

Cl. Bernard c'étaient ces derniers. On admet aujourd'hui que, pour la bile comme pour le glycogène, c'est la *cellule hépatique* seule qui est active. Autrement, comment expliquer que l'on trouve la bile dans les capillaires biliaires dépourvus de glandes, quelle est la raison d'être de ces capillaires, et comment se forme la bile chez les invertébrés dépourvus de glandes biliaires ?

La sécrétion biliaire est soumise à des influences nombreuses.

Il existe un grand nombre de substances susceptibles d'augmenter l'excrétion biliaire (ou cholagogues,) et la connaissance de celles-ci est utile pour la thérapeutique. Les résultats obtenus par Rutherford et Vignal indiquent une augmentation marquée par l'emploi des substances que voici : aloès, rhubarbe, évonimine, sanguinarine, ipécacuanha, coloquinte, jalap, physostigmine, phytalocine, phosphate d'ammoniaque, benzoates, salicylate de soude, colchique, phosphate de soude, sublimé corrosif. Elle est plus faible avec le sucre, la leptandrine, l'hydrastine, la juglandine, le chlorure de sodium, le bicarbonate de potasse, le jaborandi.

D'après les expériences de Lewaschew et Klikowitsch, expériences qui ont porté sur l'action des alcalins en général, on obtient d'abord une diminution, puis une augmentation de la sécrétion biliaire, mais l'augmentation porte sur la partie liquide de la bile, et non sur les principes solides. On obtient le même résultat avec des solutions salines artificielles, avec le bicarbonate de soude, le salicylate de soude, d'après des recherches récentes des mêmes auteurs, qui notent encore en passant que l'ingestion des eaux minérales alcalines doit se faire à chaud, si l'on veut obtenir le maximum de leur effet, et non à froid.

Cette influence de la *température* a d'ailleurs été vue par d'autres observateurs encore. Dans de récentes recherches, Dockmann a établi que l'échauffement du corps provoque une hypersécrétion biliaire, alors que le refroidissement diminue la production de ce liquide ; il n'y a pas d'altération dans sa composition chimique.

L'influence de l'*alimentation* sur la sécrétion biliaire peut se résumer ainsi qu'il suit : sécrétion considérable après un repas composé de viande et de graisse ; sécrétion plus faible après alimentation végétale, très faible après alimentation avec corps gras seuls et pendant l' inanition. Au contraire, elle augmente sous l'influence de boissons copieuses, mais alors sa composition chimique est modifiée, en ce que sa teneur en matières solides n'augmente pas en proportion de l'eau. Les repas déterminent un maxi-

um de sécrétion de trois à cinq heures après le moment où la nourriture a été ingérée (Ivo Novi, *Arch. Ital.*, XVII, p. 333) ; peut-être y a-t-il encore un second maximum, treize ou quinze heures après ce même moment.

L'*irrigation sanguine* exerce une influence évidente. Plus elle est abondante, et plus la sécrétion est forte, mais il est à noter que la simple augmentation de la pression sanguine hépatique ne stimule pas la sécrétion ; la ligature de la veine cave au-dessus du diaphragme, qui procure le maximum de pression, arrête la sécrétion, d'après Heidenhain. La ligature des veines porte et hépatique l'abolit également. Nous savons d'ailleurs que cette ligature provoque la mort rapidement, par nécrose du foie et par hémorragie abdominale.

L'influence du *système nerveux* s'exerce principalement par des actions vasomotrices, et l'on n'a point encore découvert de nerfs nettement sécrétoires pour la cellule hépatique, comme pour les glandes salivaires. L'excitation du bout périphérique du sympathique détermine un ralentissement de la sécrétion ; celle du bout central une augmentation (Arthaud et Butte. *Soc. Biol.*, 1890).

La sécrétion de la bile est continue, tout en subissant des variations de quantité. La quantité de bile fournie par vingt-quatre heures est assez faible, eu égard au volume du foie et à l'activité sécrétoire de certaines glandes, les glandes salivaires par exemple. Cette quantité est évaluée à environ 10 ou 14 grammes par kilogramme de poids pour l'homme, ou, en gros, à 500 ou 1 000 grammes par vingt-quatre heures.

