

que la proportion de ce gaz va en diminuant de l'estomac à l'intestin grêle et s'accroissant de l'intestin grêle au rectum.

L'hydrogène pur a été trouvé dans l'intestin grêle pour une quantité plus grande que les deux gaz qui précèdent. Il y a moins de ce gaz dans le gros intestin que dans l'intestin grêle. M. Chevallot ne l'a vu que 58 fois sur 69 sujets. Jurine s'était trompé en disant que sa quantité augmente de l'estomac au gros intestin.

L'oxygène a été trouvé une seule fois dans l'estomac par Magendie. Chevallot l'a rencontré en diverses proportions dans l'intestin grêle, le gros intestin et dans l'estomac. La proportion était de 2 à 3 centièmes pour l'intestin; de 2 à 8 pour l'estomac.

L'hydrogène protocarboné. M. Chevreul ne l'a rencontré que dans le gros intestin. Sur 95 cadavres, M. Chevallot n'en a vu que 10 ayant ce gaz toujours dans le gros intestin, excepté dans un seul cas. La proportion la plus considérable a été de 48 centièmes.

L'hydrogène sulfuré est le gaz qui se trouve en plus petite quantité dans l'intestin; dans les cas de mort violente ou à la suite de longues maladies, on n'en a trouvé que des traces.

3° *Origine des gaz de l'intestin.* — L'analyse que nous venons d'exposer nous prouve d'une manière évidente que les gaz ne proviennent pas du dehors, puisque l'atmosphère ne les renferme pas. La déglutition peut bien en introduire dans l'estomac, mais cela ne nous explique pas pourquoi il y en a dans les autres parties du tube digestif.

Les gaz intestinaux sont-ils sécrétés par la muqueuse? Une foule d'auteurs recommandables, Hunter, Portal, Bernard Gaspard, M. Baumès admettent ce fait. M. Maissiat a proposé une explication de cette exhalation gazeuse. On sait que si une vessie humide et pleine d'acide carbonique est exposée au contact de l'air, elle laissera dégager de l'acide carbonique et absorbera de l'air extérieur.

Le même phénomène d'échange aurait lieu dans le cas où une vessie à deux compartiments contiendrait dans l'un des côtés de l'acide carbonique, et dans l'autre de l'air. Or, dans l'hypothèse de M. Maissiat, l'intestin serait le sac à source d'acide carbonique, et le poumon, le sac à air atmosphérique. Mais comme ces deux sacs ne sont pas en contact, le sang qui va de l'un à l'autre serait l'intermédiaire à l'aide duquel s'opère l'échange des fluides élastiques entre ces deux organes. Cette hypothèse ne nous donne pas l'origine première des gaz intestinaux, puisqu'elle suppose la préexistence de gaz dans l'intestin. M. Bérard fait une objection judicieuse. Dans la théorie de M. Maissiat, l'intestin devrait recevoir de l'oxygène en échange de l'acide carbonique; or, nous venons de voir

que l'oxygène est presque toujours absent de l'intestin grêle, et l'acide carbonique va en augmentant du haut en bas du tube digestif.

Il est un fait certain, c'est que si on lie une anse intestinale après l'avoir vidée de son contenu, si l'on remet cette anse dans l'abdomen, on voit des gaz reparaitre dans cette anse. Les exemples cités par Baumès et par d'autres médecins nous prouvent suffisamment une pareille sécrétion; mais, hâtons-nous d'ajouter, c'est qu'elle ne nous explique pas suffisamment la présence de gaz tels que l'hydrogène sulfuré, l'hydrogène carboné, et l'hydrogène lui-même.

Les aliments fournissent une partie des gaz intestinaux. — Nous avons déjà vu que la réaction du chyme avec la bile et le suc pancréatique produit des gaz, mais ne sait-on pas que certains aliments farineux (haricots, pois, fèves, etc.) font développer beaucoup de gaz. L'empanchement des animaux vient appuyer la proposition que nous venons d'émettre. M. Chevallot a vu que la proportion de certains gaz obtenus était différente, suivant qu'il les recueillait à une température basse ou à une température moyenne. Enfin ajoutons encore une preuve. Si on recueille les matières de l'intestin, et si on les laisse dans une étuve à la température du corps, on obtient les mêmes gaz que ceux de l'intestin.

