; de 15 gr. le 7^e et le 8^e mois ; d'environ 10 gr. pour les 3 derniers mois de l'année ; à partir d'un an, la croissance est lente. La 2^e année ne donne qu'une augmentation totale de 2 kg. et demi à 3 kg.

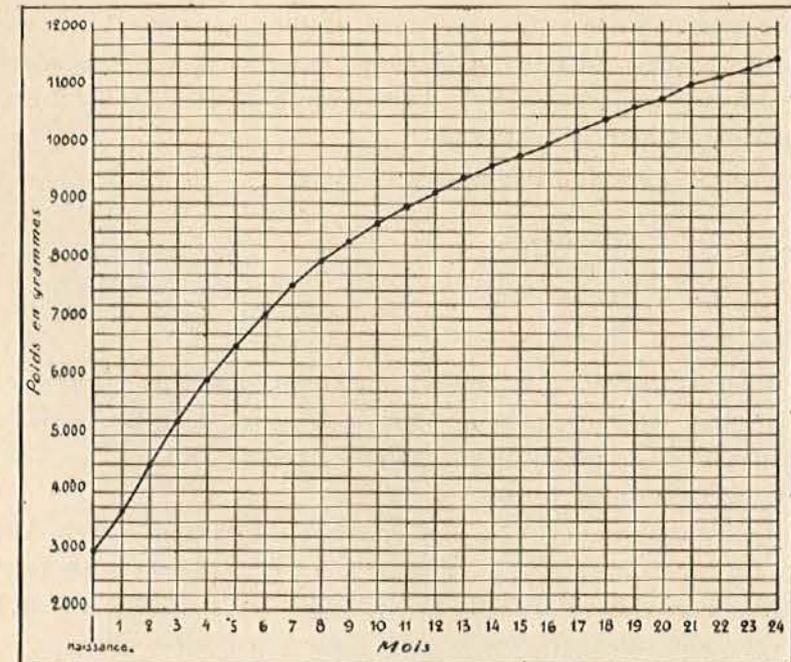
NOBÉCOURT et SCHREIBER évaluent comme suit l'accroissement :

	Accroissement mensuel	Accroissement quotidien
De 0 à 4 mois	750 gr.	25 gr.
4 à 8 »	500 »	16 »
8 à 12 »	250 »	8 »
12 à 14 »	250 »	8 »

D'après LÉON BINET et LESNÉ, pendant la seconde année, l'augmentation journalière de poids est de 8 grammes en moyenne pour

PL. XIV.

CROISSANCE MENSUELLE DE L'ENFANT DE LA NAISSANCE
A L'AGE DE 2 ANS



les premiers mois (250 gr. par mois) et de 5 gr. pour les derniers (150 gr. par mois). A deux ans, l'enfant a quadruplé son poids de naissance. Le poids des filles est légèrement inférieur à celui des garçons.

2. STATURALE

La taille se développe dès la naissance. Dès le 10^e jour, elle s'est accrue de 1 cm. 5 à 2 cm. ; elle augmente durant le 1^{er} mois de 4 cm., de 3 cm. durant les 2^e et 3^e mois ; de 2 cm. durant les 4^e et 5^e mois. Cette augmentation se ralentit dans les mois suivants (1 cm. par mois seulement). La taille augmente en moyenne de 12 cm. pendant les quatre premiers mois ; de 8 cm. jusqu'à 12 mois, et de 2 cm. seulement au cours de la 2^e année.

Taille d'après NOBÉCOURT et SCHREIBER :

Naissance	50 cm.
4 mois	62 cm.
12 »	70 cm.
24 »	80 cm.

D'après QUÉTELET, la croissance staturale serait de 4 cm. pour le 1^{er} mois, de 3 cm. pour le 2^e et le 3^e mois, de 2 cm. pour le 4^e mois, et de 1 cm. seulement pour les mois suivants. A 1 an, l'enfant mesurerait ainsi 70 cm.

BOUCHAUD relate à peu près la même augmentation mensuelle que QUÉTELET, sauf pour le 11^e mois (0 cm. 65 seulement). De plus, comme il part d'une taille de 49 cm. seulement, il aboutit à 1 an à 68 cm., taille inférieure à celle qu'on observe généralement.

Les observations de FLINIAUX ont permis à cet auteur de dire que la taille de l'enfant est de 71 cm. 7, à 1 an.

Variot signale que l'on rencontre quelquefois des enfants bien portants et vigoureux qui mesurent 73 cm. et même 74 cm., à l'âge d'un an.

Au delà de 12 mois, la croissance staturale diminue d'intensité.

VARIOT a fixé à 75 cm. 65 la taille d'un enfant de 18 mois, ce qui indique un accroissement mensuel de 0 cm. 7 environ.

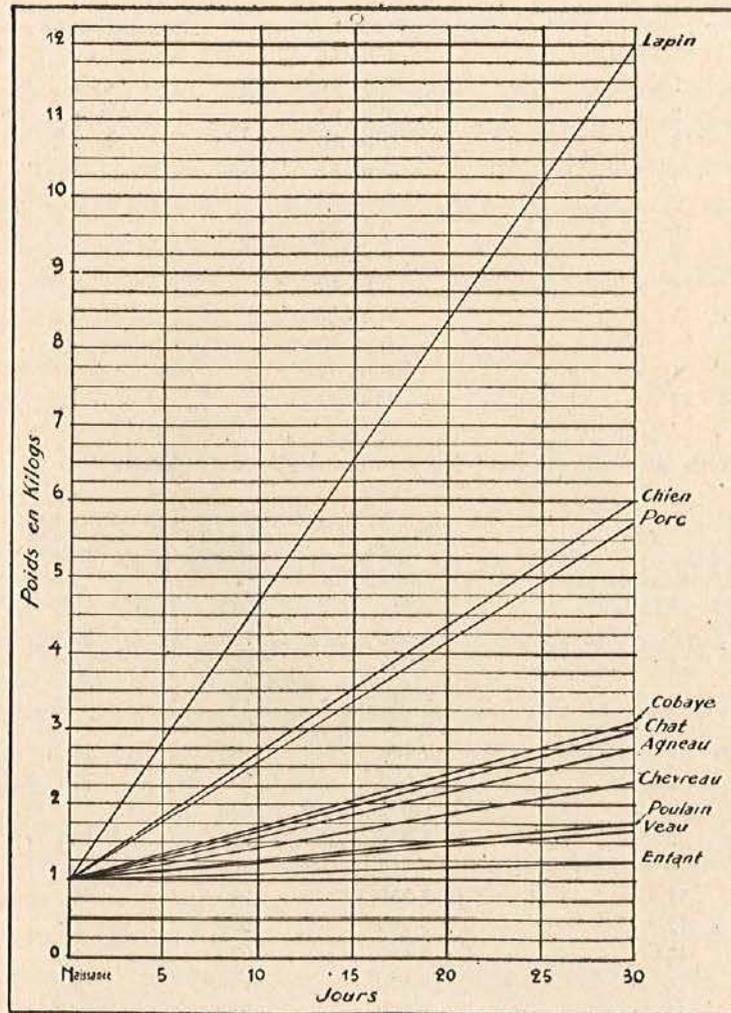
Le tableau suivant que nous empruntons à J. COMBY indique la taille des enfants durant la première année, ainsi que l'accroissement mensuel.

Age	Taille	Accroissement mensuel
Naissance	0 m. 50	»
1 mois	0 m. 54	4 »
2 »	0 m. 57	3 »
3 »	0 m. 60	3 »
4 »	0 m. 62	2 »
5 »	0 m. 64	2 »
6 »	0 m. 65	1 »
7 »	0 m. 66	1 »
8 »	0 m. 67	1 »
9 »	0 m. 68	1 »
10 »	0 m. 69	1 »
11 »	0 m. 70	1 »
12 »	0 m. 71	1 »

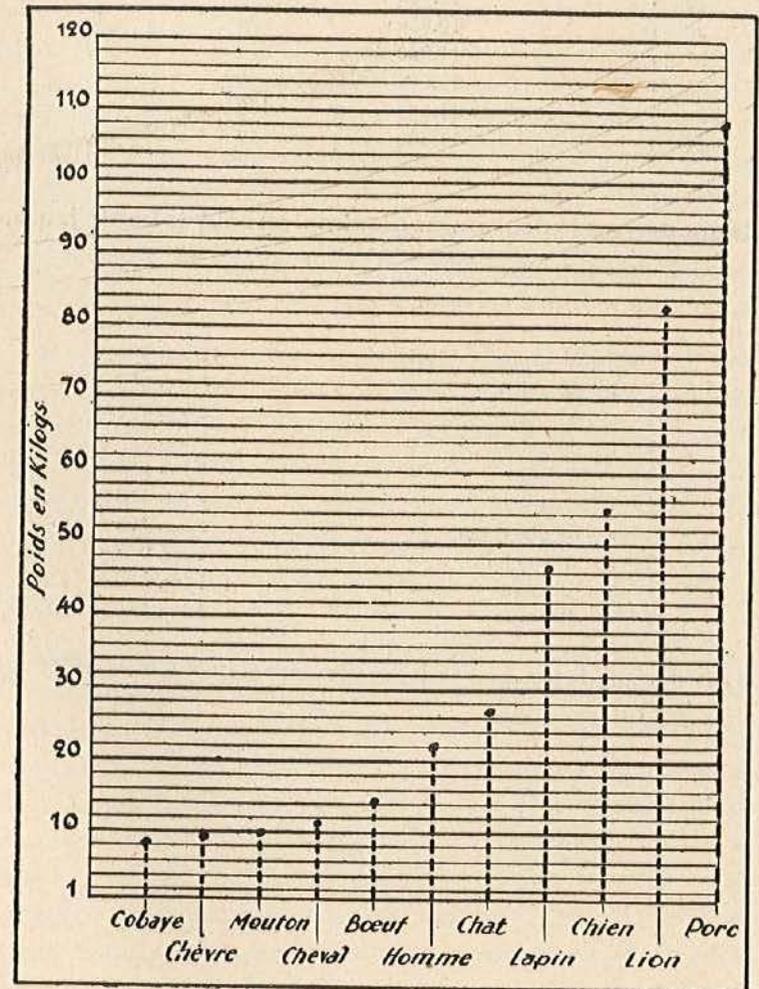
Poids des enfants de 1 à 24 mois (d'après J. COMBY) :

Age	Poids en grammes	Accroissement mensuel en grammes	Accroissement quotidien en grammes
Nouveau-né	3.000	»	»
1 mois	3.700	750	25
2 »	4.500	750	25
3 »	5.250	750	25
4 »	5.950	700	23
5 »	6.550	600	20
6 »	7.100	550	18
7 »	7.600	500	17
8 »	8.000	400	13
9 »	8.350	350	12
10 »	8.650	300	10
11 »	8.950	300	10
12 »	9.200	250	8,5
13 »	9.450	250	8,5
14 »	9.650	200	6,5
15 »	9.850	200	6,5
16 »	10.050	200	6,5

CE QUE DEVIENT AU BOUT DE 30 JOURS 1 KG. POIDS A LA NAISSANCE



CE QUE DEVIENT A L'AGE ADULTE 1 KG. DE POIDS A LA NAISSANCE



Age	Poids en grammes	Accroissement mensuel en grammes	Accroissement quotidien en grammes
17 »	10.250	200	6,5
18 »	10.450	200	6,5
19 »	10.650	200	6,5
20 »	10.850	200	6,5
21 »	11.050	200	6,5
22 »	11.200	150	5
23 »	11.350	150	5
24 »	11.500	150	5

Ce que devient 1 kilogramme d'animal au bout de trente jours.—

Si l'on considère ce que devient 1 kilog. d'animal au bout de 30 jours, on a les résultats suivants :

1 kilog de lapin	devient	12 kg. 000
1 » de chien	»	6 kg. 000
1 » de porc	»	5 kg. 700
1 » de cobaye	»	3 kg. 100
1 » de chat	»	3 kg. 000
1 » d'agneau	»	2 kg. 750
1 » de chevreau	»	2 kg. 300
1 » de poulain	»	1 kg. 750
1 » de veau	»	1 kg. 680
1 » d'enfant	»	1 kg. 250

C'est donc le lapin qui croît le plus rapidement, et l'enfant qui vient en tout dernier lieu.

VARIATIONS DES CARACTÈRES ETHNIQUES ET MODIFICATIONS CÉPHALIQUES AU COURS DE LA VIE

I. *Caractères ethniques.* — Les caractères ethniques ne sont pas semblables à tous les âges ; on peut même dire qu'ils contribuent à permettre la division de l'existence en plusieurs périodes ; l'existence de l'homme est généralement divisée en six : la première enfance, la deuxième enfance, l'adolescence, la jeunesse, l'âge mûr, la vieillesse.

Pour les animaux domestiques, on admet seulement quatre divisions : période d'allaitement, jeunesse, âge adulte, vieillesse. Dans notre étude, seule nous intéresse la période d'allaitement, puisque nous avons en vue uniquement l'étude de la croissance depuis la naissance jusqu'au sevrage.

1^o *Coloration de la peau et des phanères.* — D'une façon générale, à part de rares exceptions, la coloration de la peau et des phanères est moins accusée à la naissance et pendant la première jeunesse qu'à l'âge adulte. La chevelure de l'enfant de race blanche est moins foncée qu'elle ne le sera plus tard ; bien souvent, elle est blonde, alors qu'elle deviendra noire ultérieurement. Chez les animaux comme chez l'enfant, on remarque cette différence de coloration entre le jeune âge et l'âge adulte.