L'*excrétion* de la bile se produit par le fait de la poussée que la bile en formation imprime à la bile déjà formée, qui remplit les canalicules biliaires. D'autres agents encore favorisent l'expulsion de la bile. C'est ainsi que les inspirations profondes, en comprimant le foie, contribuent à le vider de bile. Une fois celle-ci arrivée dans les conduits musculeux, il se joint une autre influence, celle des contractions des fibres musculaires lisses de ces conduits et de la vésicule. Dans l'intervalle des digestions, la bile s'accumule, dans la vésicule qui, à ce moment, ne présente point de contractions et dont le rôle, surtout utile pour les animaux à digestion intermittente, comme les carnassiers, consiste à la tenir en réserve pour le moment où elle deviendra nécessaire. Il n'a pas été fourni encore d'explication satisfaisante du fait de l'écoulement de la bile dans la vésicule, et non dans l'intestin, en dehors de la digestion.

D'après R. Oddi, qui s'est récemment occupé de la question, il y aurait à l'embouchure du canal cholédoque un sphincter spécial, à la contraction duquel, en dehors de la digestion, serait due l'accumulation de la bile dans la vésicule. En temps de digestion, ce sphincter se relâcherait, en même temps que se contracterait la vésicule, sauf dans les cas de spasme de ce sphincter.

Le flux de la bile dans l'intestin, lors de la digestion, semble être déterminé par une action réflexe dont l'origine est dans les nerfs de l'orifice intestinal du canal cholédoque, et qui mettrait les fibres musculaires de la vésicule en excitation.

En somme, nous l'avons vu plus haut, le rôle digestif de la bile est assez médiocre, si nous nous en tenons à l'étude de son action sur les aliments. Et pourtant les animaux ne résistent pas aux fistules biliaires : ils en meurent à moins qu'on ne réussisse à les nourrir très abondamment, à leur faire manger le double de leur ration normale de viande, comme l'a remarqué Blondlot. Qu'est-ce donc que la bile ? Comme suc digestif, c'est peu de chose. Est-ce une excrétion ? Mais pourquoi le déversement dans l'intestin, dès son origine même, au lieu d'une expulsion directe, par un orifice spécial ? Le foie aurait-il, dans le passé, représenté une glande plus digestive qu'il ne l'est actuellement ; aurait-il, en raison de circonstances inconnues, perdu en partie son rôle digestif pour acquérir ou plutôt voir s'exagérer d'autres usages ? Rien ne permet de l'affirmer. Et pourtant la bile apparaît surtout comme une excrétion, bien qu'en réalité sa composition chimique varie relativement peu, et une excrétion importante, puisqu'elle se présente dès le troisième mois de la vie embryonnaire, et que le méconium est très riche en pigments biliaires. Il est à noter qu'une partie des substances excrétées avec la bile se résorbe dans l'intestin, mais l'autre est expulsée avec les excréments, et représente un excrément elle-même : par exemple la taurine, le glycofolle, et la plus grande partie de l'acide cholalique sont résorbés, alors que la cholestérine est évacuée comme la bilirubine en partie, la biliverdine, l'hydrobilirubine, etc. Ces produits

excrémentiels sont fabriqués par le foie, comme nous l'avons vu, aux dépens du sang de la veine porte (et non de l'artère hépatique comme on peut le voir en faisant la ligature de chacun de ces vaisseaux, alternativement) ; et aux dépens de ce même sang sont encore fabriqués les éléments qui sont résorbés dans le sang de l'intestin. De la sorte, il existe une circulation de certaines matières de l'intestin au foie, puis du foie à l'intestin. Quoi qu'il en soit, la bile joue un rôle important comme liquide excrémental, et on remarquera que certaines des substances par elle excrétées puis résorbées dans l'intestin, vont s'éliminer ailleurs, par l'urine par exemple (taurine et glycofolle après transformation). Ceci n'est pas fait pour diminuer le caractère excrémental de ce liquide, bien qu'en somme le rôle réel en demeure encore assez énigmatique. Signalons en passant l'opinion de MM. Viault et Jolyet, qui font, selon une formule pittoresque, de la bile « l'urine du foie », l'ensemble des déchets résultants de l'activité de cet organe. D'ailleurs la bile sert certainement à éliminer nombre de substances accidentellement introduites dans l'organisme. On y a trouvé du plomb lors d'intoxication saturnine aiguë ou chronique. Peiper a vu passer dans la bile, de l'iodure de potassium, le salicylate de soude, l'acide phénique (en petite quantité), le sulfo-cyanure de potassium (mais non le cyano-ferrure) lorsque ces médicaments ont été introduits par voie rectale. On rencontre aussi différents métaux : cuivre, plomb, nickel, zinc, argent, bismuth, arsenic, antimoine, du sucre (Cl. Bernard, Robin), du glucose, de l'urée (dans le choléra et l'albuminurie d'après Picard), de l'acide urique (après ligature des urètres), mais non la quinine, le calomel, l'iode, ni l'acide benzoïque. L'albumine ne s'y trouverait jamais ; toutefois différents observateurs croient l'avoir rencontrée dans des cas pathologiques. La rhubarbe injectée en lavements apparaît assez vite ; de même pour le curare et l'essence de térébenthine.