Pour nous résumer, nous dirons que les gaz du tube digestif peuvent venir du dehors, être sécrétés par la muqueuse intestinale, ou être produits par la réaction des aliments et des sucs contenus dans les divers compartiments de l'intestin.

4° *Utilité, usages des gaz du tube digestif.* — La présence de ces gaz dans le tube intestinal de presque tous les animaux prouve leur utilité. Nous pensons même qu'on n'a pas jusqu'à ce jour accordé une assez grande importance au rôle qu'ils pouvaient avoir dans la physiologie et dans la pathologie. Des expériences que nous avons faites pour éclairer cette question nous portent à croire qu'on y trouvera certainement des solutions à des problèmes difficiles.

Les gaz de l'intestin ont encore pour usage mécanique de répartir d'une manière uniforme l'excès de pression sur tous les viscères de l'abdomen.

La réaction élastique de ces gaz, combinée avec la pression des muscles de l'abdomen, favorise la circulation du sang dans la veine porte. Pour montrer l'utilité de ces gaz, il n'y a qu'à les supprimer. Or c'est là une expérience qui n'a été tentée par personne jusqu'ici. Nous avons nous-même cherché à voir ce qui résulterait de la soustraction des gaz intestinaux. Nous n'avons

pas encore réussi à trouver un animal qui soit propice à cette observation. Les chiens et les lapins, sur lesquels nous avons fait quelques essais, n'ont pu nous servir d'une manière complète. Nous nous proposons de poursuivre cette étude. Quoi qu'il en soit, nous avons vu que chez le lapin, après la soustraction des gaz dans une partie du tube intestinal, et restant en dehors de l'abdomen, la circulation artérielle se continuait encore pendant quelque temps; de même que la circulation veineuse dans les ramifications de la veine porte, mais bientôt le cours du sang se ralentissait, et si toute la masse intestinale était au dehors, l'animal ne tardait pas à mourir au milieu des convulsions, et sans qu'il y ait eu perte de sang considérable. Dans l'intestin, à la surface de la muqueuse, il y avait exhalation de sérosité abondante. Nous la répétons, nous n'avons là qu'une ébauche. En continuant nos recherches, nous tâcherons de soutirer tous les gaz de l'intestin par un procédé qu'il faut chercher. Alors nous verrons quels sont les effets produits. Nous arriverons ainsi à prouver que les parois abdominales et le diaphragme ne peuvent plus comprimer les viscères de l'abdomen, qu'il y a stase sanguine dans cette cavité, que l'animal se trouve dans les mêmes conditions alors que s'il avait été éventré, et que sa mort a lieu par asphyxie. Nous attachons à ces expériences une importance capitale, car elles portent peut-être en elles la possibilité d'applications pratiques d'une grande valeur. Nous avons souvent eu occasion de faire des autopsies de cholériques à l'amphithéâtre des hôpitaux. Un fait nous a plus particulièrement frappé, c'est l'absence totale de gaz dans toute l'étendue du tube digestif. Ce même fait a été signalé, sans être compris sans doute, par Delpech et Coste dans la relation de leur voyage en Angleterre. Nous nous sommes demandé si la cause de la mort n'était pas dans ce simple fait d'observation, et si les cholériques ne mourraient pas comme meurent les animaux chez lesquels on a soustrait les viscères à l'action du diaphragme et des autres parois abdominales. Si cela était vrai, ne faudrait-il pas injecter de l'air dans le tube digestif, ou bien un gaz quelconque afin de remettre la boule de l'abdomen dans des conditions convenables, pour que les phénomènes respiratoires et circulatoires ne fussent pas interrompus d'une manière aussi brusque? Cette expérience est tout à fait innocente, et peut-être nous donnera-t-elle des résultats extraordinaires.