Dans la race de SCHWYTZ, par exemple, le veau est d'un gris très clair à la naissance, alors que la robe de l'adulte est brune, sa nuance variant du fauve grisâtre au brun très foncé. Le jeune buffle naît roux, avec des poils abondants et extrêmement frisés, alors que, plus tard, il devient noir. Les agneaux qui sont roux en naissant, deviennent noirs. Les animaux bringés étaient en général froment au moment de la mise bas. Cette variation dans la couleur de la robe ne s'observe pas seulement chez les animaux domestiques ; le marassin, la taupe, naissent l'un zébré, l'autre gris cendré ; et adultes, ils sont noirs, totalement ou à peu près.

Chez les oiseaux aussi, le duvet change de couleur ; de jaunâtre dans leur jeunesse, il revient parfois roux ou cendré.

Il est toutefois des exceptions au fait général d'une coloration plus claire au moment de la naissance. Le poulain naît noir, bai ou alezan, mais ne montre jamais de poils blancs ; plus tard pourtant, il peut prendre une robe blanche ou grise. Dans l'espèce humaine, les cheveux blanchissent avec l'âge, et rares sont les individus qui vers la soixantaine n'ont pas quelques cheveux gris !

2° *Modifications des phanères.* — La crinière du poulain reste dressée depuis la naissance jusqu'à un an et demi environ ; le veau et l'agneau sont dépourvus de cornes ; des cornillons branlants commencent à apparaître vers le 3^e mois sur le veau, et dès le 2^e mois chez l'agneau. Les jeunes mammifères ont des poils plus fins que les adultes.

II. *Modifications céphaliques depuis la naissance jusqu'au sevrage.* — La tête subit des modifications importantes avec l'âge ; à la naissance, on est frappé de la disproportion qui existe entre la partie crânienne et la partie faciale, le crâne étant proportionnellement plus développé par rapport à la face qu'il le sera ultérieurement.

Chez les poulains et les veaux, les frontaux sont bombés ; dans presque toutes les espèces, le crâne est relativement arrondi, moins étroit en arrière des apophyses orbitaires. Le grand développement du crâne au cours de la croissance a pour conséquence une capacité crânienne très forte relativement au poids du corps.

CORNEVIN a étudié l'accroissement de la boîte crânienne et de l'encéphale chez le poulain, le veau, l'agneau, le porcelet. Voici les chiffres qu'il indique pour la capacité crânienne, à différents âges :

a) *Espèce chevaline.* La capacité crânienne moyenne du poulain à la naissance est de 380 cm³ environ ; celle de l'âne est de 320 cm³ ;

b) *Espèce bovine :*

1° *Race de Schwytz :*

Epoques	Capacité crânienne
Naissance	260 cm ³
1 mois	305 »
2 »	316 »
Age adulte	580 »

2° *Race Bretonne :*

Naissance	180 cm ³
1 mois	252 »
4 »	398 »
Age adulte	594 »

3° *Race Durham :*

Naissance	150 cm ³
4 mois	400 »
Age adulte	510 »

c) *Espèce ovine :*

Epoques	1° Race Mérinos	2° Race Dishley
Naissance	60 cm ³	50 cm ³
15 jours	70 »	
1 mois	87 »	
2 »	98 »	
Age adulte	127 »	180 »

d) *Espèce porcine :*

Epoques	Race Berkshire
Naissance	32 cm ³
25 jours	44 »
2 mois	65 »
Age adulte	140 »

L'examen des nombres ci-dessus nous montre que la capacité crânienne du poulain à la naissance présente la moitié de ce qu'elle sera à l'état adulte ; celle de l'âne est légèrement supérieure (0,54).

La capacité crânienne du veau Schwytz est les 45/100 de ce qu'elle sera à l'âge adulte.

Celle du veau Breton, les 30/100.

Celle du veau Durham, les 32/100.

De là, nous pouvons conclure que chez le veau la capacité crânienne est en moyenne à la naissance les 36/100 de ce qu'elle sera à l'état adulte.

Chez l'agneau, la capacité cérébrale est presque égale à la moitié de ce qu'elle sera à l'âge adulte ; elle est en effet de 0,47 chez le mérinos, de 0,46 chez le Dishley.

Pour le porcelet Berkshire, la capacité à la naissance représente seulement les 22/100 de ce qu'elle deviendra plus tard ; si le rapport est aussi faible, cela tient à ce que le jeune porc fait toujours partie de portées nombreuses, d'où un développement moindre pendant la vie intra-utérine.

Les chiffres précédents ajoutés à d'autres recueillis sur de nombreux animaux nous permettent d'indiquer la moyenne de la capacité crânienne à la naissance pour chacune des espèces précitées. Dans le tableau qui va suivre nous mentionnerons, en outre, le poids du jeune à la naissance ainsi que la capacité crânienne pour 100 kilogs de poids vif :

	Capacité crânienne à la naissance	Poids du jeune à la naissance	Capacité crânienne pour 100 kgs de poids vif
Poulain	380 cm ³	Kgs 44	863 cm ³
Veau	215 »	» 35	628 »
Agneau	60 »	» 4	1.500 »
Porcelet	40 »	» 1,192	3.355 »

Il résulte de là que la capacité crânienne du poulain à sa naissance est bien supérieure à celle du veau, et elle est égale à plus de 6 fois celle de l'agneau, et à 10 fois environ celle du porcelet ; en rapportant à la même unité, on constate que le veau a la capacité crânienne la plus faible et le porc la plus élevée.

La capacité crânienne relative s'abaisse à partir de la naissance,

mais elle est encore bien supérieure pendant la jeunesse, surtout chez les ruminants, à ce qu'elle sera à l'âge adulte.

L'accroissement est variable suivant l'espèce et suivant l'âge. Pour le 1^{er} mois, il est en moyenne de :

10% pour l'espèce bovine ;
21% » ovine ;
11% » porcine.

Au cours du 2^e mois, il diminue pour le veau et l'agneau ; il augmente au contraire pour le porcelet, on peut le fixer en moyenne à :

1,89% pour l'espèce bovine ;
8,65% » ovine ;
13-14% » porcine.

Dans les mois qui suivent, l'accroissement mensuel, pour l'espèce bovine, reste à peu près identique à ce qu'il était au deuxième mois ; il oscille entre 1,80 et 2,10%, il reste stationnaire au moment du sevrage à 1,90 % environ.

Pour les espèces ovine et porcine, ce chiffre tombe à 1,85 % pour la première ; à 5,10 % pour la seconde.

De ce qui précède, nous pouvons conclure que la capacité cérébrale du veau subit son accroissement maximum dans le 1^{er} mois de l'existence. Pendant le 2^e mois et même jusqu'au sevrage, cet accroissement diminue de cinq fois environ pour atteindre 1,90 % en moyenne.

Chez l'agneau, l'accroissement durant le 1^{er} mois est plus de deux fois supérieur à ce qu'il sera au cours du 2^e mois et dix fois plus considérable que pendant les 3^e, 4^e, 5^e mois.

Dans l'espèce porcine, nous trouvons dans le 2^e mois un accroissement supérieur au 1^{er} ; mais après, jusqu'au sevrage, ce taux diminue de plus de la moitié.

Il nous a paru intéressant de compléter ces recherches sur la capacité crânienne par des observations intéressantes la croissance des hémisphères cérébraux, de l'encéphale, de l'isthme encéphalique et du cervelet. Outre le poids de ces organes aux divers âges, nous indiquerons le rapport de l'encéphale au poids du jeune.

Etant donné les difficultés que présente une étude semblable, nous n'avons pas pu recueillir un nombre d'observations suffisant pour établir une moyenne générale ; nous ne citerons donc que des cas particuliers en indiquant les races auxquelles nous nous sommes adressé :

Races	Age	Poids vif	Poids total de l'encé- phale	Poids des hémis- phères céré- braux	Poids du cervelet	Poids de l'isthme	Rapport du poids de l'encé- phale au poids vif
I. Espèce bovine							
A. Mâles :							
d'Abondance	34 jours	44	248	171	26	51	0,0056
"	50 "	60	304	221	30	53	0,0050
"	90 "	110	445	341	45	59	0,0040
B. Femelles :							
Bernoise	12 jours	36	255	191	25	39	0,0070
II. Espèce ovine							
A. Mâles :							
Mérinos	Naissance	4,200	57	39	6	12	0,013
"	1 mois	8,700	82	60	9	13	0,0094
"	2 "	12	92	69	10	13	0,0076
B. Femelles :							
Mérinos	Naissance	4,170	55	38	5	12	0,013
"	1 mois	7,600	80	60	8	12	0,0105
"	2 "	10,400	90	69	9	12	0,0086
Espèce porcine							
A. Mâles :							
Berkshire	Naissance	1,250	38	27	4	7	0,030
"	6 jours	2,000	40	28	6	7	0,020
"	20 "	3,200	45	31	5	9	0,014
Yorkshire	30 "	4,100	52	36	7	9	0,012
"	60 "	8,150	60	44	7	9	0,0073
Berkshire	60 "	13,800	69	51	8	10	0,0050
B. Femelles :							
Berkshire	Naissance	1,192	37	26	4	7	0,031
Essex	26 jours	1,780	40	28	5	7	0,028
Essex	43 "	3,600	52	37	6	9	0,014
Yorkshire	60 "	7,000	58	43	6	9	0,0082

Ce tableau nous apprend que les trois parties constituantes de l'encéphale se développent inégalement et que, proportionnellement, ce sont les hémisphères cérébraux qui croissent le plus rapidement.

L'angle facial des jeunes animaux est plus ouvert que celui des adultes de leur espèce, ceci étant une conséquence de la convexité du front. Le développement des sinus, l'apparition et l'accroissement des cornes chez les ruminants apportent des modifications profondes dans la partie crânienne. La face, d'une superficie inférieure à celle du crâne au moment de la naissance, s'accroît rapidement et proportionnellement davantage que le crâne en raison de son rôle essentiel dans la vie de nutrition. L'apparition des dents concourt pour une grande part à cette modification. A la naissance, les os nasaux sont moins allongés, proportionnellement au reste de la tête, qu'ils ne le seront plus tard ; l'indice nasal à la naissance est donc différent de ce qu'il sera chez l'adulte. Les mensurations de la région nasale permettent d'admettre comme chiffre moyen de l'indice nasal, à la naissance :

Pour le poulain mâle	50,02 environ
Pour la pouliche	54,03 "
Pour l'âne	43,44 "
Pour le taureau	47,61 "
Pour la génisse	48,61 "

L'indice nasal diminue avec l'âge ; le chanfrein est court et relativement large chez les jeunes.

A leur naissance, les animaux domestiques ont une face relativement courte ; ils ont un indice facial plus élevé qu'à l'âge adulte. Le poulain et l'âne ont une face dont la longueur proportionnelle s'écarte moins de ce qu'elle sera plus tard que les ruminants. On trouvera ci-après l'indice facial de quelques animaux domestiques à divers âges :

Espèces	Indice facial
Poulain Anglo-Normand de 48 heures	54,41
Ane du Poitou de 3 jours	50,66
Taureau Hollandais	{ à la naissance 79,81
	{ à 4 mois et demi 65,87
Truie Berckshire	{ à la naissance 84,31
	{ à 20 jours 79,26
	{ à 6 mois 68,53

L'indice facial subit, chez les sujets précoces, des oscillations qui, au terme de celles-ci, le ramènent au point de départ ; il se produit un élargissement de la face, alors que la longueur n'augmente plus.

CHAPITRE V

FACTEURS DE CROISSANCE

La croissance est sous la dépendance d'un certain nombre de facteurs que l'on peut diviser en deux groupes :

1° Un groupe de facteurs qualifiés internes, parce que se trouvant dans l'intimité de l'individu ;

2° Un groupe de facteurs externes, qui ont une action essentielle sur l'individu, tout en étant « extérieurs » à lui.

A. FACTEURS INTERNES. — Sont au nombre de deux :

- a) Les glandes à sécrétion interne ;
- b) Les tissus embryonnaires.

a) **Rôle des glandes à sécrétion interne sur la croissance.** — On croyait autrefois que le système nerveux présidait à la croissance ; il n'en est rien et les expériences de Cl. BERNARD sur des pigeons auxquels il enlève les nerfs des ailes, sur des chats auxquels il ôte le ganglion cervical, le prouvent parfaitement bien.

Plus près de nous, GLEY a démontré que le phénomène de la croissance ne pouvait être que le résultat d'actions chimiques, puisque le système nerveux est absent chez l'embryon. Ces actions chimiques sont dues à des produits sécrétés par des glandes ; nous allons maintenant étudier le rôle de chacune d'elles sur la croissance.

Pour se rendre compte de la part exacte exercée par un organe ou une glande sur une fonction en général, on procède à sa suppression ; ainsi on apprécie la gravité des troubles causés par cette mutilation et, de ce fait, le rôle inhérent à l'organe ou à la glande enlevée.

1° *Glande thyroïde.* — S'il est une glande qui joue un rôle prédominant sur la croissance, c'est bien la thyroïde. Les expériences de

thyroïdectomie effectuées sur différents animaux, ainsi que les observations cliniques portant sur l'absence ou l'insuffisance du corps thyroïde, en sont une preuve.

SCHIFF effectua l'ablation de la glande thyroïde sur un chat ; puis G. MOUSSU fit la même opération sur des porcelets, des chevreaux, de jeunes chiens et chats. Le résultat fut un arrêt du développement, avec atteinte des tissus présentant une infiltration œdémateuse ou une atrophie. L'ingestion de corps thyroïde de cheval permet à la croissance de reprendre son cours normal.

VON EISELBERG prend 2 agneaux de la même portée ; sur l'un d'eux, à huit jours, il fait la thyroïdectomie et garde l'autre comme témoin. Au bout d'un même temps, le premier pèse 25 kilogs de moins que le deuxième.

La clinique montre que l'absence ou le développement insuffisant de corps thyroïde entraîne le myœdème, ou crétinisme ; l'opothérapie thyroïdienne améliore ces troubles.

