

s'ils viennent à s'oblitérer, les accidents d'ascite se produisent au maximum. On voit par là que, si nous ne savons pas *comment* se fait l'épanchement, nous savons du moins *pourquoi* il persiste.

Les considérations exclusivement générales que nous avons développées sur l'ascite s'appliquent surtout à la collection de sérosité; mais l'épanchement intra-péritonéal peut se présenter, comme on sait, sous des aspects multiples qui tiennent à des modifications histologiques du liquide : nous avons déjà parlé des cas d'ascite *purulente*; laquelle est fonction de diverses infections microbiennes. Nous n'avons pas à nous étendre sur les autres variétés qui ne répondent pas à des conditions physiologiques suffisamment bien déterminées, et qui, d'ailleurs, s'expliquent à peu près d'elles-mêmes par les qualificatifs qu'on leur a accordés. — De ce nombre sont les *A. hématisques*, à teinte rosée, ou rouge, plus ou moins foncée, accompagnant habituellement des néoplasmes cancéreux; les *A. bilieuses*, qui, si elles ont la coloration de la bile, n'en ont nullement la composition chimique; les *A. gélatineuses* qui annoncent souvent la présence de tumeurs colloïdes de l'intestin sous-jacentes; enfin nous devons signaler surtout les *A. chyleuses* ou *chyliformes* qui ont beaucoup occupé les auteurs. La dénomination appliquée à ces épanchements pourrait faire supposer que les troubles de la circulation lymphatique jouent un rôle important dans leur production; il n'en est rien. Ces ascites, comme l'a bien indiqué LETULLE, répondent à des modifications inflammatoires chroniques du péritoine, le plus souvent d'origine tuberculeuse.

Pour être complet, nous signalerons encore deux variétés de l'ascite : l'*ascite de la grossesse* et l'*ascite congénitale*. Cette dernière s'accompagne d'ordinaire de malformations diverses du fœtus, telles que l'imperforation de l'anus et de l'urèthre ou de maladie des enveloppes, plus particulièrement d'hydramnios. Ces faits, signalés, pour mention, n'éclairent en rien la pathogénie de l'ascite en général.

En résumé, si l'on s'en tient aux seules données *certaines d'expérimentation*, l'ascite paraît dépendre d'un obstacle survenu dans la circulation veineuse supérieure de l'abdomen (système cave, système porte), puisqu'une ligature la produit.

L'expérience clinique confirme cette donnée expérimentale pour bon nombre d'affections où la circulation cave supérieure, ou bien la circulation porte sont intéressées par des compressions totales ou partielles. Mais déjà beaucoup de ces cas cliniques, et certains autres spécialement, mettent en jeu un tout autre élément pathogénique, non soumis encore convenablement à nos conditions expérimentales : l'*inflammation* de la séreuse, et tout particulièrement son *inflammation chronique*.

Ce qui, dans tous ces cas, distingue nettement le phénomène clinique du fait expérimental, c'est que, tandis que ce dernier est transitoire, le premier est durable; et, pour expliquer cette particularité, il faut faire intervenir chez le malade des éléments de toute importance, et qu'on ne peut apprécier par l'expérimentation, ce sont des altérations humorales et vasculaires qui, dans certains cas, prennent toute la part dans la production des accidents.

**Bibliographie.** — CH. ROBIN. *Traité des humeurs*. — BESNIER. Article « Ascite » du *Dict. DECHAMBRE*. — RENDU. Article « Foie » du *Dict. DECHAMBRE*.

## ASEPSIE. — Voyez Antisepsie.

**ASPARAGINE** (C<sup>4</sup>H<sup>8</sup>Az<sup>2</sup>O<sup>3</sup>). — Découverte par VAUQUELIN et ROBIQUET en 1805, analysée par LIEBIG, l'asparagine se trouve en grande quantité dans les jeunes pousses d'asperges, dans les tiges étiolées des vesces, des pois et dans beaucoup d'autres tissus végétaux en voie de croissance. On ne l'a jamais trouvée dans les tissus animaux.