Usages mécaniques des gaz dans la digestion. — Ces gaz contribuent à maintenir dans le canal digestif les dimensions convenables. Ils favorisent incontestablement le cours des matières: car il est plus facile à l'intestin, lorsqu'il se contracte, de pousser les ma-

tières dans un espace creux que dans un canal dont les parois se touchent. Si tout le tube intestinal avait été comme l'œsophage, resserré sur lui-même, il lui aurait fallu, comme à celui-ci, la même quantité de fibres musculaires. Ces gaz sont toujours prêts à occuper la place des matières solides ou liquides, à mesure que celles-ci changent de place. L'examen du canal intestinal du chien nous donne la raison de la faible quantité de gaz qu'on y trouve. En effet, les parois de leur tube digestif sont très épaisses et pourvues d'une grande quantité de fibres musculaires. Si l'on vient à faire la section transversale complète de ce canal, son orifice ne se ferme pas quoique les gaz aient disparu.

Il n'est pas prouvé qu'ils exercent une *action chimique* digestive sur la matière alimentaire. Graves leur attribue cependant cet usage. L'acide carbonique, dit-il, rend solubles dans l'eau diverses substances alimentaires. Cet auteur croit qu'il existe une sorte d'antagonisme entre les parties qui sécrètent un *liquide acide*, et celles qui produisent un *gaz acide*; que les premières peuvent être suppléées par les secondes, et qu'en l'absence d'un bon suc gastrique acide, on peut encore faire des digestions profitables, grâce à l'influence de l'acide carbonique sécrété par les intestins. Qu'il se fasse un travail digestif dans l'intestin, nous l'avons reconnu; que l'acide carbonique soit l'agent de ce travail, c'est ce qu'on ne peut admettre en aucune façon.

Quoi qu'il en soit, si ces gaz peuvent être utiles au travail de la digestion, il ne faut pas qu'ils s'accumulent en trop grande quantité, sans cela ils deviendraient nuisibles. Aussi, comme il s'en produit sans cesse, la nature a veillé à ce qu'ils pussent être expulsés. Une petite proportion de ces gaz est absorbée, une autre est rendue par l'œsophage dans le phénomène de l'éruption; une autre partie enfin, est transportée avec les matières alimentaires par le mouvement péristaltique, parvient avec elles jusque dans le rectum, d'où elle est expulsée par l'anus, soit avant, soit pendant la défécation, soit dans l'intervalle des évacuations. Lorsque ces gaz, au moment de leur sortie, mettent en vibration les bords contractés de l'anus, ils produisent des sons variés suivant le mécanisme des anches.

De la formation d'animalcules et de végétaux pendant la digestion.

Il est incontestable que des animaux et des végétaux se produisent pendant le travail digestif. Il s'en forme là comme partout où se trouvent des substances en voie d'altération. L'intestin, par ses liquides et sa température, offre toutes les condi-

tions convenables à leur développement. Ils se montrent là comme dans une infusion. Ce fait n'a dû paraître étonnant qu'à ceux qui ne connaissent ni les actes élémentaires de la digestion, ni les conditions de développement des infusoires. Mais c'est émettre une grande erreur que de dire que le résultat essentiel de la digestion est la formation d'animalcules.

Historique. — MM. Leuret et Lassaigne ont vu dans l'estomac d'une grenouille ou d'un crapaud, huit ou dix heures après un repas, des globules arrondis, mais immobiles. Dans l'intestin grêle on retrouve par milliers des corpuscules analogues aux précédents, mais vivants, se contractant dans tous les sens et nageant dans toutes sortes de directions. La nature, en donnant au produit de la chymification une vie propre, empêcherait ainsi la putréfaction de se développer chez les animaux à sang froid, dont la digestion marche avec tant de lenteur, qu'après trois semaines ou un mois elle n'est pas toujours accomplie. Ces auteurs auraient vu, comme Leeuwenhœck, ces animalcules s'agiter dans le sang de la veine porte.