En résumé, l'absence, la suppression accidentelle (au cours d'une opération par exemple), l'insuffisance de développement de la glande thyroïde, ont pour effet un arrêt ou un ralentissement de la croissance et aboutissent au crétinisme.

2° *Thymus*. — Le thymus est une glande d'existence transitoire, située dans le médiastin antérieur. Il est double à la naissance et son volume augmente jusqu'à l'âge de deux ans chez l'homme ; à partir de cet âge, il décroît progressivement jusqu'à disparaître totalement vers 20 ans environ. Le rôle qu'il exerce sur la croissance est assez mal connu ; on sait toutefois que l'ablation de cette glande sur de très jeunes animaux entraîne des troubles définitifs dans la croissance, troubles accompagnés d'amaigrissement pouvant aller jusqu'à la cachexie.

3° *Hypophyse*. — L'hypophyse ou glande pituitaire est un petit organe ovoïde qui repose derrière le chiasma des nerfs optiques sur la base du crâne, dans la cavité de la selle turcique. Une lésion du lobe

antérieur provoque le gigantisme ou le nanisme hypophysaires. L'ablation de ce lobe entraîne un arrêt de la croissance, ainsi que le prouvent les expériences de SMITH et ATWELL sur le têtard.

EVANS et LONG ont montré sur des rats, hypophysectomisés, que l'administration intra-péritonéale d'extrait de lobe antérieur d'hypophyse provoquait une accélération de leur croissance.

4° *Pancréas*. — Henri MORA, ayant effectué la pancréatectomie presque totale chez de jeunes chiens, n'a obtenu aucune modification dans la croissance et le développement de ces animaux.

5° *Capsules surrénales*. — Les capsules surrénales sont deux petites glandes qui coiffent l'extrémité supérieure des reins. L'ablation de l'une des deux glandes chez de jeunes animaux entraîne un arrêt partiel ou total du développement.

6° *Rate*. — Les jeunes animaux splénectomisés subissent un retard dans leur croissance, ainsi qu'en témoignent les expériences de DUNNING et SOULCE qui ont fait l'ablation de la rate sur de jeunes chiens.

DASTRE, au contraire, prétendait qu'une telle opération n'entraînait aucun trouble et que le développement suivait son cours normal.

7° *Organes génitaux*. — L'ablation des organes génitaux modifie le processus de la croissance. ARISTOTE avait déjà remarqué l'allongement considérable des membres chez un animal castré. Les expériences de PÉZARD montrent que chez le coq castré jeune, la crête reste petite et pâle ; et chez celui castré à l'état adulte, elle régresse immédiatement.

D'après MOORE et SIMONNET, l'ovariotomie chez la femelle du rat s'accompagnerait simultanément d'un accroissement pondéral et d'un ralentissement de la croissance.

b) *Action des tissus embryonnaires sur la croissance*. — CARREL et EBELING ont montré que l'addition de « jus de tissus embryonnaires » à une culture de tissus augmente le taux de croissance.

CARNOT, expérimentant sur des têtards et des rats placés dans un milieu nutritif défectueux, a montré que les extraits embryonnaires ou fœtaux accélèrent la croissance et le développement.

B. FACTEURS EXTERNES. — Il faut distinguer ici :

- a) Les facteurs alimentaires ;
- b) Les facteurs physiques.

a) **Rôle et action du facteur alimentaire.** — L'expérience a montré depuis fort longtemps que, chez les mammifères, le nouveau-né est incapable de vivre et de s'accroître, si quelqu'un ne lui apporte une nourriture complète, adaptée à ses besoins et à son organisme. Cette nourriture, indispensable au jeune qui vient de naître, c'est le lait. Tous les mammifères n'utilisent pas dans les mêmes proportions le produit de la glande mammaire. Leurs besoins varient suivant l'espèce, la race, et même l'individu.

La sécrétion lactée caractérise la classe des mammifères. Le lait, dont l'étude est la vie même de notre éminent maître, le Professeur Charles PORCHER, contient, dans toutes les espèces, les mêmes principes, et cette unicité, au point de vue chimique, est un fait extrêmement intéressant. Toutefois, il est certain que les conditions de vie exercent sur la sécrétion lactée une influence particulière. Il n'est pas douteux qu'au point de vue de la composition du lait, il y ait une sorte d'opposition entre les mammifères terrestres et les mammifères aquatiques (tels que la baleine ou le marsouin), entre les espèces des pays tropicaux (tigre, lion) et celles des régions polaires (ours, renne), entre l'homoéotherme et le poikilotherme.

Pour nous qui avons uniquement en vue la croissance des mammifères domestiques et de l'enfant, individus qui vivent sous le même climat, nous n'aurons pas à envisager quelles influences peuvent imprimer sur la sécrétion lactée les conditions de vie. Nous nous efforcerons seulement de mettre en lumière l'influence des sels minéraux et des matières albuminoïdes sur la rapidité de la croissance.

GÉNÉRALITÉS SUR LE LAIT

I. **D'où vient le lait?** — « Le lait », a dit le Professeur Ch. PORCHER, « est le liquide sécrété par la glande mammaire quelques jours après la naissance. » Avant l'écoulement de lait normal, la mamelle renferme un produit qui n'a pas tout à fait la composition du lait et que l'on nomme le colostrum.

Colostrum. — C'est un produit de rétention qui apparaît durant la dernière semaine de la gestation. Sa sécrétion fait suite à celle du précolostrum de Tyvaert. C'est un liquide jaunâtre ou rougeâtre, visqueux, à saveur âcre et albumineuse, à réaction neutre ou alcaline. A vrai dire, ce n'est pas le produit d'une sécrétion spéciale de la mamelle, comme on a tendance à le croire trop souvent, mais tout simplement du lait qui ne peut pas s'échapper à l'extérieur ; ce lait subit à l'intérieur de la glande l'action de phénomènes physico-chimiques et de phénomènes cytologiques de nature phagocytaire, aboutissant d'une part à une résorption du lactose et des cristalloïdes, d'autre part à un englobement des globules de graisse par les phagocytes dont les diastases font disparaître les matières protéiques par digestion. Peu à peu, au bout de quelques jours, alors que la mise en train de la mamelle atteint une force plus grande, le colostrum se fluidifie, se transforme et devient du lait.

Au point de vue chimique, la composition du colostrum est identique à celle du lait ; il renferme de l'eau, des matières azotées, des sels minéraux, du lactose, et des éléments figurés (gouttelettes de graisse et corpuscules du colostrum qui sont des leucocytes polynucléaires neutrophiles et des cellules épithéliales en voie de destruction). Le colostrum se distingue du lait (propriétés mises à part) par les proportions différentes des composants dans chacun d'eux. La teneur des matières albuminoïdes et des sels minéraux diminue,

alors que celle des matières grasses et du lactose augmente lorsque le colostrum devient graduellement lait, ainsi qu'en témoignent les deux tableaux que nous donnons ci-après :

Modification de la composition d'un litre de colostrum de vache

EXTRAIT SEC

1° D'après HOUDET :

	Composition				Valeur totale	
	Matières albuminoïdes	Mat. grasses	Lactose	Cendres		
1 ^{er} jour (Vélage)	187,80	26,50	30,2	11,00	255,50	
2 ^e jour	Matin	118,20	5,00	35,80	9,00	168,00
	Soir	56,9	24,00	44,40	6,70	132,00
3 ^e jour	Matin	61,00	17,00	44,40	8,60	131,00
	Soir	59,50	46,2	44,70	8,00	152,40
4 ^e jour	Matin	52,40	21,00	48,60	8,00	130,00
	Soir	53,50	28,00	47,20	7,50	136,00

2° D'après VAUDIN :

Veille du vélage	237	13	15,2	10,8	276,10
Aussitôt après le vélage	90,2 à 201	13,60 à 63,20	10,2 à 28,6	9,8 à 12,9	224,70 à 273,5
Cinq jours après le vélage	43,50	51,80	40,70	7,7	143,70

Dans les jours qui suivent la naissance, la composition du colostrum se rapproche insensiblement de celle du lait jusqu'au moment où elle s'identifie à elle.

Le colostrum jouit de propriétés purgatives, il est ingéré par le jeune animal ; il provoque l'expulsion du méconium et prépare la voie intestinale pour le lait.

II. **Emploi du lait.** — Le lait est l'aliment indispensable à la vie du nouveau-né ; lui seul peut être assimilé par un organisme aussi fragile. C'est un aliment complet : nous verrons plus loin qu'il contient tous les principes nécessaires à la vie et à la croissance.

Mais si tous les mammifères, à quelque espèce qu'ils appartiennent, ont un besoin indispensable du lait, tous ne l'utilisent pas dans les mêmes proportions. Si l'on considère les animaux domestiques et l'enfant, on est frappé de ce fait que certains jeunes (en particulier ceux naissant complètement nus ou peu couverts de poils) doivent recourir à la sécrétion lactée de leur mère, d'extrême urgence et pour un temps plus long que les autres, venant au monde vêtus et qui seront capables de puiser eux-mêmes bien vite dans le milieu extérieur leur nourriture. De ce point de vue, le Professeur Ch. PORCHER a établi une opposition très marquée entre l'enfant, le lapereau, le chiot, le chaton, le rat et la souris d'une part, le veau, le poulain, l'agneau d'autre part, et enfin le cobaye. Nous laisserons ici de côté l'enfant, qui a bénéficié de l'intelligence humaine et qui, du fait de la civilisation, n'a pas une existence comparable à celle des animaux.

Si nous comparons le chien, le chat, le lapin, le cobaye dont la durée moyenne de la vie est de 10 ans environ, nous constatons que plus la vie intra-utérine est longue, plus la sécrétion mammaire se restreint. A ce sujet, la comparaison du lapin et du cobaye est classique. La durée moyenne de la gestation est chez le cobaye de 60 à 65 jours en moyenne (comme chez la chienne par conséquent). Le jeune qui, à la naissance, pèse 95 grammes en moyenne, soit le 1/8^e du poids de l'adulte, a le corps couvert de poils, l'œil ouvert et vif ; il peut trotter et se passer de sa mère. Cette constatation, faite depuis longtemps déjà par le professeur Ch. PORCHER, a été traduite comme suit par Ch. RICHEL : le cobaye naît adulte. De ce fait, le nouveau-né, resté longtemps dans le sein de sa mère, ne tète que pendant quelques jours (une semaine à peine) et, bien vite, il est capable de trouver tout seul sa subsistance dans le milieu extérieur.

La lapine porte pendant 30 jours environ ; elle met bas 5, 6 petits et davantage, qui viennent au monde nus et aveugles ; leur poids (100 gr. en moyenne) est très voisin de celui du cobaye, mais pour arriver à l'état adulte, le lapereau devra s'accroître 47 fois environ, et non plus 8 fois comme le cobaye. — Le lapin naît donc dans des conditions

bien moins favorables que le jeune cobaye ; avant de pouvoir manger seul, il a besoin de téter pendant 28 à 30 jours ; le lait de sa mère lui est indispensable.

La durée moyenne de la gestation chez la chatte et la chienne est à peu près identique (55-56 jours pour la première ; 63-65 jours pour la seconde). Le chat et le chien naissent nus et aveugles ; le premier pèse 150 gr. environ, le 2^e, 365 gr. Mais ce qu'il faut constater, c'est que le poids du chat à sa naissance est le 1/26^e environ du poids de l'adulte, celui du chien le 1/54^e ou le 1/55^e. Le chien, toutes choses étant égales d'ailleurs, pèse donc à sa naissance deux fois moins que le chat. L'étape à franchir pour arriver à l'état adulte sera donc plus longue pour le chien que pour le chat ; aussi l'alimentation lactée se poursuit-elle pendant 50 jours environ dans l'espèce canine et 40 jours seulement dans l'espèce féline.

De ceci, nous pouvons conclure que la durée de la sécrétion lactée est inversement proportionnelle à la durée de la gestation, ceci parce qu'elle est la continuation et le complément de l'alimentation intra-utérine.

Si l'on considère l'existence des mammifères depuis la conception jusqu'à la mort, on peut la diviser en deux périodes de durée nettement inégales :

La première s'étendant jusqu'au sevrage pendant laquelle la vie du jeune est fonction de celle de sa mère ; elle peut se subdiviser en deux cycles :

Cycle mammaire

Le premier ou cycle intra-utérin ;

Le second ou cycle extra-utérin, qui va de la naissance au sevrage.

Pendant la vie intra-utérine, la vie du fœtus est intimement liée à celle de sa mère, puisqu'il puise en elle sa nourriture, qu'il déverse ses produits de désassimilation dans l'organisme maternel, puisqu'en un mot, il fait partie intégrante de son corps.

Après la naissance, les conditions de vie sont légèrement modifiées, puisqu'à partir de ce moment-là, le fœtus se trouve dans le

milieu extérieur. Il pourrait à la rigueur vivre sans le concours de sa mère, grâce à l'allaitement artificiel, mais, en principe, sa mère lui est nécessaire et indispensable. C'est encore elle qui le nourrit en lui donnant le seul aliment que son organisme soit capable d'assimiler : le lait ; or ce lait, c'est encore un produit de sécrétion de l'organisme maternel que le jeune absorbe non plus par esmose à travers l'ectoderme placentaire, mais par la voie digestive. Bref, on peut dire que le nouveau-né ne peut pas se passer de sa mère durant les quelques mois qui suivent sa naissance.

La deuxième période de la vie commence au sevrage, c'est-à-dire à l'époque où le jeune trouve dans le milieu extérieur les principes nutritifs indispensables à son développement, et elle s'étend jusqu'à la mort. Elle a donc une durée beaucoup plus considérable que la précédente.

L'alimentation lactée serait donc la continuation sous une autre forme et dans un monde nouveau, au contact de l'air et de la lumière, au moment où l'être est complètement formé, de l'alimentation intra-utérine.

