

petite taille, et que, par conséquent, à chaque race de petite taille doit correspondre une race de grande taille qui en est issue. Les caractères physiques des « Pygmées » seraient des caractères infantiles, et cela même prouverait bien leur ancienneté. Tout autre est l'opinion défendue par Schwalbe, pour qui le problème de l'ancienneté des « Pygmées » est des plus simples. Beaucoup moins ancien que l'*Homo Primigenius*, le « Pygmée » ne serait qu'une variété locale d'un homme récent qui serait devenu plus petit par suite des conditions extérieures de la vie, du manque de nourriture, de l'isolement, et qui s'est actuellement fixé dans une véritable race. Le Négrille ne serait donc, quoique Schwalbe s'en défende, qu'une forme dégénérée d'un Nègre de grande taille.

La croyance à la constante brachycéphalie des peuples pygmées conduit W. Schmidt à affirmer qu'ils constituent une race unique, dont les caractères parfaitement homogènes suffisent à prouver qu'elle ne dérive pas, par suite d'une dégénérescence quelconque, de races de grande taille différentes. Les « Pygmées » constitueraient la race la plus ancienne actuellement connue, et les preuves historiques et ethnographiques seraient assez nombreuses pour le démontrer. Les Négrilles auraient constitué le noyau initial de la race, d'où se seraient détachés les Négrito, émigrant vers l'est, puis plus tard les Boschiman qui ne seraient, en raison de leur indice céphalique moins élevé, qu'un terme de transition entre le Négrille et le Nègre.

Deux thèses diamétralement opposées sont donc en présence : l'une prétend placer le Négrille à la base du développement de l'homme, l'autre n'en fait qu'une simple variété de l'homme actuel. A vrai dire, aucune d'elles ne cadre avec les résultats de l'observation. Pour affirmer la haute antiquité des races de petite taille, Kollmann s'est basé sur des ossements isolés, de sexe indéterminé, et qui peuvent fort bien avoir appartenu à des femmes de très petite stature comme on en rencontre constamment à l'heure actuelle dans des populations de taille moyenne. D'autre part, les arguments ethnographiques de W. Schmidt prouvent tout au plus que les Négrilles occupaient le territoire africain avant la venue des peuples Bantou, mais ne permettent de préjuger en rien de la

date, même approximative, de cette occupation. Quant à prétendre prouver l'ancienneté de la race en s'appuyant sur ce qu'elle présente des caractères infantiles, cela semble vouloir pousser un peu loin la loi de la récapitulation de phylogénie par l'ontogénie. On ne saisit pas bien, en effet, pourquoi une race, du fait qu'elle est la plus ancienne de toutes, doit présenter, dans son type physique, les caractères de l'enfant. Bien plus, ces caractères eux-mêmes ne se rencontrent qu'exceptionnellement chez les Négrilles, dont le type si spécial est très nettement celui d'hommes arrivés à leur complet développement.

Les caractéristiques anthropologiques du Négrille permettent, de la même façon, d'écarter la théorie que soutient Schwalbe. Comment expliquer, en effet, si la race de petite taille ne représente qu'une variation locale de la race de grande taille, qu'il n'y ait, entre les Négrilles et les Nègres, rien de commun, ni dans les proportions du corps, ni dans celles du crâne et de la face. Le Ba-Binga apparaît comme le représentant d'un groupe ethnique spécial, et il est impossible d'admettre une filiation quelconque entre lui et un des autres peuples africains. Si grande que soit l'influence prolongée du milieu, si importantes que puissent être les modifications apportées sur la stature par les mauvaises conditions de la vie matérielle, elles sont évidemment incapables d'entraîner pareils changements dans la structure du corps. Tout au plus, pourrait-on accepter la théorie de Schwalbe pour l'appliquer au second groupe Négrille des Ba-Tua, qui ne diffèrent guère du Nègre que par leur taille; encore n'est-ce là qu'une simple hypothèse, qui demande le contrôle d'observations nouvelles.