D'après MM. Gruby et Delafond, les choses se passeraient d'une manière un peu différente. Les animalcules ne naissent aux dépens des aliments que pour servir de pâture aux animaux dans le tube digestif desquels ils se sont développés; de sorte que ces animalcules ne passent point dans le torrent de la circulation. Les ruminants ont quatre espèces d'animalcules vivants dans les deux premiers estomacs; mais dans le troisième et le quatrième, ainsi que dans les matières excrémentielles, on ne trouve plus que les carapaces de ces animalcules. Le cheval a dans le cæcum et la partie dilatée du côlon sept espèces de ces animalcules qui plus loin, dans la partie rétrécie du côlon et dans le rectum, n'offrent plus que leurs carapaces vides. Ainsi la cinquième partie environ de l'aliment végétal passerait à l'état d'animalcules avant d'être définitivement digérée.

Cette théorie nous paraît basée sur des faits mal interprétés. Sans nier que ces auteurs recommandables aient bien constaté les phénomènes qu'ils décrivent, nous ne pouvons accepter leur doctrine, surtout si nous rappelons l'action du suc pancréatique sur les corps gras, l'action de la salive et du suc pancréatique sur les aliments amylacés, l'action du suc gastrique et de la pepsine sur les matières albuminoïdes.

Symphies des divers actes de la digestion. — Les actes buccaux, salivaires, stomacaux, intestinaux et de défécation ont entre eux des relations sympathiques sur lesquelles le médecin autant que le physiologiste doit fixer son attention. Ces rapports sont tels

que si un de ces actes vient à être troublé, tous les autres en sont troublés à leur tour. Est-il besoin de rappeler que la sécrétion salivaire se faisant abondamment, celle du suc gastrique se fait en proportion et ainsi de suite pour les sécrétions biliaire, pancréatique, intestinale? Au contraire, toutes les fois que l'une de ces sécrétions est altérée ou diminuée, les autres en reçoivent une mauvaise influence. Quand il existe de la constipation par suite d'un défaut de sucs lubrifiants, ne sait-on pas que les actes stomacaux et buccaux sont aussi dérangés? Les altérations des liquides buccaux dans les affections de l'estomac sont connues de tous les pathologistes depuis la plus haute antiquité. C'est l'observation de cette sympathie dont on a nié à tort l'existence, qui a fait dire avec raison que *la langue est le miroir de l'estomac* (voyez t. I, p. 197).

De l'abstinence, de la mort par défaut de digestion. — Quand la digestion cesse de s'accomplir, il se manifeste des effets qui se font ressentir dans tout l'organisme et sur toutes les fonctions.

1° *Sur la vie.* — Chez l'homme la vie s'éteint, en général, vers le 5°, 6° ou 7° jour (Haller). Quelquefois au 2°, 3° et 4° jour. Enfin, pour établir un contraste, disons que, dans certains cas, elle n'était pas éteinte au 8°, 10°, 12°, 14°, 15° et 16° jour.

Les enfants succombent plus promptement que les adultes (histoire du comte Ugolin, naufrage de *la Méduse*). Collard de Martigny a vu constamment les jeunes animaux périr les premiers dans ses expériences. Les adultes succombent plus tard que les vieillards.

M. de Pommer a constaté que les carnassiers résistent plus longtemps que les herbivores, les chats plus longtemps que les chiens. M. Chossat (*Rech. expér. sur l'inanition*, Paris, 1843), dans de nombreuses expériences comparatives faites sur des pigeons, des tourterelles, des poules, des corneilles, des cochons d'Inde, des lapins et des animaux à sang froid, a vu que ces derniers résistaient vingt-trois fois plus longtemps que les animaux à sang chaud. Enfin on cite des exemples étonnants: ainsi des tortues sont restées six ans sans manger.

Les animaux qui peuvent boire ou absorber de l'eau par la peau ou les poumons succombent moins rapidement que les animaux d'une même espèce chez lesquels l'abstinence est absolue.

2° *Sur la chaleur animale.* — D'après M. Chossat, elle baisse en moyenne de 0,8 par jour: mais, le dernier jour de la vie, le refroidissement a lieu avec une telle rapidité, que la perte s'élève à 1,4 degrés et que la mort arrive à 24°, 9, avec tous les symptômes de la mort par le froid. Tous les observateurs sont d'accord sur la diminution de la chaleur animale par l'effet de l'abstinence. Quant à l'électricité,

elle n'a pas été étudiée sous ce point de vue; c'est un nouveau sujet de recherches.