**Digestion intestinale.** — Il existe une digestion intestinale propre en dehors des opérations auxquelles sont soumis les aliments, de par la présence des sucs pancréatique et biliaire, et c'est d'elle qu'il convient de s'occuper maintenant.

L'intestin, de longueur très variable, plus développé chez les herbivores que chez les carnivores, représente un long, très long cylindre, que les aliments parcourent lentement, achevant de se transformer en produits solubles, et dont la surface dépasse celle du tégument extérieur du corps. La structure de l'intestin indique clairement ses fonctions. Il est pourvu de glandes, et c'est un organe de *sécrétion* ; il est pourvu de muscles, ce qui suppose des *fonctions motrices* ; enfin, il est pourvu d'une infinité de villosités, et nous ne sommes point surpris qu'il soit organe d'*absorption*. C'est à ce triple point de vue que nous l'allons envisager.

**Fonctions sécrétoires.** — Les glandes intestinales sont de trois sortes dans l'intestin grêle : il y a des glandes en grappe (dites de Brunner) spéciales au duodénum, et que Brunner regardait à tort comme les éléments d'un pancréas qui serait en quelque sorte disséminé dans les parois de l'intestin (*pancréas secondaire*), des glandes en tube (dites de Lieberkühn) répandues dans toute la longueur de l'intestin grêle, surtout développées chez les carnassiers, simples en général, parfois divisées en 2, 3 ou 4 culs-de-sac, et qui, chez l'homme, sont au nombre de 40 ou 50 millions peut-être (Sappey) ; des glandes vésiculeuses enfin (dites de Péyer), follicules clos sans orifice à la surface libre de l'intestin, les unes isolées, les autres réunies en grand nombre de façon à former des agglomérations (33 ou 40 en moyenne) en forme de plaques généralement circulaires, à surface légèrement saillante (plaques de Péyer). Dans le gros intestin, il n'existe que les glandes de Brunner et celles de Péyer ; encore ces dernières sont-elles peu abondantes comparées aux premières.

Ces éléments glandulaires — sauf les glandes de Péyer dont la fonction est inconnue, — sécrètent un liquide qui porte le nom de *suc entérique* ou intestinal. C'est un liquide limpide, jaunâtre ou incolore, très alcalin, faisant effervescence avec les acides en raison du carbonate de soude qu'il renferme, coagulable par la chaleur, assez riche en albuminoïdes. Il est sécrété par les glandes de Lieberkühn ; le produit des glandes de Brunner est assez mal connu, et les propriétés qu'on lui a attribuées sont sujettes à discussion.

Pour obtenir le suc entérique, on ne peut pas avoir recours à la méthode des fistules, à cause du mélange qui se ferait du suc entérique avec d'autres sucs digestifs : il a fallu imaginer un mode opératoire différent, et voici de quelle façon Thiry a résolu le problème. Il isole une anse intestinale sur l'animal vivant dont il ouvre l'abdomen, et sans détruire ses connexions mésentériques, il la sépare du reste de l'intestin. Il rapproche et réunit par une suture les deux segments inférieur et supérieur de l'intestin ; il ferme par une ligature l'une des extrémités de l'anse ; l'autre, il la réunit aux bords de la plaie des parois abdominales. Cette anse représente donc un cul-de-sac intestinal que ne traverse aucun aliment, aucune sécrétion, qui a conservé toute sa vitalité et dont on peut aisément étudier le produit et les propriétés.