Il n'en demeure pas moins acquis que le type physique du Négrille, distinct de celui du Négrito, est loin d'être unique; une au moins de ses variétés permet de croire à l'existence d'une race spéciale, nettement différenciée, et dont la grande homogénéité permet d'affirmer la grande ancienneté. C'est là la seule conclusion actuellement possible: quant à la haute antiquité de cette race, elle ne pourra, comme le dit Kohlbrugge, être exactement déterminée tant qu'aucun Pygmée fossile n'aura été découvert dans les terrains anciens ou dans la couche tertiaire la plus récente.

LES MARES AÉRIENNES DE LA FORÊT VIERGE AMÉRICAINE LES BROMÉLIACÉES

Par C. PICADO

LA forêt tropicale est en elle-même une entité : ses arbres divers sont tellement liés entre eux, ses plantes sont tellement associées les unes aux autres qu'on peut les prendre comme de

simples rameaux de la seule et unique nappe de verdure qui tapisse les vallées et rampe jusqu'au sommet des plus hautes cimes. Les branches des arbres s'entrecroisent, laissant en dessous des grottes sombres et fantastiques ; le jour pénètre avec peine à travers son toit feuillé. Les lianes passent d'un arbre à l'autre avec des contorsions de serpents en bataille. Des plantes suspendues aux voûtes des branches constituent la décoration luxueuse de la forêt vierge, formant de superbes stalactites végétales.

Quand on compare les forêts des pays tempérés avec celles des pays équatoriaux,

l'une des plus grandes différences que l'on y trouve, c'est la flore « épiphyte » qui s'est splendidement développée sur les arbres tropicaux. Plusieurs familles végétales contribuent à sa formation :

parfois ces plantes sont si largement représentées qu'on leur doit en grande partie l'aspect général de la forêt ; tel est le cas des Cactées, des Aroïdées et des Broméliacées qui, unies à quelques fougères, sont les plus importants représentants de la flore épiphyte. Les Cactées pendent comme des rubans qui se découpent en multiples lanières ; les Aroïdées avec leurs feuilles énormes, trouées et semblables à de fines dentelles, retiennent sans au-

cun doute l'attention des amis de la nature. Mais les Broméliacées à elles seules, avec leur vive coloration, leur grandeur et le nombre de leurs individus, caractérisent mieux que les autres



Fig. 1. — Deux *Aechmea* gigantesques.

toute une région de la forêt ; en effet, un arbre porte parfois une telle quantité de ces plantes qu'on ne voit plus son propre feuillage, mais seulement la teinte dominante des Broméliacées qui le couvrent : certaines

Aechmea, par exemple, dont l'aspect rappelle celui d'une fleur gigantesque d'un beau rouge carmin, peuvent avoir plus d'un mètre de diamètre (fig. 1). D'autres coloris se présentent encore, si bien qu'un arbre couvert de Broméliacées a l'air d'un immense bouquet.

Si l'on envisage la manière dont se comportent les Broméliacées pour se nourrir, on peut les diviser en *Broméliacées à réservoir* et *Broméliacées aberrantes*. Nous nous occuperons seulement des premières.

Ces Broméliacées nous offrent les particularités les plus curieuses au point de vue biologique. Ces plantes dont les feuilles sont dilatées à leur base et emboîtées les unes dans les autres, ont la forme d'une coupe ou d'une amphore : ce sont les seules plantes supérieures capables de se nourrir sans l'aide de racines ou de suçoirs.

En effet, les Broméliacées épiphytes ramassent et gardent entre leurs feuilles l'eau en même temps que toute sorte de débris organiques qui serviront à eux seuls à nourrir la plante. C'est ce qui nous explique que l'on peut trouver des Broméliacées végétant aisément sur des pierres stériles et, chose encore plus remarquable, sur les poutres métalliques des ponts ! Des poils écaillés se sont développés à la surface de la feuille, surtout à sa base et à la face inférieure du limbe : ils se

chargent de l'absorption de l'eau et aussi, fait maintenant bien prouvé, de celle des substances organiques et minérales qui sont retenues entre les feuilles.

La disposition en entonnoir des feuilles des Broméliacées épiphytes se prête excellemment pour retenir l'eau de condensation qui vient se former entre ses feuilles, ainsi que les corps organiques apportés par l'air ou produits à l'intérieur même de la Broméliacée.