3° *Sur la digestion.* — La salive devient moins abondante, l'estomac se resserre de plus en plus et sa muqueuse se plisse. Il cesse de se mouvoir en apparence et sa sécrétion diminue chaque jour (Tiedemann et Gmelin, Magendie, de Pommer). La muqueuse ne s'ulcère point, ni ne s'enflamme, mais Haller a vu, dans un cas, du sang épanché dans la cavité de l'estomac. Les intestins diminuent de diamètre; j'ai constaté ce fait sur un lapin. La vésicule biliaire se remplit de bile qui devient foncée en couleur, plus épaisse et plus amère. La rate diminue de volume, ainsi que cela a été constaté sur un nommé Granié, qui s'était laissé mourir de faim pour éviter le supplice.

L'estomac reçoit moins de sang et sa muqueuse est pâle, décolorée; la sécrétion du suc gastrique devient de plus en plus rare à mesure que le jeûne se prolonge, et elle finit bientôt par disparaître; on voit à la surface un mucus blanchâtre et de temps en temps il y a des déjections alvines. D'après M. Chossat, ces déjections sont d'abord abondantes, parce qu'elles sont le résidu de la dernière digestion, mais plus tard elles deviennent rares pour devenir fréquentes dans la dernière période et cesser ensuite quelques moments avant la mort. La sensation de la faim devient excessivement pénible; dans les premiers temps, elle est atroce, intermittente et souvent accompagnée de borborygmes (voyez t. I, p. 147). Cependant, dans certaines conditions, l'abstinence prolongée ne cause pas de sensation pénible. Les mineurs de la houillère du Bois Monzil n'éprouvèrent pas les tourments de la faim. La sensation de la soif cesse très promptement.

4° *L'urination* subit de grandes modifications, aussi les urines coulent en moins grande quantité. Chez une femme examinée par Rolando et Gallo, elles avaient cessé de couler depuis dix-huit mois. M. Collard de Martigny n'a point trouvé d'urée dans la petite quantité d'urine sécrétée par les animaux soumis à ses expériences. Mais M. Lassaigne a démontré l'existence de ce principe immédiat dans les urines d'un aliéné qui, depuis dix-huit jours, avait refusé de prendre des aliments.

5° *La respiration* offre une diminution de fréquence qui devient de plus en plus marquée à mesure que le refroidissement fait plus de progrès: on peut admettre qu'elle cesse de s'exécuter ou à peu près, dans les dernières heures de la vie, malgré la persistance des mouvements respiratoires; aux approches de la mort, elle s'accélère au point de devenir haletante. MM. Regnault et Reiset ont

analysé les gaz fournis par la respiration dans l'abstinence. Nous donnerons bientôt le résultat de leurs recherches.

6° *La circulation* suit les mêmes phases que la respiration: le pouls devient petit, lent et misérable à mesure que la quantité de sang diminue. Cette diminution de la quantité du sang a été constatée par Haller, M. Piorry, M. Collard de Martigny. Cependant de Pommer, Rolando et Gallo, ont trouvé le système veineux abdominal plein de sang noir. La composition de ce liquide est aussi modifiée. Il y a une plus grande proportion de caillot relativement au sérum et l'albumine est relativement plus abondante, tandis que la fibrine diminue. Lecanu a vu augmenter la proportion de l'eau, de l'albumine et diminuer celle du caillot. Le chiffre s'était élevé de 0,770 à 0,804, tandis que celui du caillot était descendu de 0,154 à 0,112. La lymphe augmente dans la première période, c'est-à-dire pendant quatre ou cinq jours, au point que les vaisseaux lymphatiques deviennent turgides. Au delà de cette époque, la lymphe diminue progressivement, de sorte que dans la dernière période, on n'en trouve plus que dans le canal thoracique. Pendant la première période, la lymphe est plus riche en matière colorante et en fibrine; ces principes y diminuent dans la période suivante.