On peut encore poser sur l'intestin deux ligatures temporaires, et recueillir le suc produit (Colin) ; chez l'homme, Busch a pu observer un cas de fistule intestinale intéressant ; mais naturellement le suc ne pouvait être pur, sans compter qu'en raison de son siège (duodénum), la fistule ne pouvait, en fait de suc entérique, fournir que du suc des glandes de Brunner. Enfin la méthode des infusions aqueuses de l'intestin peut être également employée pour l'étude du rôle digestif du suc entérique. Celui-ci renferme à part les éléments indiqués plus haut, des débris épithéliaux, une quantité énorme de microbes et un *ferment*, — non isolé encore, — qui saccharifie l'amidon.

Il est difficile de connaître la proportion de suc entérique sécrétée, à cause de l'absorption qui s'en fait dans l'intestin; mais on sait que la quantité en est assez grande. Ses propriétés varient d'ailleurs selon les circonstances où il est sécrété : normalement, c'est un suc alcalin (seul Leven le dit acide; mais cette affirmation demande à être confirmée), limpide, salé, qui coagule par la chaleur, mais qui renferme beaucoup moins de matières extractives quand il est sécrété par une anse *énervée* (A. Moreau), c'est-à-dire par une anse soustraite à l'influence du système nerveux par section des filets mésentériques.

L'action physiologique du suc entérique porte principalement, si ce n'est exclusivement, *sur les matières amylacées qu'il saccharifie*. Si l'on mélange un peu d'empois d'amidon avec une infusion de l'intestin coupé en petits morceaux après avoir été lavé à grande eau, et si l'on fait agir ensuite le réactif de Barreswill, il y a réduction très active du cuivre, indiquant la formation de glycose. Le suc entérique possède encore la propriété de dédoubler le sucre cristallisé en glycose et lévulose, grâce à la présence d'un second ferment, *le ferment inversif* de Cl. Bernard. Agit-il sur les albuminoïdes? La question est très controversée, et les résultats sont très différents, ce qui s'explique en partie par les différences, et surtout par les déficiences des conditions où ont opéré la plupart des expérimentateurs. De toute façon, s'il agit et s'il les dissout, en les transformant en peptones, c'est très faiblement. Pourtant Schiff lui attribue une action puissante sur les albuminoïdes; mais ses propriétés digestives peuvent être dues aux microbes qui font aussi beaucoup pour la digestion de la cellulose. On remarquera que l'addition d'antiseptiques diminue et supprime le pouvoir peptonisant du suc entérique (Masloff et Winz). L'action sur les graisses est plus douteuse encore. En somme, le rôle chimique du suc entérique paraît limité à la *saccharification des hydrates de carbone*, bien que Leven y voie un succédané du suc pancréatique, capable de

digérer les albuminoïdes, de saccharifier l'amidon, et même d'émulsionner les graisses, et que de nombreux auteurs lui aient attribué l'une ou l'autre de ces actions.

C'est une chose singulière de voir à quel point l'organisme a été richement doué pour la digestion des hydrates de carbone : le principal effort de cette fonction semble porter sur cette catégorie d'aliments, même chez les animaux qui, comme les poissons, ne doivent en absorber qu'une très faible proportion. Les poissons se nourrissent de matières animales surtout, et pourtant leur suc entérique est un puissant saccharifiant. Le rôle mécanique du suc entérique est au moins aussi important que son rôle chimique. Il dilue le chyme, en fait une bouillie plus liquide encore, ce qui facilite l'absorption.

Dans certains cas, quand les mouvements de l'intestin sont rapides, il semblerait que le passage de la bouillie fût trop accélérée pour que l'absorption des parties liquides se fit, et c'est ainsi que certains auteurs expliquent la diarrhée. Une autre théorie l'attribue — comme aussi l'effet des purgatifs — à une hypersécrétion de suc entérique. Il paraît établi que certains de ces derniers déterminent une sécrétion considérable, une transsudation exceptionnelle, tantôt directe, par osmose (Dutrochet, 1828), les purgatifs salins sulfate de soude ou de magnésie) absorbant l'eau du sang, ou déterminant une irritation intestinale (Vulpian), tantôt indirecte, en passant dans le sang, et, lors de leur passage par les glandes de Lieberkühn, excitant celles-ci, ou bien par action nerveuse réflexe sur ces glandes. D'après Hay, les purgatifs salins stimulent la sécrétion en même temps qu'ils ralentissent l'absorption : de là accumulation de liquide qui exciterait les contractions intestinales; ils agissent d'autant plus que l'organisme a plus absorbé de liquides auparavant. Il y a cependant des purgatifs qui agissent en exagérant le péristaltisme : ce serait le cas des huiles purgatives et de différentes substances végétales.