Ces plantes, conservant de l'eau pendant toute



Fig. 2. — Arbre dont les branches sont couvertes par des Broméliacées. A l'extrémité d'une branche, on voit une belle *Aechmea*.

l'année, constituent de véritables mares aériennes, parfois assez importantes, puisqu'on en trouve qui contiennent jusqu'à vingt litres d'eau en même temps qu'une grande quantité de détritus. Dans la forêt vierge de l'Amérique, seule patrie des Broméliacées, ces mares offriront de l'eau à toutes les époques de l'année ; et les voyageurs qui connaissent la forêt savent que l'on peut se désaltérer avec l'eau de ces mares, supportées par les branches des arbres, qui en sont souvent tapissées de la racine jusqu'au sommet (fig. 2) lorsqu'elles ne forment pas une véritable gaine aux branches (fig. 3).

La récolte des Broméliacées est très difficile : généralement, il faut grimper dans l'arbre, ce qui présente toujours une extrême difficulté (fig. 4). Parfois même, pour se procurer les plus beaux échantillons qui croissent à plus de 50 mètres de hauteur, l'abattage de l'arbre est nécessaire.

Une Broméliacée typique (fig. 1) est constituée par une tige de taille la plus minime et servant seulement à porter les feuilles. C'est

ce qui permet aux Broméliacées épiphytes de garder de l'eau en si grande quantité. Les Broméliacées terrestres, dont la tige est plus longue, n'en gardent pour ainsi dire pas et peuvent être comparées, sous ce rapport, à certaines Liliacées qui ont aussi de petits réservoirs (fig. 5, c et e).

La tige des Broméliacées remplit deux grands rôles: la formation de l'inflorescence et la production des bourgeons.

La reproduction de ces plantes s'effectue en partie par les graines, qui sont disséminées par le vent, grâce à leurs poils en parachute, ou par les oiseaux qui viennent manger les fruits; mais la reproduction asexuée joue ici un rôle plus important que la reproduction par graines; les bourgeons se forment entre les feuilles et

sous l'eau contenue par la plante mère: quand ces bourgeons se sont développés, le pied parent meurt, mais sa tige persiste et l'on y voit les traces des feuilles tombées. Tous les bourgeons, s'unissant à cette vieille tige, lui donnent l'aspect d'un rhizome de graminée qui se ramifierait à l'infini, car les bourgeons primitifs donnent à leur tour d'autres bourgeons.

Mais ce sont les feuilles qui forment, à vrai dire, toute la plante. Ces feuilles sont élargies à leur base, et si l'on détache l'une d'entre elles, son aspect rappelle celui d'un cornet: ses bords se touchent, après avoir engainé l'ensemble des autres feuilles contenues à son intérieur, lesquelles se comportent de même envers les feuilles internes (fig. 5, a). D'autres

fois, les feuilles ont à leur base une boursouffure en forme de cuillère (fig. 5, b). Cette disposition, malgré ce que l'on pourrait croire, n'est pas toujours favorable à la rétention de l'eau. C'est à la base de la face inférieure des feuilles que ce sont développés les organes les plus importants: les poils écaillés. Ces écailles, de formes polygonales ou étoilées, ont un aspect d'ombrelles chinoises. Grâce à ces organes, l'eau qui rentre à l'intérieur de la feuille passe dans un tissu aquifère formé par de grandes cellules; ce sont là les deux caractères anatomiques les plus importants des Broméliacées: tissu aquifère et poils écaillés.

L'eau retenue entre les feuilles des Broméliacées est surtout de l'eau provenant de la rosée du soir. Ce fait est très facile à constater: celles qui renferment de l'eau ne se trouvent que là où il y a condensation d'eau sur place. Nous pouvons affirmer ce fait, au moins pour Costa-Rica, car dans ce pays les seules Broméliacées habitant les endroits très secs comme les côtes du Pacifique, par exemple, sont de petite taille et ne portent pas de réservoirs à eau. Chez ces plantes, la réserve d'eau se fait d'une tout autre manière: les poils absorbent de l'eau directement de l'air et cette eau passe immédiatement dans le tissu aquifère de réserve; aussi toutes ces plantes ont toujours des feuilles très grasses.