7° *Sur les sécrétions.* — Tous les sécrétions en rapport avec la conservation de l'espèce se suppriment tout de suite; le lait, les menstrues, le sperme sont dans ce cas; nous avons vu comment se comportaient les glandes salivaires et le foie; quant à la sécrétion du pancréas, elle diminue de plus en plus comme celle du suc gastrique et elle disparaît aussi très rapidement.

Un mot sur l'exhalation et les sécrétions cutanées. Elles sont profondément modifiées chez les individus à l'inanition. La peau devient sèche, semblable à du parchemin, se recouvre d'une poussière noirâtre, exhalant une horrible fétidité. (De Meersman.)

M. Bourgeois de Turcoing, dans une excellente monographie (*De l'inanition*, Bruges, 1855), a remarqué la chute des poils en très grande quantité chez tous les animaux qui ont été soumis à son observation. Cela vient confirmer un fait mis en évidence par M. Beau, c'est la diminution dans l'épaisseur des ongles chez les personnes qui ont fait de longues maladies. D'après ce célèbre observateur, les ongles sont parcourus alors par des sillons transversaux qui indiquent par leur profondeur et leur largeur, la durée et l'intensité de la maladie ou de la privation d'aliment. Ce fait, qui peut éclairer le clinicien dans ses renseignements rétrospectifs, ne manque jamais, et nous avons été témoins nous-mêmes de sa réalité. Nous avons assisté à la découverte de M. Beau pendant que nous étions attaché comme élève dans son service.

8° *Sur les fonctions de relation.* — La période de faiblesse et de dépression que la privation d'aliments amène est presque toujours précédée d'une période d'agitation. L'excitation mentale peut même être portée jusqu'au délire et à la fureur. Sur les cent cinquante naufragés de la *Méduse*, une moitié, dans un accès de frénésie, voulait briser le radeau et engagea un combat à mort avec ceux qui s'y opposaient. Il y a quelquefois des hallucinations, les facultés affectives sont troublées. La méfiance, l'égoïsme, la brutalité, sont les sentiments qui dominent chez les malheureux qui sont privés d'aliments. On a vu aussi les généreux sentiments se manifester dans ces sortes de circonstances. Les hommes et les animaux qui endurent la faim ne peuvent pas dormir. Les animaux soumis à l'abstinence ont, comme les hommes, une période d'excitation presque furieuse, précédée d'alternatives d'agitation et d'abattement et suivie d'un état de stupeur et d'accablement. Dans la dernière période, la faiblesse est si grande, que l'animal ne peut se tenir debout; il n'a pas la force d'avaloir de l'eau et ne touche pas à l'aliment qu'on lui présente (Collard de Martigny). D'après M. Chossat, un oiseau parvenu au dernier degré d'inanition, mis en liberté, regarde autour de lui d'un air étonné sans chercher à s'envoler et ferme les yeux comme s'il dormait. Cet état de stupeur s'accompagne d'une faiblesse graduellement croissante. La station devient vacillante, et la tête brûlante; les orteils, froids et livides, se mettent en boule et ne permettent plus à l'animal de se fixer solidement sur le sol, quoiqu'il puisse encore se tenir debout, en s'appuyant sur le ventre et sur les ailes; mais bientôt il tombe sur le côté, et il y reste immobile, sans pouvoir se relever. Enfin, il s'affaiblit de plus en plus, la respiration se ralentit, la sensibilité diminue graduellement, sa pupille se dilate, et la vie s'éteint tantôt d'une manière calme et tranquille, tantôt après quelques spasmes, de légères convulsions des ailes et une sorte d'opisthotonos.