L'enfant est un être à part dans l'échelle des mammifères. Il vient au monde extrêmement chétif et frêle, à la merci de toutes les circonstances extérieures ; il ne sait subvenir tout seul à ses besoins, il est sous la protection de sa mère ou de sa nourrice pendant 18 mois environ ; jusqu'à cet âge, il est incapable de trouver ailleurs que dans le lait sa nourriture. Mais l'enfant n'occupe-t-il pas une place privilégiée par rapport aux autres mammifères ? Il ne vit pas d'une vie que l'on pourrait qualifier de naturelle ; il est choyé et aussi longtemps que le lait lui est nécessaire, on le lui donne soit par l'allaitement naturel, soit par l'allaitement artificiel. Une alimentation lactée d'une aussi longue durée est une conséquence de la civilisation. Autrefois, au début de l'existence du monde, et même bien plus tard, les enfants étaient accoutumés beaucoup plus vite à chercher dans le milieu extérieur leur nourriture. De nos jours, on rencontre, dans certaines familles pauvres, des enfants de 5 ou 6 mois qui mangent déjà des potages, et nous en avons vu qui, à un an, étaient capables d'absorber quelques feuilles

de laitue. Ces exemples ne sont pas heureusement une règle générale, et il est bien certain que si la mère n'était qu'une simple machine à fournir le lait (ce qui se passe chez l'animal), et qu'elle n'ait pas recours à l'allaitement artificiel, l'enfant serait sevré beaucoup plus tôt et serait obligé de trouver avant l'âge de 15-18 mois un aliment ailleurs que dans le lait. Les principes de la civilisation actuelle n'ont pas voulu contraindre l'enfant à un exercice aussi rude ; il faut lui donner, par le lait, le maximum de résistance ; il faut que son organisme soit fort avant d'être appelé à assimiler autre chose que du lait.

Donc, au point de vue alimentation dans le jeune âge, l'enfant ne peut pas être comparé aux animaux. Il est dans des conditions nettement plus favorables qu'eux pour grandir.

Si l'on compare la durée de l'alimentation lactée (15 mois en moyenne) avec la durée moyenne de la vie de l'homme (45 à 50 ans), on constate que le rapport $\frac{\text{durée de l'alimentation lactée}}{\text{durée moyenne de la vie}}$ est égal à $\frac{1}{38}$

environ ; ce qui peut se traduire ainsi :

Sur une existence de 38 jours, l'enfant tète 1 jour ; or c'est chez l'homme que le rapport est le plus élevé, ainsi qu'en témoigne le tableau ci-dessous :

	Durée moyenne de la vie	Durée moyenne de l'alimentation lactée exclusive	Rapport entre la durée moyenne de l'alimentation lactée et la durée moyenne de la vie
Femme	45 à 50 ans	15 mois	$\frac{1}{36}$ à $\frac{1}{40}$
Jument	20 à 25 ans	6 »	$\frac{1}{40}$ à $\frac{1}{50}$
Anesse	20 à 25 ans	5 »	$\frac{1}{48}$ à $\frac{1}{60}$
Vache	15 à 20 ans	4 »	$\frac{1}{45}$ à $\frac{1}{60}$

	Durée moyenne de la vie	Durée moyenne de l'alimentation lactée exclusive	Rapport entre la durée moyenne de l'alimentation lactée et la durée moyenne de la vie
Brebis	12 ans	3 mois	$\frac{1}{48}$
Chèvre			
Truie	10 ans	2 »	$\frac{1}{60}$
Chienne	10 ans	50 jours	$\frac{1}{72}$
Chatte	10 ans	40 »	$\frac{1}{90}$
Lapine	8 ans	28 »	$\frac{1}{103}$
Cobaye	8 ans	Quelques jours (6 environ)	$\frac{1}{480}$

Certes, ce tableau n'est peut-être pas l'expression absolue de la vérité ; nous nous sommes efforcé de nous en rapprocher le plus possible. Il est difficile d'établir chez nos animaux domestiques une valeur pour la durée moyenne de la vie ; leur vie est fonction d'un grand nombre de facteurs dont les plus essentiels sont les soins apportés à leur nourriture et au respect de leurs forces. De plus, en ce qui concerne les espèces chevaline, bovine, ovine, caprine, porcine, la fin habituelle est très souvent la boucherie ; le lapin, lui aussi, sert de nourriture à l'homme.

Ces animaux ont une existence qui se termine brutalement, et, si on les laissait mourir de leur propre mort, on serait frappé du nombre d'années qu'ils auraient encore à vivre.

Les chiffres concernant la durée moyenne de la vie ont été établis en supposant qu'on laisse vivre l'animal jusqu'à sa fin naturelle. Il le fallait ainsi pour que nous puissions établir une comparaison avec les autres animaux qui, eux, ne sont en général pas sacrifiés, et avec

l'homme. En ce qui concerne la durée de l'alimentation lactée, nous l'avons rapportée aux conditions naturelles dans lesquelles vivent nos animaux.

Nous établirons plus loin quelles variations peuvent se produire dans la durée de l'alimentation lactée, suivant l'aptitude laitière de la mère, et suivant le nombre de petits à la naissance.

III. Caractères physiques du lait. — « Le lait », a écrit le Professeur Ch. PORCHER, « est une émulsion contenant en suspension des globules gras dont le diamètre varie entre 1 et 8 à 10 μ . »

C'est aussi une solution colloïdale renfermant :

Des matières protéiques : caséine, d'une part (existant sous la forme caséinate de chaux), albumine et globuline, d'autre part.

Un colloïde purement minéral : le phosphate de chaux (composé de phosphates bi- et tribasique) intimement uni au caséinate de chaux, pour former le complexe caséinate de chaux + phosphate de chaux

C'est enfin une solution vraie, si l'on enlève par la pensée la matière grasse : solution formée par des phosphates, des citrates, des chlorures, etc., du lactose, de l'urée, etc.

Plus simplement, le lait est un liquide blanc et opaque à reflets bleuâtres ou jaunâtres, de saveur légèrement sucrée, à odeur variable avec chaque espèce. Sa densité moyenne dans la série animale varie entre 1028 et 1040 ; il se congèle à 0°55 environ.

IV. Composition chimique du lait. — C'est un chapitre extrêmement important pour notre étude, puisque de la teneur en principes azotés et en matières minérales dépend la rapidité de croissance des individus.

L'étude du lait au point de vue chimique a été approfondie par notre éminent maître, le Professeur Ch. PORCHER, qui est aujourd'hui le savant écouté et consulté pour tout ce qui concerne les questions laitières. C'est à ses travaux que nous empruntons notre documentation pour ce qui suit :

Le lait doit être, de par sa fonction, un aliment complet, puisque lui seul assure la nourriture du jeune pendant les semaines et les mois qui suivent la naissance. Il renferme tous les principes nécessaires et indispensables à la vie ; ces principes sont identiques (quoique en proportions variables) dans toutes les espèces de mammifères.

Le lait contient :

- 1° de l'eau ;
- 2° de la matière grasse ;
- 3° une matière hydrocarbonée : le lactose ou sucre de lait ;
- 4° des matières azotées ;
- 5° des sels minéraux ;
- 6° des substances organiques ;
- 7° des substances biochimiques : vitamines et diastases ;
- 8° des substances cellulaires : phagocytes et microbes ;
- 9° des gaz.

Tous ces composants, quoique indispensables, n'ont pas une importance égale du point de vue de la croissance ; le développement est fonction de la teneur du lait en matières azotées (en particulier, matières protéiques) et en sels minéraux. Ces deux facteurs jouent un rôle de tout premier plan dans la construction des tissus.

Nous verrons que, d'une façon générale, le poids de naissance est doublé d'autant plus rapidement que le lait est plus riche en matières protéiques et en sels minéraux. Les vitamines sont aussi indispensables au nouveau-né.

Quant au sucre et à la matière grasse, ils ne sont là que pour donner au jeune (par leur combustion) l'énergie nécessaire à la vie extérieure, très restreinte à l'aube de l'existence.

Nous allons examiner maintenant chacun de ces composants dans les différentes espèces animales et chez la femme, et nous indiquerons quelle action exerce chacun d'eux sur la croissance.

Eau. — Dans la plupart des laits, l'eau est pondéralement le composant le plus important. La proportion moyenne oscille entre 80 et 91 % chez la femme, chez toutes les femelles domestiques de nos régions, ainsi que chez la bufflesse.

Dans quelques espèces, les félidés et les canidés, la teneur en eau est inférieure à 80 %, et chez la lapine, elle s'abaisse jusqu'à 57 %. Des divergences se sont établies entre les différents auteurs sur la quantité d'eau contenue dans le lait et l'on trouve quelquefois des écarts assez considérables ; ce fait provient de ce que les analyses n'ont pas été faites à des âges différents.

Cette règle générale, établissant que le lait est un aliment très aqueux, se trouve en défaut chez les mammifères aquatiques ; le lait de la femelle du marsouin ne contient que 41,8 % d'eau ; cela n'est pas pour nous surprendre, si l'on réfléchit que ces animaux vivent continuellement dans l'eau et que, de ce fait, le lait n'a pas besoin d'être aussi aqueux ; il est par contre plus riche en matière grasse, ainsi que nous le verrons plus loin.

Chez la femme, la teneur en eau est sensiblement constante quelle que soit l'époque à laquelle sont faites les analyses ; elle oscille entre 88,4 et 88,9 %.

Matière grasse. — La matière grasse du lait est formée d'éthers neutres de la glycérine ; autrement dit, elle est le résultat de la combinaison d'acides gras, dont les principaux sont les acides stéarique, palmitique, oléique, avec la glycérine. La richesse du lait en matière grasse n'est pas la même suivant que l'on considère les mammifères vivant dans les pays tempérés ou chauds, d'une part ; les mammifères terrestres des pays froids et les mammifères aquatiques, d'autre part. Le lait des animaux vivant dans les régions froides (renne) ou dans l'eau (phoque, marsouin) est extrêmement riche en matière grasse ; ceci se conçoit aisément, car les jeunes ont besoin de chaleur et l'on sait que la combustion de 1 gramme de graisse dégage 9 calories 4. Chez le marsouin, la teneur en graisse est particulièrement élevée, puisqu'elle atteint 44,25 %. Le lait de renne, mammifère des régions polaires, est très riche en matière grasse.

Si nous comparons les laits de femme et des différents mammifères domestiques vivant dans nos pays, nous constatons que les plus pauvres en matière grasse sont ceux de jument et d'ânesse, les plus riches,

ceux de brebis, de chienne, de lapine. Ceci s'explique parfaitement ; alors que le poulain et le bardot naissent vifs et capables de se mouvoir, l'agneau, le chiot et le la pereau sont peu couverts ou complètement nus et ont besoin de chaleur.

Matière hydrocarbonée. — La seule matière hydrocarbonée contenue dans le lait est le lactose, qui, dans le règne animal, est uniquement d'origine mammaire. C'est un dissaccharide ($C^{12}H^{22}O^{11}$) qui se dédouble par le lactase ou par les acides minéraux dilués à chaud en glucose et galactose.

Le lactose, comme la matière grasse, ne joue pas un rôle dominant dans la croissance ; il donne, aux jeunes, l'énergie nécessaire à leur vie extérieure, qui est extrêmement réduite. Le renne et le marsouin ont un lait particulièrement pauvre en sucre.

Le taux du lactose varie peu dans les circonstances normales.

Matières azotées. — Les matières azotées contenues dans le lait se divisent en matières protéiques (caséine, albumine, globuline), et en matières non protéiques qui se rencontrent à la dose de 1 à 2 pour 1.000.

Le taux des matières protéiques varie avec chaque espèce, et dans une même espèce, il existe des oscillations individuelles. Il n'a pas une valeur constante durant toute la période de la lactation. Nous avons vu précédemment combien il était élevé quelques jours avant la mise bas et même le jour de la naissance ; puis rapidement, le lendemain et les jours suivants, il décroît et atteint alors un chiffre sensiblement égal à celui du lait normal. Toutefois, il faut remarquer que la teneur en matières protéiques (et aussi en sels minéraux) décroît insensiblement jusqu'à la fin de la lactation. On observe quelques variations quotidiennes, mais jamais le taux de naissance n'est atteint.

Les matières protéiques (la caséine en particulier) sont indispensables au jeune pour se développer et grandir. Rappelons tout d'abord les expériences de OSBORNE et MENDEL, qui font ingérer à des rats des aliments ne contenant qu'une seule substance protéique. Les

résultats furent les suivants : Pour que l'organisme puisse croître, il faut un minimum de 7 à 9 % de matières protéiques ; pour une croissance normale, 18 % sont nécessaires ; au-dessus de ce chiffre optimum, on observe une diminution de la croissance avec troubles nutritifs.

Donc, première conclusion : les matières protéiques sont indispensables à l'organisme en voie de croissance, et la quantité optimum est de 18 % environ.

OSBORNE et MENDEL montrèrent en outre que la nature de la substance protéique, et non pas seulement sa quantité, a une influence sur le rythme de la croissance. Pour cela, ils ont fait ingérer à des rats des matières protéiques isolées. Leurs expériences ont abouti aux conclusions suivantes :

La caséine et la lactalbumine du lait de vache donnent une croissance normale.

La gélatine, non seulement ne permet pas la croissance, mais encore fait dépérir l'animal.

La gliadine du blé ou du seigle, l'hordéine de l'orge empêchent l'animal de croître, mais lui garde son état d'équilibre.

Si l'on change l'alimentation, la croissance reprend rapide ; à chacune de ces matières protéiques, il manque donc un principe essentiel, puisque, ingérées séparément, elles paralysent la croissance.

L'analyse chimique a révélé que la gélatine ne contient ni tryptophane, ni tyrosine, ni cystine ; l'hordéine et la gliadine sont dépourvues de glyco-colle et de lysine. CHAMPY et P. GLEY ont montré sur des têtards que la croissance est impossible avec des aliments sans lysine ; dès que cet élément est fourni, les animaux croissent rapidement.