Quand il y a de l'eau entre les feuilles, les débris organiques qui tombent entre celles-ci se transforment en une boue qui est constituée



Fig. 3. — Broméliacées provenant d'une même souche, réunies sur un tronc.

principalement par de la cellulose et une substance cireuse provenant sans doute des écailles de la Broméliacée; quelques cristaux d'oxalate de calcium, provenant aussi des feuilles, y ont été trouvés. La quantité des substances minérales qui prennent part à la formation de cette boue est négligeable; mais il faut tenir compte des cadavres des animaux qui y ont vécu. L'absence presque totale de substances minérales dans ces débris montre que ces substances doivent être absorbées par la plante en même temps que l'eau. Un autre caractère indicateur de cette absorption nous est fourni par le fait que les débris tombés entre les feuilles des Broméliacées ne pourrissent pas, mais se transforment en une substance comparable à une tourbe de nouvelle formation.

Les phénomènes chimiques qui se passent au sein des Broméliacées sont très vraisemblablement comparables à ceux qui se passent dans la formation de l'humus. Il y a, en effet, un trait commun et très caractéristique entre ces deux phénomènes: rénovation constante de l'eau. Quand l'humus se forme, les produits de dédoublement des substances organiques se

filtrant aussitôt dans le sol. Chez les Broméliacées, l'eau contenue dans les réservoirs passe constamment dans les tissus de la feuille, tandis que les condensations journalières rem-

placent de même l'eau utilisée par la plante: il y a donc un lavage continu des débris et, la putréfaction ne se produisant pas, l'eau reste limpide.

Tels sont les caractères de ces mares végétales que l'on trouve innombrables dans toute l'Amérique intertropicale.

Souvent, les feuilles périphériques des Broméliacées ont perdu leur eau et il ne reste à leur intérieur que de la boue et des amas de feuilles mortes. Ces débris empêchent la lumière d'arriver jusqu'à la base

des feuilles de Broméliacées: aussi leur partie basale n'est-elle jamais verte, la chlorophylle ne pouvant s'y développer.

La vie des Broméliacées est très longue: beaucoup de ces plantes peuvent normalement vivre plus d'une dizaine d'années. Il est facile de comprendre que tous les phénomènes vitaux qui se passent dans ces mares sont plus stables et plus intenses que ceux qui se passent dans les mares temporaires ou chez les autres plantes qui retiennent aussi de l'eau



Fig. 4. — La conquête d'une Broméliacée.

dans leurs feuilles modifiées : Népentes, Musacées (fig. 5, d), etc. Toutes ces conditions réunies par les Broméliacées, et par elles

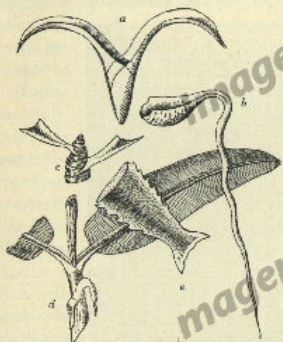


Fig. 5. Feuilles des plantes-réservoirs américaines : a, Broméliacées épiphytes, feuilles en cornue; b, feuille en cuiller; c, Broméliacées terrestres; d, Musacées; e, Agavées.

seules, forment dans son ensemble un milieu biologique encore mal connu et que nous appellerons le *milieu-Bromélia*. Dans ce milieu s'est développé toute une faune dont l'étude présente le plus grand intérêt : certains des représentants de cette faune passent dans l'eau des Broméliacées toute leur existence; d'autres n'y vivent qu'à l'état larvaire. Pour quelques-uns, ce milieu réalise une parfaite chambre humide; pour d'autres, c'est un excellent abri.

Plusieurs générations de ces animaux peuvent se succéder, sans que jamais un seul individu sorte de la même Broméliacée.

Parfois l'on trouve une de ces mares aériennes remplie de larves aquatiques d'insectes ailés, tandis que dans les mares terrestres voisines, même situées sous la plante, on n'en trouve pas une seule : telle est le cas pour une libellule et quelques diptères.