9° *Etat du cadavre après la mort par inanition.* — La progression dans la diminution du poids du corps a été étudiée par M. Chossat. Le poids du corps a été évalué au début et à la fin de l'expérience et le plus souvent la pesée a été répétée chaque jour. Voici les résultats. Le plus constant, c'est la diminution graduelle du poids du corps. A cet égard, M. Chossat établit une distinction entre la perte relative à un seul jour (*perte diurne*) et celle qui se rapporte à la durée entière de l'expérience (*perte intégrale*). Toutes choses égales d'ailleurs, la perte diurne est d'autant plus forte que l'animal a plus de volume; cependant, quoique l'animal diminue chaque jour de poids, la perte n'a pas lieu d'une manière uniforme. Le maximum se présente au début, quelquefois à la fin, mais jamais

au milieu de l'expérience. Lorsqu'on fait abstraction des premiers jours, on trouve que les pertes diurnes ne diffèrent plus beaucoup d'un jour à l'autre. Vers la fin de la vie on observe une augmentation relative de perte qui coïncide avec une augmentation variable des excréments, laquelle peut aller jusqu'à la diarrhée; mais cette augmentation cesse quelques heures avant la mort.

Quant à la *perte intégrale*, on conçoit que le poids du corps ne peut pas diminuer d'une manière indéfinie, et qu'il y a des limites qui ne sauraient être franchies. Cette perte peut être considérée, ou comme *absolue*, ou comme *proportionnelle*. En égard à la perte absolue, les plus gros parmi les animaux de la même espèce sont, en général, ceux qui, jusqu'au moment de la mort, éprouvent la perte de poids la plus considérable. En ce qui concerne la perte proportionnelle, ou la comparaison du poids initial à la perte absolue, M. Chossat a trouvé que la mort arrive quand cette perte est représentée par 0,4 en moyenne, c'est-à-dire lorsque les animaux ont perdu 0,4 de leur poids initial. Il a remarqué que chez les animaux à sang chaud, cette perte intégrale proportionnelle paraît indépendante de la classe à laquelle l'animal appartient, ainsi que du poids normal de son espèce. Chez les animaux très gras, on observe une perte additionnelle, due à la disparition totale de la graisse et qui peut s'élever à 0,4. L'âge exerce aussi de l'influence: chez les jeunes animaux, la mort arrive quand ils ont perdu seulement 0,2 de leur poids. Les reptiles et les poissons meurent aussi quand leur perte intégrale proportionnelle s'est élevée à 0,4 du poids initial.

M. Chossat s'est encore attaché à déterminer dans quelle proportion chaque organe contribue à la perte totale. Abstraction faite de la graisse, c'est le système musculaire qui supporte la presque totalité de la perte du poids du corps; le cœur, en particulier, éprouve une rapide diminution; il varie comme les muscles, et ceux-ci comme lui, de sorte que leur volume peut servir à estimer le sien: mais, au milieu des pertes de tous les organes, le système nerveux conserve intégralement son poids, ce qui est un fait fort remarquable.

Voilà quels sont les résultats d'une privation prolongée des matériaux nécessaires à la nutrition; mais les choses ne se passent pas toujours ainsi, et l'on trouve dans Haller des faits nombreux d'abstinence prolongée pendant dix-huit jours, quatre mois, un an, trois ans, quatre ans, dix-huit ans et même cinquante ans. M. le professeur Bérard cite aussi quelques exemples. On ne saurait expliquer ces faits d'une authenticité incontestable que par la lenteur extrême des phénomènes de la nutrition, favorisée par le défaut

de mouvement et par la suspension de la plupart des sécrétions.

De l'alimentation insuffisante. — On dit qu'il y a alimentation insuffisante si la quantité ou la nature de l'aliment est telle qu'elle ne peut pas suffire au travail de la nutrition. M. Chossat s'est encore attaché à expérimenter sur ce sujet. Dans une série d'expériences, les animaux recevaient à la fois des aliments et de l'eau; dans la seconde, les aliments sans eau, ou de l'eau sans aliments. Chez les premiers, identité presque absolue de la perte intégrale proportionnelle avec celle qui s'observe dans l'abstinence complète; mais la durée de la vie a été double. Si le chiffre des aliments va toujours en décroissant, au lieu d'être abaissé tout à coup d'une quantité déterminée à laquelle on le maintient ensuite, la perte proportionnelle paraît pouvoir dépasser 0,4 avant que la mort s'ensuive.