Par les nombreux microbes qu'il renferme, le suc intestinal reçoit certainement un adjuvant physiologique important. Ils contribuent à la digestion en sécrétant des sucs qui agissent sur les aliments. Il est certain qu'ils produisent un

suc saccharifiant l'amidon, et peut-être en fournissent-ils d'autres encore qui peuvent rendre de grands services à la digestion. Chez les herbivores, où ils se trouvent aussi en nombre énorme, ils contribuent à la digestion, et le *Bacillus amylobacter* contribue beaucoup à la digestion de la cellulose, si abondante dans les aliments herbacés et sur laquelle les sucs digestifs ont si peu d'action.

La sécrétion du suc intestinal est très nettement sous la dépendance du système nerveux qui agit sur la quantité comme sur la qualité de celui-ci. Tout candidat et tout soldat connaît l'émotion de l'examen, du concours, ou de la bataille ; tous deux connaissent, plus ou moins d'ailleurs, l'influence que ces émotions produisent sur leur intestin, comme sur leur vessie. L'émotion agit comme la section des nerfs de l'intestin. Le suc ainsi produit et dont l'abondance constitue le flux diarrhéique n'est pas un suc digestif, pas plus que la salive ou le suc pancréatique paralytiques, pas plus que le suc entérique de l'intestin énérvé. C'est un liquide très aqueux, pauvre en ferment et en matières extractives.

On n'est point encore d'accord sur la question de savoir s'il y a dans ce cas sécrétion véritable, ou transsudation séreuse du plasma du sang hors des capillaires qui sont en état de dilatation marquée. L'énervation, ou section des nerfs qui se rendent à une partie quelconque de l'intestin, comme A. Moreau l'a le premier pratiquée, détermine en tout cas la production d'un liquide abondant mais très peu digestif (suc paralytique). Le pneumogastrique semble n'exercer aucune influence sur ces phénomènes, mais l'extirpation du ganglion solaire du plexus cœliaque agit comme l'énervation. C'est donc le sympathique qui agirait sur la sécrétion intestinale, mais son mode d'action est encore inconnu.

*Fonctions motrices.* — La progression des aliments depuis

le pylore jusqu'à l'anus est due aux mouvements péristaltiques de l'intestin. Ces mouvements (qu'on a encore désignés sous l'épithète de vermiculaires, parce que dans l'intestin *in situ*, les différentes parties de celui-ci se contractent comme le ferait une agglomération de vers), non continus, mais rythmés et espacés par des intervalles de repos, sont lents et graduels. Ils consistent en une série de resserrements annulaires, dus à la contraction des fibres circulaires qui se produit successivement de l'estomac vers l'anus. Les contractions pressent sur les aliments et chassent ceux-ci vers l'extrémité anale, exactement comme en serrant modérément un tube flexible rempli d'eau, ou d'une substance demi-liquide, l'on chasse celle-ci dans le sens où l'on déplace la pression. On observe aisément ces mouvements, en mettant simplement les intestins à découvert sur l'animal vivant ; mais il ne faut pas oublier que le contact de l'air est un excitant puissant : le phénomène s'observera dans des conditions plus normales en plongeant les intestins dans de l'eau salée à 6 p. 1,000, tiède. Il y aurait aussi des mouvements *antipéristaltiques* qui se feraient en sens inverse de celui des précédents ; c'est-à-dire de l'anus vers l'estomac, grâce à l'alternance des deux ordres de mouvements, les aliments pourraient monter, descendre, se mélanger, se brasser complètement : mais l'existence de cet antipéristaltisme n'est nullement chose certaine encore.

Ce mouvement des intestins, plus rapide chez les herbivores que chez les carnivores, est un acte réflexe, qui se trouve dépendre surtout des excitations locales produites par le contact des aliments, et peut-être de la bile. On sait encore que certains médicaments exagèrent beaucoup l'intensité du péristaltisme normal ; d'autres la diminuent : tels sont, pour le premier groupe, la muscarine, la nicotine (d'où l'emploi, dangereux d'ailleurs, des lavements purgatifs au tabac), la caféine et divers purgatifs, et pour la deuxième, l'opium, la morphine, la belladone, l'atropine. L'exagération des

mouvements normaux s'accompagne de douleurs : douleurs de *colique*.