**Chimie.** — *Préparation.* — Le suc des asperges ou des tiges de vesces est coagulé par l'ébullition, filtré et évaporé à un petit volume. L'asparagine ne tarde pas à cristalliser. 10 kilogr. de vesces ont fourni à PIRIA 150 grammes d'asparagine. Si l'on veut rechercher l'asparagine dans des liquides contenant une grande quantité de substances étrangères, on pourra précipiter l'asparagine par le nitrate de mercure (qui précipite également la glutamine, l'allantoïne, l'hypoxanthine et la guanine), puis décomposer le précipité blanc par l'hydrogène sulfuré, ce qui remet l'asparagine en liberté. On peut également éliminer au préalable une partie des impuretés par un traitement par l'acétate de plomb

E. SCHULZE. *Ber. d. d. chem. Ges.*, 1882, t. xv, p. 2855 et *Zeit. f. physiol. Chemie*, 1885, t. ix, p. 420).

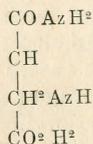
L'asparagine peut être obtenue synthétiquement (Voir plus loin).

**Propriétés physiques et chimiques.** — Cristaux volumineux du système orthorhombique, durs, cassants, inaltérables à l'air, transparents, devenant blancs et opaques à 100°, en perdant une molécule d'eau de cristallisation (12% d'eau), inodores, presque insipides. L'asparagine est très peu soluble dans l'eau froide, plus soluble dans l'eau bouillante : d'après GUARESCHI, 1 partie d'asparagine se dissout dans eau :

à 0°	10°5	28°	40°	50°	78°	100°
105 p.	35,9.	28,3	17,5	11,1	3,6	1,89

elle est soluble dans les acides et les alcalis, insoluble dans l'alcool absolu, l'éther, les huiles grasses et essentielles. La solution rougit légèrement le papier de tournesol et est faiblement lévogyre,  $\alpha [D] = -5^{\circ}41$  (en solution ammoniacale). Les acides rendent la substance dextrogyre. Chaleur de combustion pour 1 gramme = 3,514 calories (STROMMANN).

L'asparagine ordinaire ou  $\alpha$  asparagine gauche doit être considérée comme l'acide de l'acide aspartique (ou acide amido-succinique) :



En effet, elle se transforme en aspartate d'ammonium par l'action de l'eau surchauffée, en acide aspartique ou aspartate alcalin par l'ébullition en présence des acides ou des alcalis. De plus, on peut l'obtenir synthétiquement par l'action à chaud de l'ammoniaque concentrée sur l'acide éthyl-aspartique inactif.

L'asparagine forme avec les acides des sels analogues aux sels ammoniacaux : chlorhydrate, azotate, oxalate d'asparagine. Elle peut également jouer le rôle d'acide monobasique et laisser remplacer un H par un métal M' : asparagine potassique, calcaïque, etc.

Les solutions impures d'asparagine fermentent facilement, se putréfient et se transforment pour une notable partie en succinate d'ammoniaque. 10 grammes d'asparagine fournirent à HOPPE-SEYLER 35r,5 de succinate calcaïque, et les eaux mères contenaient encore de l'asparagine non altérée (*Z. f. ph. Chemie*, 1878, t. II, p. 13). Voir aussi MIQUEL (*Bull. Soc. Chim.*, 1879, (2), t. XXXI, p. 101).

**Isomères.** — Outre l'asparagine ordinaire ou l'asparagine gauche, on a découvert également dans les suc végétaux une asparagine droite  $\alpha D = +5^{\circ}41$ , à saveur sucrée, qui paraît être l'amide de l'acide aspartique droit.

Enfin PÜTTI a préparé synthétiquement une asparagine  $\beta$  inactive.

**Recherche de l'asparagine** (Voir plus haut *Préparation*). BORODINE (*Bot. Zeitung*, 1878, nos 51 et 52) a utilisé comme réaction micro-chimique la formation des cristaux d'asparagine qui se produit par addition d'alcool aux tissus végétaux qui contiennent de l'asparagine.