D'où deuxième conclusion : certains acides aminés sont indispensables à l'organisme en voie de croissance.

Ces expériences étant rappelées, étudions maintenant l'influence exercée sur la croissance par les matières protéiques contenues dans le lait.

Pour cette étude, nous diviserons en deux groupes les animaux dont nous nous sommes occupé.

Il existe en effet une opposition nette entre ceux qui naissent nus et aveugles et ceux qui, dès leur mise au monde, sont couverts et peuvent trotter et gambader.

Les premiers, isolés et soumis aux influences extérieures, seraient incapables de grandir ; ils ont donc besoin d'une nourriture plus riche en matières protéiques et en sels minéraux que les autres, venant au monde plus forts et à un stade de développement plus avancé.

Il est nécessaire que, bien vite, les nouveau-nés soient capables d'acquérir une résistance suffisante et nécessaire pour un développement normal.

L'enfant occupe une place à part ; nous reviendrons sur ce sujet lorsque nous étudierons la composition du lait de femme.

Cette opposition qui existe à la naissance, au sein de l'ordre des mammifères, chez les animaux domestiques en particulier, doit inévitablement se retrouver dans la composition du seul aliment que les jeunes absorbent au début de leur vie : le lait.

Le lapereau et le petit chien naissent, nous l'avons déjà vu, nus et aveugles, et leur poids de naissance se double assez rapidement ; ce sont les deux animaux chez lesquels le poids augmente le plus vite.

ABDERHALDEN, qui fixe à 7 jours en moyenne le temps nécessaire au lapin pour doubler son poids, a, d'après des analyses journalières, fixé à 10,29 % la teneur en matières protéiques du lait de lapine. Le taux de l'albumine est assez élevé (2,07 %). Dans les jours qui suivent le doublement du poids, le taux des matières protéiques tombe à 9 % environ. Les recherches que nous avons faites nous permettent d'évaluer le taux à un chiffre très sensiblement supérieur (10,33 %) et à 5 jours seulement le temps nécessaire au lapereau pour doubler son poids de naissance.

Les analyses du lait dans l'espèce canine faites par ABDERHALDEN ont donné les résultats suivants :

La quantité de matières protéiques, très élevée le jour de la

mise bas, est d'environ 9,20 % (caséine, 6,10 %; albumine, 3,10 %); puis la baisse normale a lieu, si bien que, dans la période comprise entre la naissance et le jour où le jeune double son poids, on a le taux suivant : caséine, 4,84 % ; albumine, 2,43 %. Après que le poids de naissance est doublé, les taux respectifs deviennent : 4,42 % - 2,34 %. Des analyses de lait de chienne ont permis d'établir les moyennes suivantes indiquant la teneur totale en matières protéiques :

11,68% d'après VERNOIS et BECQUEREL ;
 9,65% » le Professeur Ch. PORCHER ;
 7,29% » ABDERHALDEN.

Il existe entre ces résultats une différence assez forte ; ceci provient de ce que les analyses ont été faites par chaque auteur à des époques fixes ; la moyenne obtenue ne représente donc pas la moyenne exacte de la teneur du lait en matières protéiques, depuis le début jusqu'à la fin de la lactation.

Nous avons pensé que le chiffre de 8,12 % représentait assez exactement cette moyenne. Bref, les matières protéiques représentent environ la moitié de l'extrait sec ; leur taux peut donc être considéré comme élevé. ABDERHALDEN estime que cette valeur doit être évaluée au 1/4 seulement de l'extrait sec ; c'est vraiment un peu faible, et l'on comprend que les petits, nourris avec un lait contenant des matières protéiques en aussi petite quantité, n'aient doublé leur poids qu'en 9 jours environ.

La différence avec le lait de la pine est assez forte ; et l'on a vu que le chiot mettait quelques jours de plus que le lapin pour doubler son poids initial.

Le chat ne fait pas partie de la catégorie des animaux naissant nus et aveugles, mais il établit une transition avec ceux qui, dès la mise bas, sont capables de se mouvoir et y voient. Le chat, en effet (nous l'avons vu), naît couvert de poils mais avec les yeux clos. Son énergie vitale n'est malgré cela guère plus considérable que chez le lapereau et le chiot ; mais il est moins sensible au froid par exemple et n'a pas

besoin d'un lait capable de le faire grossir très rapidement. ABDERHALDEN, pour qui le temps nécessaire au chat pour doubler son poids est de 9 jours 1/2, fixe, d'après les analyses des laits de 6 chattes, à 7 % la teneur en matières protéiques (3,71 % pour la caséine, 3,29 % pour l'albumine).

Nous avons trouvé un taux légèrement supérieur (7,6 % environ). D'après le Professeur Ch. PORCHER, le lait de chatte contiendrait plus d'albumine que de caséine (près de deux fois plus).

Ainsi, le lapereau, le jeune chien, qui doublent en moins de 10 jours leur poids de naissance, reçoivent un lait très riche en matières protéiques. Si l'on compare à la valeur de l'extrait sec, c'est le lait de chienne qui a le taux le plus élevé en matières protéiques, puisqu'il en représente plus de la moitié ; ensuite, viennent le lait de chatte (50 % environ ou un peu moins) et enfin celui de la pine (1/4 environ).

Il faut remarquer que, dans ces espèces, le taux d'albumine est très élevé (3 % en moyenne) ; dans cette détermination, il y a aussi bien des divergences. Ainsi, d'après le Professeur PORCHER, ce pourcentage d'albumine serait plus élevé que celui de la caséine, chez la chienne et la chatte ; d'après ABDERHALDEN, ce serait le contraire ; mais les deux taux seraient très voisins.

Il est intéressant de comparer les laits des deux représentants domestiques de la famille des carnivores.

Il n'y a aucune différence sensible dans le taux des matières protéiques, relativement à l'extrait sec. Les matières protéiques représentent généralement le 1/3 de l'extrait sec (1/3 chez la chienne, $\frac{1}{2,72}$ chez la chatte).

Au point de vue des proportions respectives de caséine et d'albumine, il n'y a pas une différence énorme, sauf que, chez le chat, l'albumine est en plus grande quantité que la caséine.

Nous avons trouvé que, dans le lait de chienne, la caséine représente les $\frac{53}{100}$ des matières protéiques, et l'albumine $\frac{47}{100}$; différence

minime qui permet même de dire que les quantités d'albumine et de caséine sont égales. Chez la chatte, les chiffres sont inverses avec un écart de quelques centièmes (caséine : $\frac{44}{100}$, albumine $\frac{56}{100}$).

Ainsi, il y a uniformité dans le lait des carnivores, et la composition particulière du lait dans cette famille est une caractéristique importante.

Nous en arrivons maintenant au deuxième groupe, comprenant les animaux qui naissent couverts, qui y voient et qui peuvent marcher aussitôt la mise bas. A la limite de cette catégorie, nous trouvons le porc, qui, tout en arrivant au monde dans des conditions plus favorables que le lapin ou le chien, naît malgré tout chétif et frêle ; sa mère lui est nécessaire pour le nourrir et pour le maintenir dans une douce chaleur.

Le lait de la truie est moins riche en albumine que les laits des femelles dont nous venons de nous occuper. ABDERHALDEN évalue à 1,36 % la teneur du lait pour ce composant ; il a rencontré au cours de ses analyses des oscillations en plus ou en moins ; il ne signale pas un taux supérieur à 1,65 %.

D'après le même auteur, la teneur moyenne en caséine serait de 3,39 % ; comme pour tous les animaux, il y a une baisse sensible des matières protéiques le lendemain de la mise bas. Mais jusque vers le 13^e ou le 14^e jour, la quantité de matières protéiques reste sensiblement égale à ce qu'elle est le lendemain de la naissance. Bien après cette date, il y a une chute qui se poursuit jusqu'à la fin de la lactation.

Voici les moyennes recueillies par ABDERHALDEN, après analyses des laits de trois truies :

	Jusqu'au moment où le jeune double son poids de naissance (c.-à-d. à 14 jours)	Après que le jeune a doublé son poids de naissance
Caséine	3,57%	3,16%
albumine	1,55%	1,46%
	Total : 5,12%	Total : 4,62%

L'albumine baisse moins vite que la caséine.

Si l'on considère la totalité des matières protéiques, on constate que

leur valeur atteint environ 5 % en moyenne (d'après ABDERHALDEN : 4,75 %, et d'après le Professeur Ch. PORCHER, 5,92 %). Elle représente un peu moins du tiers de l'extrait sec ($\frac{1}{7}$ exactement).

Dans l'espèce porcine, le taux de la caséine dans le lait est un peu plus de 2 fois (2,35) celui de l'albumine.

Nous nous sommes demandé si, dans une même espèce, la croissance des petits était en rapport direct avec la quantité des matières protéiques contenues dans le lait de la mère. Il n'en est rien ; telle mère ayant un lait relativement riche en matières protéiques, aura des nouveau-nés dont le poids doublera moins vite que ceux d'une autre ayant un lait moins riche.

Ceci n'est pas seulement vrai pour le porc, mais pour tous les autres animaux et pour l'homme. Donc, dans une même espèce, les variations individuelles du taux de matières protéiques sont sans action sur le rythme de la croissance.

Le cobaye met quelques jours de plus que le porcelet pour doubler son poids de naissance. Mais, à ce moment-là, son alimentation lactée a cédé le pas depuis une semaine environ à l'alimentation de l'adulte, c'est-à-dire au foin, à la paille, aux betteraves, à l'avoine. Nous n'insisterons pas assez sur ce fait que, si le cobaye arrive au monde avec un développement très avancé, il tète pendant quelques jours seulement. Aussi la sécrétion lactée de la mère cobaye se tarit très rapidement. Elle est assez abondante jusqu'à 6, 8 jours après la naissance, puis elle tombe très rapidement et disparaît au bout de 16 à 18 jours.

A l'inverse de ce qui a lieu dans les autres espèces, la teneur en caséine est plus forte dans les jours qui suivent la naissance ; elle passe par un maximum vers le 3^e ou le 4^e jour, puis une baisse a lieu qui aboutit à un minimum de 4,30 % environ au 7^e-8^e jour ; une nouvelle augmentation se produit avec maximum supérieur au taux de croissance et jamais atteint jusque là, vers le 13^e-14^e jour, c'est-à-dire à l'époque où le jeune double son poids de naissance ; puis, c'est de nouveau la descente progressive jusqu'à la fin de la lactation.

On ne trouve rien de semblable en ce qui concerne l'albumine, dont le taux décroît insensiblement à partir de la naissance.

Les analyses de lait d'ABDERHALDEN lui ont permis de fixer ainsi la teneur du lait de cobaye en matières protéiques :

	Jusqu'au moment où le jeune double son poids de naissance (c.-à-d. 14 jours)	Dans les jours qui suivent le doublement du poids
Caséine	4,70 %	4,21 %
Albumine	0,55 %	0,42 %
Total	5,25 %	4,63 %

Dans cette espèce, l'albumine est en très faible quantité, elle représente seulement 1/10^e environ de la totalité des matières protéiques.

Nous sommes maintenant en possession des analyses du lait de lapine, et il nous faut voir s'il y a chez les rongeurs uniformité dans les proportions, au point de vue des matières azotées.

Chez la lapine, comme chez le cobaye, les matières protéiques représentent le $\frac{1}{4}$ environ de l'extrait sec.

Les taux de caséine et d'albumine, comparés à la valeur totale des matières protéiques dans ces deux espèces sont les suivants :

	Lapine	Cobaye
Caséine	$\frac{86}{100}$	$\frac{88}{100}$
Albumine	$\frac{20}{100}$	$\frac{12}{100}$

Ainsi, on peut dire que les teneurs respectives en caséine et en albumine sont les mêmes, comparativement à la valeur totale des matières protéiques, et comme moyenne on peut admettre :

Pour la caséine :	$\frac{84}{100}$
Pour l'albumine :	$\frac{16}{100}$

Chez les rongeurs, même unité au point de vue des proportions.

Chez la brebis, le taux des matières protéiques, qui est de 6,58 % environ à la naissance de l'agneau, diminue progressivement jusque vers le 20^e jour ; à partir de ce moment, il remonte pour passer par un maximum à l'époque où le jeune double son poids, 15^e-17^e jour, mais ici le chiffre de naissance n'est pas atteint (5,30 % environ), puis la descente recommence jusqu'à la fin de la lactation.

ABDERHALDEN, pour qui l'agneau met 14 jours à doubler son poids de naissance, évalue à 4,08 la valeur du taux de caséine, durant cette période, et après, à 4,07 % ; la différence est par conséquent minime. L'albumine passerait de 0,80 % à 0,52 %.

La teneur moyenne en matières protéiques oscille autour de 5%. Seuls, parmi nombre d'auteurs, VERNON et BECQUEREL donnent une valeur vraiment trop élevée : 6,97 %.

Si les chiffres concordent pour ce qui est de leur valeur absolue, il n'en est plus de même si l'on compare avec la valeur totale de l'extrait sec. ABDERHALDEN évalue au 1/5 de l'extrait sec la teneur en protéines, alors que le Professeur PORCHER l'évalue au 1/3. L'écart est assez considérable pour être signalé.

Nous admettons comme richesse du lait de brebis en matières protéiques : 5%, et comme temps pour que l'agneau double son poids : 17 jours.

Le chevreau met quelques jours de plus que l'agneau pour doubler son poids de naissance : 22-23 jours en moyenne. Or, nous avons trouvé que le lait de chèvre contient seulement 3,72 % de matières protéiques, représentant la valeur globale de l'extrait sec.

ABDERHALDEN a longuement étudié la relation existant entre le développement du chevreau et la composition du lait de la mère.