Pendant l'année où j'ai exploré les Broméliacées épiphytes du Costa-Rica, j'ai pu constater la présence de larves de tous âges aux diverses époques de l'année, fait très important, car il nous montre que ces insectes n'ont pas — comme en d'autres pays — une époque de ponte déterminée; les Broméliacées, avec leurs mares toujours constantes, rendent pos-

sible chez eux cette adaptation nouvelle. Ce fait peut nous expliquer pourquoi les insectes broméliocoles négligent les mares temporaires et n'y déposent jamais leurs œufs.

Le nombre d'espèces animales que l'on a trouvé dans les Broméliacées dépasse 200, dont bon nombre de nouvelles; ce nombre est énorme si on le compare au petit nombre d'habitants des autres plantes à réservoir : pour les Népentes, par exemple, c'est à peine si l'on connaît six espèces de diptères.

Parmi ces animaux, la plupart vivent aux dépens de la plante et, à un moment, en attaquent ses tissus. Or, quand les tissus de la feuille sont endommagés par les animaux, la plante sécrète une espèce de gomme qui peut se solidifier en présentant alors l'aspect de la gélatine et englober les animaux phytophages ou autres qui y tombent : ces animaux ainsi inclus à l'intérieur de la gomme rappellent assez bien l'aspect des animaux que l'on retrouve dans l'ambre, mais, dans ce cas, la conservation n'a pas lieu car la gomme se décompose rapidement.

La faune de ces mares aériennes ne contient pas seulement des insectes; tout comme dans les mares moins poétiques de nos pays, on y rencontre des batraciens : telles une salamandre et plusieurs espèces de grenouilles; l'une de celles-ci est nocturne et redoute la lumière du jour, se tenant toujours cachée dans la partie la plus sombre de la Broméliacée et en dessous de l'amas de feuilles mortes retenues par la plante. Une autre grenouille se livre, au contraire, à la chasse, en pleine lumière, en poussant fréquemment un cri aigu et très fort. Ce cri m'était très familier au milieu de la forêt, bien que je n'en connusse pas alors la provenance. Plus tard, après avoir gardé en captivité quelques-unes de ces grenouilles, j'ai retrouvé leur voix puissante qui n'est nullement en rapport avec la petite taille de l'animal qui la produit.

On trouve encore dans ces réservoirs des vers : l'un d'eux possède une trompe en forme d'une longue aiguille que l'animal pousse de plus d'un centimètre au dehors et qui lui sert pour s'orienter parmi les feuilles où il habite.

Une sangsue, qui habite dans l'eau, garde ses petits sous le ventre. Ceux-ci se fixent à

leur mère à l'aide d'une ventouse postérieure; ils forment ainsi une houppe collée au ventre de l'animal. Cette sangsue rampe à la surface des feuilles de la Broméliacée, mais elle ne sort jamais de l'eau, à l'opposé d'une autre espèce qui se maintient toujours en dehors. On trouve encore, dans ces mares, des plannaires dont certaines sont fixées aux feuilles à l'aide d'une ventouse — ainsi d'ailleurs que beaucoup d'autres animaux broméliocoles — ce qui ne laisse point de leur être utile, car les arbres qui portent les Broméliacées sont souvent exposés aux vents des plus violentes tempêtes.

Notons encore, parmi les habitants des humides demeures, quelques petits crustacés et, parmi les nombreux insectes dont les larves habitent la plante, la splendide libellule dont nous avons parlé; quant aux petits animaux microscopiques, ils y pullulent à foison.