Le système nerveux exerce évidemment une influence considérable sur les mouvements de l'intestin. Tout d'abord, il y a dans les parois intestinales même un plexus nerveux important : le plexus d'Auerbach entre les deux couches musculaires, et le plexus de Meissner, qui entoure la couche sous-muqueuse. Les fibres et ganglions de ce plexus intestinal semblent former un centre réflexe avec des fibres centrifuges et centripètes : une anse intestinale séparée du corps exécute des mouvements très nets, pendant quelque temps, et ceux-ci sont, selon toute probabilité, sous la dépendance du plexus en question. En l'absence de toute excitation, l'intestin demeure immobile, ainsi que cela a lieu durant le sommeil. D'autre part, l'excitation du pneumogastrique détermine des mouvements péristaltiques, tandis que, comme Pflüger l'a montré, l'excitation du splanchnique produit l'arrêt des mouvements : ce nerf exerce donc une inhibition ; il renfermerait encore, d'après Nasse, des fibres vaso-constrictives (et sa section déterminerait une vaso-dilatation considérable, pouvant amener la mort par anémie de la moelle allongée), et enfin il renferme les filets sensitifs de l'intestin. En somme, le pneumogastrique serait le nerf moteur, et le splanchnique, le nerf sensitif, le vaso-constricteur et le nerf inhibiteur de l'intestin. Notons en passant que l'excitation de la moelle et du bulbe semble aussi activer les mouvements intestinaux.

Ceux-ci dépendent encore dans une grande mesure de la circulation et de l'état du sang. L'interruption de celle-là, par ligature ou compression de l'aorte, par exemple, provoque des mouvements considérables (Schiff), qui sont, en réalité, dus à l'accumulation d'acide carbonique dans le sang. C'est sans doute à ce début d'asphyxie locale que sont dues les évacuations involontaires qui précèdent, accompagnent ou suivent de près la mort.

Le péristaltisme a pour rôle d'amener peu à peu les ali-

ments dans le gros intestin, d'où il leur est très difficile, mais non impossible, de refluer dans l'intestin grêle, à cause de la valvule iléo-cœcale. Mais ceci se fait lentement, les replis de l'intestin étant évidemment autant d'obstacles à une progression rapide. Les aliments sont agités, comprimés, brassés, mis en contact avec une surface absorbante considérable et très active ; aussi deviennent-ils de plus en plus pauvres en liquides et plus durs. Finalement ils arrivent dans la portion terminale du gros intestin, et s'accumulent dans le rectum et l'S iliaque, où les maintiennent les sphincters de l'anus.

Ils ne maintiennent les matières fécales, car nous ne pouvons plus les considérer comme des aliments, que pour un temps. A mesure que celles-ci s'accumulent, elles pressent sur le sphincter, qui joue en quelque sorte le rôle d'un diaphragme, leur présence agit comme un incitant, et détermine des contractions plus fortes et plus nombreuses de l'intestin. On peut résister quelque temps au besoin de la *défection*, grâce au sphincter strié, soumis à la volonté, qui vient en aide au sphincter lisse, prêt à céder, et enfin, quand l'organisme cède au besoin, il aide à l'expulsion par des efforts, par des contractions des muscles abdominaux que facilite encore une inspiration profonde avec fermeture de la glotte, et compression des viscères par le diaphragme. Mais ces efforts ne sont pas toujours nécessaires : les contractions des fibres longitudinales de celui-ci, qui dilatent l'anus, et du rectum peuvent suffire, aidées de la contraction du muscle releveur de l'anus qui fait en quelque sorte glisser les parois de l'anus sur la masse fécale en venant au-devant d'elle.

Ici encore, le système nerveux joue un rôle considérable. Les contractions du rectum et de l'anus — ces dernières parfois très douloureuses, si on a résisté longtemps au besoin — sont sous sa dépendance ; elles sont réflexes, les nerfs sensitifs du rectum venant agir sur le centre ano-spinal de Budge et Masius dans la moelle lombaire. D'ailleurs les sen-