Il estime le pourcentage des matières protéiques à 3,67 % (caséine, 2,91 % ; albumine, 0,76 %), dans la période s'étendant de la mise bas au 22^e jour, et à 3,14 % dans les jours qui suivent.

Le lait de vache a été beaucoup étudié depuis longtemps ; c'est de lui qu'il s'agit lorsqu'on indique l'analyse d'un lait sans spécifier à quel animal il a été emprunté.

Le taux de matières protéiques du lait de vache est de 3 à 4,30 % environ ; il représente le 1/4 de la valeur globale de l'extrait sec. C'est un lait extrêmement riche en caséine ; celle-ci, d'après le Professeur Ch. PORCHER est de 8 à 10 fois plus considérable que l'albumine. MM. WEILL et MOURIQUAND évaluent la teneur en caséine à 3,5 %, soit au 1/4 environ de la valeur globale de l'extrait sec.

Ainsi, la quantité de matières protéiques contenues dans 100 gr. de lait de vache oscille autour de 3 gr. 40 environ. La différence avec le lait de chèvre est donc bien faible (0,30) ; malgré cela le veau met un temps deux fois plus grand que le chevreau pour doubler son poids de naissance (45-47 jours au lieu de 22-23 jours). Dans les espèces que nous allons examiner, nous verrons que la quantité de matières protéiques du lait décroît considérablement et atteint un taux minime chez la femme.

Jetons maintenant un coup d'œil d'ensemble sur les laits des divers ruminants au sujet de leur composition en matières protéiques.

Le lait de brebis a une teneur en caséine de 4,2 % environ, ce qui représente les $\frac{4,2}{5}$ de la totalité des matières protéiques ; il reste donc 0,80 pour l'albumine ; chez la chèvre, les proportions sont $\frac{5}{6}$ et $\frac{1}{6}$; chez la vache : $\frac{4,4}{5}$ et $\frac{1,6}{5}$. Ainsi nous voyons que les laits des ruminants sont extrêmement riches en caséine, et pauvres en albumine ; ce sont donc des laits caséineux appelés encore laits forts.

Nous avons recherché si la même constatation pouvait être faite chez d'autres espèces de ruminants.

Parmi les bovidés, nous nous sommes occupé du lait de bufflesse ; le taux en caséine est douze fois plus fort que celui de l'albumine.

Nous avons recueilli des documents sur le lait de lama et de cha-

melle, de l'ordre des camélidés, et de la femelle du renne, appartenant aux cervidés.

Le lait de lama et celui de chamelle ont, à peu près, la même composition ; le taux en caséine par rapport à la totalité des matières protéiques est de 0,77 pour la première et de 0,80 pour la seconde.

La femelle du renne a un lait très riche en caséine : 8,2 %, qui représente les $\frac{82}{100}$ de la valeur globale en matières protéiques.

Ainsi, les ruminants ont un lait caséineux, c'est-à-dire que la proportion de caséine est bien supérieure à celle de l'albumine ; en prenant la moyenne pour toutes les espèces que nous venons de considérer, nous constatons que le taux de caséine est 5,25 fois plus grand que celui de l'albumine ; si l'on veut un pourcentage, on a 84 % de caséine pour 16 % d'albumine.

Si l'on évalue la teneur en caséine (et par déduction en albumine) par rapport à la valeur globale des matières protéiques, dans chaque famille on a les résultats suivants : c'est chez les camélidés (lama, chameau) que l'on trouve les chiffres les moins élevés : lama, 0,77 ; chamelle, 0,80. Puis, dans l'ordre ascendant, viennent les cervidés : lait de la femelle du renne, 0,82 ; puis les ovidés : chèvre, 0,83 ; brebis, 0,84 et enfin les bovidés ; ici la bufflesse l'emporte sur la vache avec 0,92 au lieu de 0,85.

Il est facile d'après les données d'apprécier le taux d'albumine.

Nous en arrivons aux solipèdes ; il y a très peu de différence en ce qui concerne le taux des matières protéiques chez la jument et chez l'ânesse. Ce taux est d'ailleurs relativement faible, n'étant que 1,8 % pour celle-ci et de 2 % pour celle-là.

La caséine n'occupe plus ici la place prépondérante indiquée tout à l'heure chez les ruminants ; elle est évaluée dans un litre de lait, chez la jument à 9,85 p. 1.000, d'après le Professeur Ch. PORCHER, chez l'ânesse, à 10-12 p. 1.000 d'après le même auteur, à 25 p. 1.000

d'après WEILL et MOURIQUAND. La teneur en albumine est pour la première de 6,85 à 8 p. 1.000 et pour la seconde de 9 à 10 p. 1.000.

Comparons, ainsi que nous l'avons fait précédemment, le taux de matières protéiques à la valeur globale de l'extrait sec, d'une part, et le taux de caséine et d'albumine, à la valeur globale de matières protéiques d'autre part.

Les matières protéiques représentent les $\frac{2}{11}$ (0,18) de l'extrait sec, chez la jument, et les $\frac{2}{9}$ (0,22) chez l'ânesse.

La caséine représente, chez la jument, les $\frac{57}{100}$ de l'extrait sec, chez l'ânesse les $\frac{53}{100}$; et l'albumine, chez celle-ci, $\frac{47}{100}$, et chez celle-là $\frac{43}{100}$.

Le taux de caséine est légèrement plus élevé que celui de l'albumine et en faisant le rapport : $\frac{\text{caséine}}{\text{albumine}}$, on trouve :

1,32 chez la jument et
1,12 chez l'ânesse.

Ce lait diffère donc de celui des ruminants ; ici l'albumine est en grande proportion, puisqu'elle égale presque la caséine ; nous avons donc affaire à un lait albumineux encore appelé lait faible. Le Professeur Ch. PORCHER a montré que la forte proportion d'albumine dans les laits albumineux influence considérablement la manière dont ils se comportent vis-à-vis de la présure.

Un écart considérable sépare les animaux et l'enfant ; ce dernier met 6 mois pour doubler son poids de naissance, alors que les animaux mettent au maximum 45 jours. Est-ce à dire que le lait de femme soit beaucoup plus pauvre en matériaux de construction que celui de jument ou d'ânesse ?

Une différence entre eux existe, mais elle n'est pas aussi grande qu'on pourrait le croire de prime abord. Le lait de femme n'est pas très riche en matières protéiques : 1,62 % seulement en moyenne. VERNOIS et BECQUEREL indiquent un chiffre beaucoup trop élevé pour une moyenne : 3,92 % ; c'est plutôt la teneur du colostrum ou du lait au moment de la naissance du bébé.

La totalité des matières protéiques représente les $\frac{3}{20}$ (0,75) de la valeur globale de l'extrait sec. Dans un litre de lait de femme, il y a de 10 à 12 grammes de caséine, 5 à 6 grammes d'albumine.

Le taux de caséine représente les $\frac{66}{100}$ de la valeur globale de l'extrait sec, et il est 2 fois plus élevé que celui de l'albumine.

Le lait de femme, comme celui de la jument et de l'ânesse, est un lait albumineux ; l'albumine représente ici la moitié de la caséine et non plus le 1/5 seulement, ainsi que nous l'avons vu chez les ruminants.

Nous résumons, dans le tableau ci-dessous, les différences et les analogies constatées dans les laits que nous venons d'étudier.

Nous fixerons à 100 la valeur globale des matières protéiques ; nous indiquerons quel taux elle représente par rapport à l'extrait sec ; ensuite nous établirons, d'après ce chiffre 100, les valeurs respectives de caséine et d'albumine. Nous grouperons les laits présentant une analogie dans la teneur en caséine et en albumine :

Lait	Rapport entre le taux des matières protéiques et la valeur globale de l'extrait sec	Taux de la caséine rapporté à celui de la totalité des mat. protéiques	Taux d'albumine rapporté à celui de la totalité des mat. protéiques
Femme	$\frac{3}{20}$ — (0,15)	66 %	34 %
Jument	$\frac{2}{11}$ — (0,18)	57 %	43 %

Lait	Rapport entre le taux des matières protéiques et la valeur globale de l'extrait sec	Taux de la caséine rapporté à celui de la totalité des mat. protéiques	Taux d'albumine rapporté à celui de la totalité des mat. protéiques
Anesse	2 (0,22)	53 %	47 %
	—		
	9		
	1		
Vache	—	88 %	12 %
	4		
	1		
Bufflesse	—	92 %	8 %
	4		
	1		
Brebis	—	84 %	16 %
	4		
	1		
Chèvre	—	83 %	17 %
	4		
Lama	2	77 %	13 %
	— (0,28)		
Chamelle	7	80 %	20 %
	1		
Renne	—	82 %	18 %
	3		
	2		
Truie	— (0,28)	70 %	30 %
	7		
	1		
Lapine	—	80 %	20 %
	4		
	1		
Cobaye	—	88 %	12 %
	4		
	1		
Chiennne	—	53 %	47 %
	3		
	1		
Chatte	— (exact. —)	44 %	56 %
	3 1		
	4,72		

Matières minérales. — Le lait contient en dissolution des sels minéraux de nature variable. On trouve des sels de sodium, de potassium,

de calcium, de magnésium, de manganèse, d'aluminium, de fer, de zinc, de cuivre, à l'état de fluorures, chlorures, sulfates, phosphates, silicates, carbonates, lactates et citrates. Rappelons en passant que l'acide citrique existe uniquement dans le lait, pour le règne animal. Chez la vache, en particulier, on en trouve environ deux grammes par litre. A côté de ces composants, qui sont dans le lait en quantité définie, il y en a d'autres qui constituent un tout impondérable : tels sont l'iode, l'arsenic, le silicium, le bore.

La valeur globale des sels minéraux contenus dans le lait n'est pas uniforme pour toutes les espèces ; dans chaque espèce même, il existe des variations individuelles ; mais chez le même individu, les matières minérales subissent peu d'oscillations, dans les conditions normales.

Leur taux diminue insensiblement (plus faiblement que celui des matières protéiques) depuis le début jusqu'à la fin de la lactation. Nous indiquons, dans le tableau ci-dessous, la valeur globale des sels minéraux contenus dans 1.000 grammes de lait, d'après les données de BUNGE, ABDERHALDEN, VERNOIS et BECQUEREL, WEILL et MOURIQUAND, et celles du professeur Ch. PORCHER :

Lait de lapine	24 gr.
» de chienne	11,33 »
» de chatte	11 »
» de truie	10,50 »
» de brebis	8,16 »
» de chèvre	8,00 »
» de cobaye	7,77 »
» de vache	7,66 »
» d'ânesse	4,75 »
» de jument	4,50 »
» de femme	2,93 »

La remarque faite au sujet de la teneur du lait en matières protéiques peut être reproduite ici : à savoir que le lait de lapine est le

plus riche en sels minéraux; le lait de femme, le plus pauvre. Entre les deux extrêmes, on trouve toute une gamme de valeurs, souvent assez voisines les unes des autres; le lapin s'éloigne pourtant de beaucoup des autres animaux, puisque le taux de matières minérales du lait de lapine représente plus du double de celui de chienne qui vient immédiatement après. Après le lapin, c'est le lait des carnivores qui a la valeur la plus élevée: 11 grammes pour 1.000 en moyenne. Puis la truie, avec 10,57 pour 1.000, établit la transition entre les carnivores et les herbivores. Les taux dans la grande famille des ruminants sont assez voisins: en moyenne un peu plus de 8 pour 1.000 en ce qui concerne les ovidés, et un peu moins de 8 pour 1.000 pour les bovidés. Le taux descend brusquement chez les solipèdes et est tout à fait faible chez la femme. La même proportionnalité constatée au moment de l'étude de l'influence des matières protéiques sur la croissance se retrouve ici: plus le lait est riche en matières minérales, plus vite le jeune qui l'absorbe double son poids de naissance. La rapidité avec laquelle le jeune la pèreau se développe, la lenteur de la croissance de l'enfant sont fonction de la teneur en sels minéraux du lait absorbé.

ABDERHALDEN a longuement étudié, chez quelques espèces, la relation existant entre la rapidité de la croissance des nourrissons et la composition du lait. Il a montré que chez le chien, le porc, le lapin, la brebis, la chèvre, il y a corrélation entre la rapidité de la croissance du jeune, et la teneur du lait en matières minérales. Le cobaye aussi fait partie de la règle générale, quoique son genre de vie diffère, dès le début de son existence, de celui des autres animaux: le jeune cobaye tête pendant peu de temps. Le fait que le cobaye entre dans la règle générale est, d'après ABDERHALDEN, extrêmement important; par les lois de l'hérédité, il y aurait certaines générations dans lesquelles le rôle joué par le lait de la mère est identique à celui des autres rongeurs.

Le tableau suivant, établi par ABDERHALDEN, indique le temps en jours nécessaire pour doubler le poids de naissance, et les quantités

de cendres, chaux, acide phosphorique, contenues dans 100 grammes de lait:

Espèces	Temps nécessaire pour doubler le poids de naissance	100 grammes de lait contiennent:		
		cendres	chaux	acide phosphorique
Homme	180 jours	gr. 0,2	gr. 0,0328	gr. 0,0473
Cheval	60 »	» 0,4	» 0,124	» 0,131
Bœuf	47 »	» 0,7	» 0,16	» 0,197
Chèvre	22 »	» 0,7713	» 0,1974	» 0,2840
Brebis	15 »	» 0,8406	» 0,2453	» 0,2928
Porc	14 »	» 0,8071	» 0,2489	» 0,304
Chat	9 » 1/2	» 1,02		
Chien	9 »	» 1,3282	» 0,4545	» 0,5078
Lapin	6 »	» 2,4958	» 0,8914	» 0,9967

Les chiffres de ce tableau indiquent des moyennes, et représentent les résultats d'analyses faites à une période quelconque de la lactation. Ainsi que nous le disions plus haut, la valeur des cendres et, par conséquent, des divers composants ne reste pas identique; elle diminue au fur et à mesure de la durée de la lactation, ainsi que l'a montré ABDERHALDEN pour quelques espèces domestiques. Il a fait, pour chaque espèce considérée, deux analyses: l'une, pour la période s'étendant depuis la naissance du jeune jusqu'au jour où le poids est doublé; l'autre, après que le jeune a doublé son poids de naissance. Pour la valeur globale des cendres, on a les valeurs suivantes:

	Avant et jusqu'au moment où le poids de naissance est doublé	Après que le poids de naissance est doublé
Porc	gr. 0,8367	gr. 0,7837
Brebis	» 0,8406	» 0,8094

Chez la chèvre, le taux augmente après que le jeune a doublé son poids de naissance: de 0 gr. 7713 %, il est passé à 0 gr. 7838 %.