Les inondations qui se produisent dans les forêts peuvent nous expliquer comment ces

animaux ont pu arriver pour la première fois jusqu'aux Broméliacées. Les rivières, en effet, en débordant et arrosant les arbres de la forêt recouverts de Broméliacées, y laisseront quelques animaux provenant du sol ou leurs œufs. Cela s'applique évidemment aux animaux aquatiques ou très sédentaires. Pour les insectes ailés, ainsi que nous l'avons dit plus haut, la transmission de ces animaux, d'une plante à l'autre, peut s'expliquer par simple migration, très souvent, et d'autres fois par chute des animaux provenant d'une Broméliacée située plus haut que les autres et qui se désagrège ou se renverse, laissant tomber les animaux qu'elle gardait entre les feuilles en entonnoir, aptes à cette réception, des Broméliacées qui se trouvent en dessous. D'après ce que nous venons de dire, on pourrait croire que cette faune descende toujours, mais cela n'a pas lieu, car les Broméliacées elles-mêmes montent toujours, grâce à leurs bourgeons principalement.

BO ○ ○ ○

CHRONIQUE

LA VIE ASEPTIQUE

C'EST un préjugé assez répandu parmi les naturalistes que de considérer les conditions naturelles comme étant pour les êtres vivants les conditions les meilleures. Il peut en être ainsi, mais le fait doit être rare. Tous ceux qui ont élevé des plantes ou des animaux ont généralement trouvé des conditions d'élevage différentes des conditions habituelles et dans lesquelles les organismes se développent aussi bien, voire mieux que dans la nature. Un des éléments les plus universels du milieu naturel est la présence des microbes qui se trouvent à la surface ou à l'intérieur des animaux ou des végétaux. Jusqu'à quel point ces microbes sont-ils nécessaires? Faut-il toujours les considérer comme des ennemis prêts à tuer, dissocier et détruire les êtres plus organisés ou n'y aurait-il pas des microbes utiles, peut-être même indispensables à la vie des plantes et des animaux?

En ce qui concerne ces derniers, le problème fut posé à l'Académie des sciences par Pasteur, en 1885. Personnellement, le fondateur de la bactériologie, si

persuadé qu'il fût du rôle pathogène d'un certain nombre de bactéries, ne croyait pas, sans cependant vouloir rien affirmer, que la vie des animaux fut possible sans microbes : « Je ne cache pas, déclarait-il, que j'entreprendrais cette étude, si j'en avais le temps, avec la pensée préconçue que la vie, dans ces conditions, deviendrait impossible. » C'est que Pasteur n'avait pas appris à connaître que les microbes pathogènes; il avait saisi quelle est l'importance des transformations chimiques que certains accomplissent dans les fermentations. N'était-il pas vraisemblable que parmi les 143 millions de bactéries par milligramme, qui peuplent le contenu de notre intestin, il y eût quelques espèces susceptibles, par leurs actions chimiques, de réaliser des transformations digestives utiles à l'organisme qui les renferme.

Poussant cette conception à ses limites extrêmes, certains en vinrent à penser que sans microbes la digestion serait impossible; de ces derniers dépendrait notre existence. Depuis des siècles, disait-on, organismes et microbes vivent en perpétuelle

présence ; il a dû se faire une adaptation entre la flore intestinale et l'intestin : « Comme les racines des plantes puisent dans le sol les sucs élaborés par les microbes, les villosités intestinales puisent les sucs élaborés par les microbes intestinaux. De plus, la flore intestinale normale s'oppose à l'invasion de microbes étrangers qui seraient ou deviendraient des microbes pathogènes. Elle joue un rôle de nutrition et un rôle de protection. Elle est utile, salubre, providentielle ¹. »

Il ne suffit pas cependant que des microbes exercent des transformations chimiques vis-à-vis des aliments ingérés pour que leur utilité devienne évidente. Les organismes disposent par eux-mêmes de sucs digestifs qui sont parfaitement capables, en l'absence des bactéries, de réaliser la digestion nécessaire. Bien plus, les transformations bactériennes des aliments sont poussées beaucoup plus loin que celles réalisées par les sucs digestifs, jusqu'à des termes simples qui deviennent inutilisables ou sont même toxiques. « Il est normal, en effet, au point de vue des opérations d'ensemble de la nature, que les déchets albuminoïdes de notre alimentation entrent en putréfaction et retournent à la circulation générale ; mais il est fâcheux que la putréfaction commence en nous et que les phénols, le scatol, l'indol, entre autres produits, pénètrent dans la circulation et imprégnent les cellules de nos artères et celles de notre cerveau. » Il se fait une digestion utile dans notre intestin grêle où les microbes sont peu nombreux et une putréfaction nuisible dans notre gros intestin où pullulent les bactéries. « L'idéal serait de vivre exempt de microbes, dans le monde peuplé de microbes. Pareille pureté est-elle possible ? »