Les expériences ont aussi confirmé que la vie est plus ou moins prolongée quand on fournit de l'eau aux animaux privés de nourriture; l'influence conservatrice de l'eau est surtout prononcée chez les animaux à sang froid, évidente chez les mammifères et nulle chez les oiseaux.

De quelques phénomènes de digestion se continuant après la mort.

— Hunter a démontré que le suc gastrique, après la mort, pouvait digérer les parois de l'estomac qui l'avait sécrété, ramollir cet organe, le perforer et attaquer même les organes environnants. Ces phénomènes s'observent surtout chez les individus qui meurent par accident, d'une manière rapide, alors qu'ils sont dans un état de brillante santé et immédiatement après un repas. Hunter fit sa première observation sur un homme qui avait eu le crâne fracturé. Allan Burns et Carswell ont confirmé ces idées. Ce dernier a vu que l'estomac était attaqué là où ont séjourné les liquides sécrétés par la muqueuse. Wilkinson King a montré que l'action du suc gastrique pouvait avoir lieu sur l'œsophage lui-même à cause de la régurgitation. Imlach et Simpson ont aussi rapporté des faits à l'appui de l'opinion de Hunter. Dans ces dernières années, M. Ch. Robin a présenté à la Société de biologie (1853) une note pour prouver que les raies et les squales offraient ces phénomènes de liquéfaction après la mort d'une manière très marquée. M. Ch. Robin a remarqué que, vingt-quatre heures après la mort, à la température de 10 à 15 degrés centigrades, les parois stomacales dissoutes se rompaient au moindre contact; que plus tard, les viscères environnants étaient attaqués à leur tour. C'est là la cause de la difficulté des injections artérielles. Ayant fait des dissections nombreuses de poissons sous la direction de M. Ch. Robin, nous avons été à même de pouvoir vérifier les observations de notre savant maître.

CHAPITRE II.

DE L'URINATION.

Définition. — C'est une fonction accomplie par l'appareil urinaire, qui a pour résultat l'expulsion des matériaux principalement solides, mais tenus en dissolution, devenus impropres à la nutrition.

Elle a pour condition d'existence la propriété physique d'*exosmose* des éléments anatomiques sans en être une conséquence, et satisfait à l'acte chimique élémentaire de décomposition désassimilatrice de la nutrition, comme la digestion, qui a pour résultat l'apport des matériaux solides ou liquides propres à l'assimilation et a pour condition d'existence la propriété physique d'*endosmose* des éléments anatomiques, satisfait à l'acte chimique élémentaire de composition assimilatrice du double acte organique appelé *nutrition*.

En effet, dans nos organes, il se passe sans cesse des phénomènes de composition et de décomposition. La digestion que nous venons d'étudier préside au premier de ces phénomènes; l'urination préside au second. L'ensemble de ces phénomènes est nécessaire à la vie; lorsque l'un manque, la mort ne tarde pas à arriver. Chez les animaux, l'appareil digestif introduit les matériaux solides et liquides; la forme exactement déterminée du corps et son accroissement limité (qui est le côté dynamique en corrélation avec la forme ou côté statique) font reconnaître, comme condition nécessaire d'existence, la présence d'un appareil correspondant à l'appareil digestif, mais agissant en sens inverse: c'est l'appareil urinaire qui rejette les principes liquides et solides dont les matériaux, revenus à l'état de composés fixes et cristallisables, sont impropres à servir plus longtemps et doivent être expulsés. Entre ces deux appareils se trouve placé l'appareil pulmonaire qui, à la fois, prend et rejette, mais les principes gazeux seulement, double action qui est une suite nécessaire de l'état fluide de ces principes, dont le mouvement ne peut être qu'un échange. Ainsi l'appareil digestif introduit les matériaux solides et liquides, l'appareil urinaire rejette les principes liquides et solides, et l'appareil pulmonaire fait l'un et l'autre pour les principes gazeux; quand manque l'expulsion des premiers, l'accroissement n'est arrêté que par la mort comme dans les plantes, et la forme n'est pas nettement délimitée. Les principes rejetés sont généralement cristallisables.

Les organes urinaires constituent un *appareil* aussi net et aussi