La différence n'est en somme pas très considérable. Par rapport à la valeur globale de l'extrait sec, les sels minéraux représentent:

Truie	1 — 15,70
-------	-----------------

Lapine	1
	—
	17
Vache	1
	—
	17
	1
Chèvre	—
	18
	1
Chat	—
	20
	1
Anesse	—
	20,15
	1
Chien	—
	22,42
	1
Brebis	—
	23,64
	1
Jument	—
	26
	1
Femme	—
	42

C'est donc le lait de femme qui contient le moins de sels minéraux en valeur absolue, et en valeur relative comparativement à l'extrait sec.

Nous avons vu précédemment quels sont les sels contenus en dissolution dans le lait.

Mais si tous sont indispensables à l'individu qui croît, à l'organisme qui se développe, ils le sont à des degrés divers.

Les plus importants sont : les sels de potassium, de sodium, de calcium, de fer, de magnésium et les phosphates.

Les différentes analyses n'indiquent pas les valeurs pour le métal ou le métalloïde seul, mais pour sa combinaison avec l'oxygène.

Les composants acides ou basiques existent en quantité variable dans les laits de différentes espèces. ABDERHALDEN a recherché les valeurs des divers composants des cendres, résultant de l'analyse de 100 gr. de lait :

	Lapin	Cobaye	Chien	Truie	Brebis	Chèvre
K ² O	gr. 0,2516%	gr. 0,0754%	gr. 0,1382%	gr. 0,0972%	gr. 0,0961%	gr. 0,1315%
Na ² O	» 0,1980%	» 0,0700%	» 0,0799%	» 0,0772%	» 0,0855%	» 0,0620%
CaO	» 0,8914%	» 0,2417%	» 0,4545%	» 0,2486%	» 0,2452%	» 0,1980%
MgO	» 0,6558%	» 0,0245%	» 0,0195%	» 0,0155%	» 0,0148%	» 0,0155%
Fe ² O ³	» 0,0020%	» 0,0013%	» 0,0620%	» 0,0042%	» 0,0042%	» 0,0560%
P ² O ⁵	» 0,9966%	» 0,2880%	» 0,5078%	» 0,3063%	» 0,2869%	» 0,2842%

Le fer est en très petite proportion dans le lait de toutes les espèces, et c'est chez le cobaye que le taux est le plus faible ; mais chez cet animal, la nourriture lactée n'a qu'une importance secondaire, puisque le jeune tète pendant quelques jours seulement.

En ce qui concerne le fer, le cobaye ne se comporte pas identiquement aux autres animaux, puisque le lait qu'il absorbe est très pauvre en fer. En outre, le corps du cobaye nouveau-né contient peu de fer, à l'inverse de celui des autres animaux, ainsi qu'en témoignent les recherches de BUNGE d'une part, d'ABDERHALDEN d'autre part. Nous sommes ainsi amené à étudier quelle relation existe entre la composition des cendres du nourrisson et celles du lait de sa mère.

BUNGE constata que, dans l'espèce canine, il y a une concordance presque parfaite entre les composants des cendres du nourrisson et du lait. ABDERHALDEN rechercha si cette loi s'appliquait à d'autres animaux et opéra pour cela chez le cobaye et chez le lapin. Il incinéra deux jeunes lapereaux âgés de quinze jours et compara les cendres ainsi obtenues avec celles du lait de la mère.

Les résultats furent les suivants :

100 parties de cendres contiennent	Petits lapins	Lait de lapine
K ² O	gr. 10,8490	gr. 10,06
Na ² O	» 5,96	» 7,92

100 parties de cendres contiennent	Petits lapins	Lait de lapine
CaO	gr. 35,02	gr. 35,65
MgO	» 2,19	» 2,20
Fe ² O ³	» 0,23	» 0,08
P ² O ⁵	» 41,94	» 39,86

Ainsi, chez le lapin, il y a une concordance parfaite entre la composition des cendres du nourrisson et celles du lait de la mère.

Pour le cobaye, il analysa le lait de la mère jusqu'à ce que les petits eussent doublé leur poids.

Puis il prit plusieurs cobayes appartenant à des portées différentes et les incinéra, alors qu'ils n'avaient pris aucune nourriture. Pour ce faire, l'animal complètement découpé est séché à l'étuve, puis les cendres calcinées reprises par l'eau chaude sont filtrées, séchées, puis recalcinées. Le produit est traité par l'acide azotique (partie soluble) et par l'acide chlorhydrique (partie insoluble).

La moyenne des résultats obtenus est la suivante :

Pour 100 parties de cendres on a :	Petits cobayes	Lait de cobaye
K ² O	8,0938	9,6926
Na ² O	0,7896	8,9985
Fe ² O ³	0,2377	0,1671
CaO	32,3157	31,0765
MgO	3,4398	3,0980
P ² O ⁵	41,7869	37,0224

Il y a concordance entre les analyses des cendres d'un cobaye et les analyses des cendres du lait de leur mère. Cette loi s'applique donc au chien, au lapin et au cobaye. Toutefois, il y a une exception en ce qui concerne le fer :

Chez le chien, 100 gr. de cendres de lait contiennent 0 gr. 12 de Fe²O³, et 100 gr. de cendres provenant de l'animal donnent 0 gr. 72.

Chez le lapin, 100 gr. de cendres de lait contiennent 0 gr. 008 de Fe²O³, et 100 gr. de cendres provenant de l'animal donnent 0 gr. 23 de Fe²O³.

Chez le cobaye, 100 gr. de cendres de lait contiennent 0 gr. 17 de Fe²O³, et 100 gr. de cendres provenant de l'animal donnent 0 gr. 24.

Ainsi les laits de chienne et de lapine contiennent beaucoup moins de fer que le corps du nouveau-né. Chez le cobaye, cette différence est au contraire extrêmement faible. BUNGE avait montré que le cobaye ne se comportait pas identiquement aux autres animaux, relativement au fer, puisque, à la naissance, il ne possède que peu de fer. Le lait, très pauvre en fer, qu'il absorbe pendant quelques jours seulement, est incapable de lui fournir le fer nécessaire à sa croissance ; donc, dès qu'il le pourra, le cobaye devra prendre une nourriture riche en fer.

Le rôle que jouent les sels minéraux dans la croissance, et d'une façon générale dans le développement d'un organisme, a été mis en évidence par RAULIN, GENNEVILLIERS, OSBORNE et MENDEL, Mac COLLUM.

Le calcium, le phosphore, le potassium, le magnésium, doivent être fournis en quantités « optima » au jeune en voie de croissance. Une nourriture trop pauvre en calcium ne permet pas à l'organisme de se développer et si, expérimentalement, on redonne du calcium après l'avoir primitivement supprimé, il se produit une brusque ascension du poids.

Il en est de même pour le phosphore. Un régime pauvre en phosphore arrête la croissance ou tout au moins y met un obstacle. Mais il doit y avoir, d'après LESNÉ et LÉON BINET, un rapport sensiblement égal à l'unité entre les quantités nécessaires de phosphore et de calcium, pour une croissance normale. (Il s'agit du rapport $\frac{P}{Ca}$.)

Lorsque, expérimentalement, on supprime le potassium dans la nourriture du rat, la croissance s'arrête ; elle ne reprend que si l'absence de potassium ne se prolonge pas au delà de quelques jours seulement.

Le rôle indispensable du magnésium a été mis en évidence par les expériences de RAULIN et JAVILLIER sur *Stegmatocystis Nigra* et par celles de LOEB sur la mouche du bananier.

Jehan LEROY montra, sur des souris blanches, que le magnésium était nécessaire et indispensable à l'organisme. Pour ce faire, il prépara un régime exempt de magnésie (teneur $\frac{1}{100.000}$ seulement), contenant de la caséine, du lactose, du papier filtre, de l'huile d'arachide, et un mélange salin ; outre ces aliments purifiés, il fournit aux souris des vitamines, desquelles le magnésium était absent. Ce régime ainsi obtenu, donné à des souris blanches de la même portée (âgées de 15 jours), arrête leur croissance en 9 à 13 jours et provoque leur mort en 24 à 35 jours. Un même régime composé des mêmes éléments, mais additionné de sulfate de magnésie, permet à des souris, de la même portée que précédemment, de se développer et de croître normalement. Si, aux premières souris, on donne le régime magnésien, la chute des poids s'arrête aussitôt ; la croissance reprend normalement et avec la même intensité que dans l'expérience précédente.

Ainsi donc, le magnésium est indispensable à l'organisme en voie de croissance, puisque sa suppression, non seulement entrave le développement, mais provoque la mort.

Substances organiques. — Nous entendons par substances organiques les aliments autres que la matière grasse et les matières protéiques.

Dans ce groupe nous comprendrons :

Les phosphatides (lécithine et cholestérine) ;

Les composants azotés non protéiques, parmi lesquels on trouve : l'urée ;

des acides aminés (leucine) ;

des dérivés puriques (hypoxanthine, xanthine-guanine, etc.) ;

des dérivés de la guanidine (créatine, créatinine),

que l'on trouve dans le lait en très faible quantité.

Composants biochimiques. — Les composants biochimiques, diastases et vitamines, sont en quantité impondérable dans le lait ; on ne peut pas les isoler, mais leur présence nous est révélée dans certaines circonstances particulières.

Si certaines réactions chimiques *in vitro* permettent de déceler les diastases, il n'en est pas de même pour les vitamines ; l'existence de ces dernières se prouve non par quelque chose de positif, mais par une expérience que nous qualifierons de négative. En effet, le chauffage à une température élevée, l'oxydation, l'alcalinisation entraînent des troubles de carence chez l'individu qui boit un lait ainsi transformé. C'est donc la preuve que quelque chose d'essentiel a été détruit, quelque chose que l'on ne peut pas isoler et qui nous échappe : ce sont les vitamines.

Action des vitamines sur la croissance.

Les vitamines, et en particulier les vitamines A, B, C et E, exercent une action extrêmement importante sur la croissance ; des travaux récents ont montré qu'elles sont indispensables à l'organisme.

a) Vitamine A ou antixérophtalmique.

Elle fut mise incidemment en évidence par STEPP, en 1909. Celui-ci avait constaté que des souris, nourries avec du pain traité par l'alcool, maigrissaient. Les vitamines A et E (cette dernière anti-rachitique) avaient été détruites ; en ajoutant ce qui manquait, la vie normale avait repris. La diminution ou la suppression du facteur A, ou facteur lipo-soluble, ainsi appelé parce qu'on le trouve en quantité abondante dans beaucoup de matières grasses, produit un arrêt dans la croissance et ensuite une chute de poids. H. SIMONNET, dans sa thèse, a montré que l'existence d'un rat soumis à un régime ne contenant pas la vitamine A peut se diviser en trois périodes :

dans la première période, l'accroissement se poursuit normalement, grâce aux réserves de l'organisme ; dans la seconde, il y a équilibre pondéral ; la troisième est caractérisée par la chute de poids évaluée de 27 à 47 %.

La carence en vitamine A agit surtout sur le développement pondéral ; ses effets sont beaucoup plus graves chez le jeune que chez l'adulte, chez ce dernier que chez le vieillard ; plus marqués aussi chez la femelle entière que chez la femelle castrée et chez le mâle.

Notons en passant que les troubles déterminés par la suppression du facteur A ne débutent qu'après l'épuisement total des réserves de l'organisme en vitamine A.

Expérimentalement, si l'on nourrit un rat avec un lait épuisé en matières grasses par l'alcool, il y a apparition des troubles suivants : arrêt de la croissance, œdème des paupières, dessèchement et épaissement de la conjonctivite, opacité de la cornée, prurit violent des yeux.

Cliniquement, l'absence du facteur lipo-soluble entraîne chez l'enfant, en même temps que des troubles xérophtalmiques, un arrêt de la croissance.

Chez l'adulte, de l'œdème des paupières, un épaissement de la cornée, de l'héméralopie.

Ces troubles disparaissent par l'administration d'une substance contenant la vitamine A (huile de foie de morue par exemple).

b) *Vitamine B ou antibériberique.*

Elle fut mise en évidence par EYGKMAN en 1897, et fut bien étudiée, en 1913, par FUNK, qui l'a extraite de l'écorce de riz.

La vitamine B, très abondante dans le lait, est soluble dans l'eau et l'alcool.

Cliniquement, chez l'enfant buvant un lait pauvre en vitamine B, on constate, outre un arrêt de la croissance avec perte de poids, une baisse de la température, et des accidents cardiaques et nerveux.

Ces troubles disparaissent si l'on ajoute à l'alimentation un élément contenant la vitamine B.

On sait que, expérimentalement, un pigeon, nourri avec des grains passés à l'étuve à 120°, présente au bout de 30 à 40 jours des symptômes d'amaigrissement, de dépérissement extrêmement marqués.

Outre cela, l'appétit diminue ; et des troubles nerveux apparaissent (polynévrite, vertige, mouvements incoercibles, etc.).