Pour répondre à cette question, il a été fait des observations et des expériences dont les résultats ont été souvent incertains ou contradictoires. On a cependant signalé les cas d'organismes dont le tube digestif se trouve normalement aseptique ou du moins très pauvre en bactéries. Telles sont les chenilles mineuses de certains papillons, des *Lithocolletis*, du *Nepticulus* au rosier étudiées par Portier. Tel est encore le cas d'une grande chauve-souris des pays chauds, la Roussette sur laquelle portèrent les investigations de Metchnikoff et de ses élèves. Cet animal, à intestin très court, n'a pas de flore intestinale proprement dite, mais seulement quelques rares microbes, ingérés avec la nourriture et variables suivant les aliments. Cette pauvreté en microbes n'est pas due à une propriété bactéricide des sécrétions, mais à l'absence de réservoir où puissent s'accumuler les déchets alimentaires. Les aliments parcourent très rapidement le tube digestif ; ils sont rejetés à l'état de matière

fécale, une heure après leur ingestion ; aussi l'animal « est-il obligé de manger beaucoup et d'évacuer en proportion ». Ce qui est particulièrement remarquable, c'est que les Roussettes digèrent la cellulose des bananes ; or c'est précisément la substance qui était considérée comme la moins susceptible d'être digérée en l'absence de microbes.

Ces constatations sont extrêmement intéressantes, mais leur portée est réduite, car elles ne valent que pour les animaux étudiés. Elles établissent qu'il est des animaux vivant avec pas ou très peu de microbes dans leur intestin ; mais qu'advierait-il de ceux qui en renferment toujours des quantités considérables si on les en débarrassait complètement. Sur ce point, seule l'expérimentation — et une expérimentation hérissée de difficultés — pouvait donner la solution du problème. L'essai fut tenté à plusieurs reprises.

Une des plus anciennes tentatives est celle que firent Thirfelder et Nuttall, en 1895, de faire vivre aseptiquement de jeunes cobayes extraits par opération césarienne de l'utérus maternel. Les animaux placés dans un récipient aseptique furent nourris avec du lait stérilisé. Au bout de dix jours, ils furent sacrifiés ; leurs excréments étaient stériles et ils avaient légèrement augmenté de poids. Il est vrai que cette augmentation ne résultait pas nécessairement d'une bonne assimilation, car elle était produite, au moins en partie, par la grande quantité de lait coagulé, mais non digéré, qui fut trouvé accumulé dans le gros intestin. Cette expérience était donc insuffisante.

Les essais que Schottelius poursuivit pendant plusieurs années sur de jeunes poulets élevés aseptiquement, au sortir de l'œuf, l'amènèrent à considérer la vie sans microbes comme pratiquement impossible. Ses élèves étaient faibles, moins développés que les témoins, devenaient cachectiques et dépérissaient rapidement. Par contre, il suffisait d'ajouter à leurs aliments du colibacille pour qu'ils se développent normalement. De même les têtards de grenouille que M^{me} Metchnikoff, puis Moro réussirent à faire vivre aseptiquement étaient chétifs, mal venus et ne purent être amenés jusqu'à la métamorphose. En somme, ces expériences ont montré que si divers animaux peuvent être ainsi maintenus en vie aseptique pendant quelque temps, cet état anormal ne va pas sans altérer profondément la nutrition et sans diminuer la vitalité de ces organismes.

Cependant, en reprenant avec une technique très perfectionnée, l'étude de la vie sans microbes des animaux vertébrés, M. COHENDY vient d'arriver tout récemment (*Ann. Inst. Past.*, 25 février 1912) à des conclusions nettement différentes. Les recherches ont porté sur le matériel déjà étudié par Schottelius et que Pasteur avait indiqué comme étant tout désigné pour ce genre d'expérience, sur le

1. E. Burnet. *Microbes et toxines*. Flammarion, éditeur.