Le facteur B est donc indispensable à la croissance et au maintien de l'équilibre de l'organisme.

Mac COLLUM et DAVIS ont montré expérimentalement l'action combinée des deux vitamines A et B sur la croissance ; si l'une d'elles fait défaut, l'harmonie de la croissance est troublée.

c) *Vitamine C ou antiscorbutique.*

Son action sur la croissance est moins marquée que celle des vitamines A et B. Sa suppression expérimentale, par stérilisation du lait, est suivie chez le cobaye de gingivite ; déchaussement des dents ; les os deviennent d'une extrême fragilité ; ces troubles peuvent se terminer par la mort.

La maladie de Barlow chez l'enfant, le scorbut chez l'homme, sont la conséquence d'une alimentation dépourvue de la vitamine C. La maladie de Barlow se traduit par un gonflement douloureux des extrémités, surtout au niveau des diaphyses du fémur, par des hémorragies sous-périostiques, par la gingivite et une extrême fragilité des os. L'addition de jus de citron à un lait dévitaminisé fait disparaître ces troubles.

d) *Vitamine E ou antirachitique.*

Le lait renferme aussi la vitamine antirachitique, nécessaire à la fixation du carbonate de calcium. Le rachitisme se constate chez les enfants nourris avec du lait de vache trop stérilisé ; il provient souvent aussi de la carence solaire, du manque d'aération des appartements. Pour lutter contre le rachitisme, il est nécessaire de compléter l'alimentation lactée avec des farines ou des bouillies, et d'élever les jeunes au grand air. Les rayons ultra-violet ont aussi une action bienfaisante : expérimentalement, le rachitisme n'apparaît pas chez les rats nourris avec du lait

privé de la vitamine E, mais soumis à l'action des rayons ultraviolets.

En résumé, les vitamines représentent un ensemble de conditions que doit remplir l'aliment pour maintenir l'équilibre de l'adulte et permettre la croissance du jeune. Cette notion, encore imprécise des vitamines, dont l'absence entraîne des troubles souvent graves, oblige à attirer l'attention sur certaines conditions de l'alimentation, trop souvent négligées.

La mère, qui fournit à son petit la seule nourriture qu'il puisse absorber : le lait, doit donc avoir une alimentation choisie, riche en vitamines.

Composants cellulaires du lait. — Le lait renferme aussi des aliments cellulaires : microbes et phagocytes. Normalement, l'élément microbien n'existe pas dans le lait ; mais il est très difficile d'obtenir un lait aseptique au sens absolu du terme ; les conditions défectueuses dans lesquelles est effectuée la traite favorisent la pullulation microbienne, et l'on peut dire que les microbes font partie intégrante du lait tout comme la caséine et l'eau.

Outre les éléments banaux véhiculés par le trayeur, on rencontre malheureusement trop souvent des ferments spécifiques dans le produit de la sécrétion mammaire : bacille tuberculeux, bacille typhique, bacille diphtérique, bacillus abortus, micrococcus melitensis, etc.

La présence des phagocytes (éléments d'origine sanguine et conjonctive) est la conséquence de l'envahissement microbien et aussi de la rétention du lait dans la mamelle.

Action des facteurs physiques sur la croissance.

Les expériences de Georges BOHN sur l'influence des variations de l'éclaircissement sur les premiers stades des amphibiens, et plus tard celles de WOLMANN et VAGLIANO sur des rats, ont déterminé le rôle important joué par la lumière sur la croissance.

WOLMANN et VAGLIANO ont pris 9 rats blancs qu'ils nourrissaient avec un mélange de caséine purifiée, de riz glacé et de sels ; à cela, ils

ajoutaient un peu d'extrait de levure (2 % environ). Les 9 rats sont divisés en 3 lots égaux :

En outre de la nourriture précédente, le premier lot reçoit 5 % de beurre, le deuxième 1 % ; ces 6 rats sont mis dans des étages entourés de papier noir ; le troisième, qui reçoit 1 % seulement de beurre, est soumis quotidiennement, durant quelques minutes, à une irradiation lumineuse d'une lampe en quartz à vapeur de mercure.

Ce dernier lot a une croissance aussi rapide que le premier, recevant 5 % de beurre, et vivant à l'obscurité ; la croissance du 2^e lot est notablement ralentie.

Dans une deuxième expérience, 6 rats ont reçu la même nourriture que précédemment ; on additionne pour un lot (3) seulement de 1/10 de beurre. Ces rats sont mis à l'obscurité et, au bout de quelques jours, sont soumis à l'irradiation de la lampe à mercure ; la croissance s'accélère uniquement pour les 3 rats recevant du beurre ; pour l'autre lot, la lumière reste sans effet. « Donc, la lumière exerce uniquement une action, lorsque le facteur lipo-soluble est présent, quoique en quantité insuffisante pour assurer la croissance normale. » (LESNÉ et LÉON BINET.)

L'action des rayons X sur des organismes en plein développement, ont un rôle différent, suivant qu'ils sont employés à dose faible ou forte.

Dans le premier lot, la croissance s'accélère ; dans le second, elle se ralentit.

On a prétendu aussi que l'exercice musculaire régulier favorisait le développement ; à cela, OSBORNE et MENDEL opposent un démenti ; des poulets qui étaient dans l'impossibilité de faire un exercice quelconque, se sont développés normalement.

L'arrêt de croissance et l'impulsion de croissance. — Nous venons de voir que, pour enrayer ou arrêter définitivement le processus de croissance, il suffit : soit d'altérer le fonctionnement d'une glande à sécrétion interne, soit de soumettre les individus (animaux ou

homme) à un régime de privation, de carence, dans lequel il manque un principe essentiel.

RUBNER prétendait que, lorsque la croissance est arrêtée artificiellement, elle ne peut plus reprendre son cours normal ; « l'impulsion se perd », dit-il. A cette allégation, OSBORNE et MENDEL ont opposé (après expérience) que la croissance peut reprendre longtemps après avoir été arrêtée pour une cause quelconque. JACKSON et STEWART font toutefois remarquer que l'individu, chez qui la croissance est arrêtée, puis reprise, ne parvient pas au développement normal qu'il aurait acquis si aucun trouble n'était survenu.

CONCLUSIONS

I. — La croissance résulte du fait que l'assimilation l'emporte sur la désassimilation. Elle se traduit par une augmentation du poids et de la taille de l'individu en général et par une modification et un accroissement du volume des organes internes. Son intensité, maximum au début de la vie, diminue avec l'âge.

II. — La croissance se traduit :

Au point de vue histologique, par une augmentation du nombre et du volume des cellules.

Au point de vue physiologique, par l'accroissement du poids de la taille et des divers organes.

III. — La croissance est extrêmement rapide durant la vie embryonnaire et fœtale. Son intensité est maximum au 7^e mois chez l'homme, entre les 5^e et 7^e mois pour les espèces chevaline et bovine.

IV. — L'étude de la croissance exige un point de départ qui sera le poids et le taille du nouveau-né. Le poids, plus facilement appréciable chez nos animaux domestiques, est, en moyenne, à la naissance, le suivant :

Cobaye	92 gr.
Lapin	97 »
Chat	150 »
Chien	380 »
Porc	1.200 »
Agneau	4.000 »
Chevreau	3.750 »
Veau	32 kg.
Poulain	44 »
Enfant	3 »

V. — L'intensité de la croissance dans une espèce se manifeste par la rapidité avec laquelle le jeune double son poids de naissance.

Chez le cobaye, le poids est doublé en	16-17 jours
» le lapin, » »	5 jours
» le chat, » »	16 jours 1/2
» le chien, » »	9 jours 1/2 à 10 j.
» le porc, » »	8 jours
» l'agneau, » »	17 jours
» le chevreau, » »	22-23 jours
» le veau, » »	45-47 jours
» le poulain, » »	45 jours
» l'enfant, » »	4 mois à 4 m. 1/2

VI. — Le lait est l'aliment nécessaire et indispensable au nouveau-né ; pendant les quelques jours ou les quelques mois qui suivent la naissance, c'est le seul aliment que le jeune puisse assimiler.

VII. — Si l'on compare les espèces animales et l'espèce humaine, on constate que, d'une façon générale, le poids de naissance est doublé d'autant plus rapidement que le lait de la mère est plus riche en matières protéiques et en sels minéraux.

Le lapereau et le chien, qui absorbent un lait très riche en matières protéiques et en sels minéraux, doublent leur poids de naissance très rapidement ; c'est l'inverse pour l'enfant, le lait de femme étant le plus pauvre en matières azotées et en sels minéraux.

Vu : Le Directeur
de l'Ecole Vétérinaire de Lyon,
Ch. PORCHER.

Le Professeur
de l'Ecole Vétérinaire,
Ch. PORCHER.

Le Président de la Thèse,
D^r MOURIQUAND.

Vu : P. le Doyen,
L'Assesseur,
D^r Etienne ROLLET.

Vu et permis d'imprimer :

Lyon, le 4 juin 1930.

Le Directeur, Président du Conseil de l'Université,
J. GHEUSL.

BIBLIOGRAPHIE

- M. STEFANOWSKA. — Sur la croissance en poids du poulet. — *C. R. Ac. Sc.* — 24 juillet 1905. — 151. — pp. 269-279.
- FAURÉ-FRÉMIET. — La cinétique du développement. Les lois de la croissance. — Paris 1925. — Chap. V. — pp. 220-267.
- M. STEFANOWSKA. — Sur la croissance en poids du cobaye. — *C. R. Ac. Sc.* — 27 mars 1905. — 140. — pp. 879-880.
- H. ISCOVESCO. — Croissance normale des lapins. — *C. R. Soc. Biologie.* — 25 octobre 1913. — 75. — p. 311.
- J. FLINIAUX. — Table des croissances comparées des nourrissons élevés suivant les différents modes d'allaitement durant la 1^{re} année de la vie. — *Thèse Doctorat en Médecine.* — Paris 1914.
- D^r G. VARIOT. — *La croissance chez le nourrisson.* — Gaston Doin, Edit. Paris. Biologie Médicale. — Revue mensuelle des Sciences Biologiques considérées dans leur rapport avec la médecine, publiée sous la direction de F. Billion. — Vol. XVI, n^o 1, janvier 1926.
- Office Régional Agricole du Centre, 2, rue Porte-Jaune, Bourges. — Compte rendu de travaux effectués dans les centres d'expérimentation. — 1926, p. 125.
- Bulletin de la Société Scientifique d'Hygiène Alimentaire et d'Alimentation rationnelle de l'homme.* — Masson Edit., Vol. XV, 1927, p. 307.
- Ed. WEILL et G. MOURIQUAND. — *Précis de Médecine Infantile.* — 4^e édit., 1928. — G. Doin, Edit., Paris. — Chapitre 1^{er}.
- F.-X. LESBRE. — Les proportions du squelette du cheval, de l'âne et du mulet. Variations des proportions suivant les âges — *Journal de Médecine Vétérinaire de Lyon*, 1894, 45, p. 210 et suivantes.
- SAINT-CYR et VIOLET. — *Traité d'Obstétrique Vétérinaire*, 2^e édit., 1888.
- Ernest PERRAULT DE JOTEMPS. — *Journal de Bixio.*, t. V, p. 311.
- J.-B. BOUSSINGAULT. — Economie rurale considérée dans ses rapports avec la chimie, la physique et la météorologie. — 1844, t. II, p. 16 et suiv.

- Ch. CORNEVIN. — Traité de Zootechnie générale. — pp. 557-571 ; 659-668 ; 829-841.
- P. LAMBOLZ. — La loi de croissance chez l'enfant. — *C. R. Soc. Biol.*, 1925, **92**, p. 39.
- Jehan LEROY. — Nécessité du magnésium pour la croissance de la souris. — *C. R. Soc. Biol.* — 20 février 1926, **94**, p. 431.
- E. TERROINE et R. WURMSER. — L'énergie de croissance. — *Bulletin de la Société de Chimie Biologique*. — 1922, **IV**, 519.
- GLEY. — Traité élémentaire de Physiologie, 1913, 3^e édition.
- P. NOBÉCOURT et G. SCHREIBER. — Hygiène Sociale de l'enfance, 1921.
- GIAJA. — L'énergie biologique fondamentale. — *C. R. Soc. Biol.*, 1920, pp. 83-1386.
- ROGER et BINET. — *Traité de Physiologie Normale et Pathologique*. — Tome XI.
- E. ABDERHALDEN. — Die Beziehungen der Zusammensetzung der Asche des Säuglings zur derjenigen der Asche der Milch beim Meerschweinchen. — *Zeit. f. Physiologie Ch.* — 1899, **27**, p. 356.
- Die Beziehungen der Wachthumsgeschwindigkeit des Säulings zur Zusammensetzung der Milch beim Kaninchen, beim der Katze and beim Hunde. — *Zeit. f. Physiol. Chem.*, 1899, **26**, p. 487.
- Die Beziehungen der Wachthumsgeschwindigkeit des Säuglings zur Zusammensetzung der Milch beim Hunde, beim Schwein, beim Schaf, beim der und beim Meerchweinchen. — *Zeit. f. Physiol. Ch.*, 1899, **27**, pp. 408-594.

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
Avant-propos	9
Introduction.....	11
<i>Chapitre premier.</i> — Généralités sur la croissance	13
<i>Chapitre II.</i> — Aperçu général de la croissance chez l'embryon et le fœtus	19
<i>Chapitre III.</i> — Etat du jeune à la naissance. Fixation du poids du nouveau-né	28
<i>Chapitre IV.</i> — Etude comparative de la croissance, depuis la naissance jusqu'au sevrage, chez les divers animaux domestiques et chez l'enfant	79
<i>Chapitre V.</i> — Facteurs de croissance	145
Conclusions.....	187
Bibliographie	189

IMPRIMERIES REUNIES DE CHAMBERY

3, rue Lamartine, 3

23.361