E. [SCHULZE et BOSSHAND (*Z. P. C.*, IX, 1885, p. 425 et *Zeits. f. anal. Chemie*, t. XXII, p. 325, 1883 et *Landw. Versuchsst.*, t. XIX, p. 399, 1883) recommandent la détermination de l'eau de cristallisation comme moyen d'identifier l'asparagine (12% eau de cristallisation qui se volatilise à 100°). Les cristaux sont transparents; ils atteignent des dimensions considérables, ils deviennent blancs et opaques à 100°, ils montrent à la lumière polarisée de superbes jeux de couleurs. La solution d'asparagine, saturée à chaud par l'hydrate cuivrique, devient bleu d'azur : par le refroidissement, il se dépose de petits cristaux d'une combinaison cuivrique d'un bleu légèrement violacé.

L'asparagine, chauffée avec une solution diluée de potasse caustique, donne un abondant dégagement d'ammoniaque. Chauffée avec de l'acide chlorhydrique très dilué, elle fournit un sel ammoniacal dont on reconnaît la présence par l'addition du réactif de NESSLER (après refroidissement préalable du liquide).

Pour la comparaison des réactions de l'asparagine et des autres acides amidés voir : FR. HOFMEISTER. *Sitzungsber. Wien.*, p. 75, t. II, 1877, anal. in. MALY'S *Jahresb.*, p. 78, t. VII, 1877.

*Dosage.* — On chauffe pendant deux heures à l'ébullition le liquide qui renferme l'asparagine avec un excès d'acide chlorhydrique concentré et on dose l'ammoniaque produite, soit au moyen de la magnésie, soit en mesurant le volume d'azote qui se dégage au contact de l'hypobromite de sodium : une molécule d'ammoniaque correspond à une molécule d'asparagine, l'acide aspartique n'étant pas décomposé dans ces conditions (Voir SACHSSE. *Journ. f. prakt. Chem.*, (2), t. VI, p. 418, *Bull. Soc. Chim.*, t. XVIII, p. 550).

**Physiologie.** — *Rôle de l'asparagine dans la formation, la désassimilation et le transport de l'albumine végétale.* — L'asparagine semble jouer un rôle important dans la synthèse des albuminoïdes qui se réalise dans le protoplasme végétal au moyen des matériaux inorganiques puisés dans le sol. L'ammoniaque (ou l'acide nitrique) s'unirait aux acides organiques pour former des acides amidés : l'acide malique formerait ainsi de l'asparagine (acide amido-aspartique), qui elle-même, se combinant ultérieurement aux sulfates et à des substances non azotées (sucre par exemple), formerait la molécule compliquée des substances albuminoïdes.

Si l'asparagine a en général dans le règne végétal la signification de matériel servant à la construction des molécules plus compliquées, elle paraît dans certains cas, au contraire, constituer un produit de la désassimilation des matières albuminoïdes. SCHULZE et KISSER ont montré que les plantes coupées, dont on plonge les tiges dans l'eau, et que l'on conserve dans l'obscurité, l'appauvrissent en matériaux albuminoïdes, et que la disparition de l'albumine s'accompagne d'une production considérable d'asparagine. E. SCHULZE et E. KISSER (*Landw. Versuchs. stat.*, t. XXXVI, 1). On la considère également comme représentant la forme soluble sous laquelle l'albumine peu diffusible est liquéfiée dans les endroits de dépôt (cotylédons de la graine, racines, tubercules, etc.) pour être transportée au loin dans la plante et y servir à reconstituer l'albumine primitive. (Voir PFEFFER, *Pflanzenphysiol.*; BORODINE, *Bot. Zeitung*, 1878; MÜLLER, *Landw. Versuchsst.*, 1886, p. 326; E. SCHULZE; *Z. P. Ch.*, t. XII, p. 405, et 1892, t. XVII, p. 193; *Landwirth. Jahr.*, 1880, t. VIII, p. 689; 1888, t. XVII, p. 683; 1891, t. XXI, p. 105.)

*Transformation de l'asparagine dans l'organisme animal.* — LEHMANN avait constaté que l'asparagine ingérée ne se retrouve pas dans les urines. Le fait fut confirmé par HILGER.

HILGER (LIEBIG'S *Annalen*, t. 471, p. 208) trouva dans ses urines de l'acide succinique et un excès d'ammoniaque, après ingestion d'une grande quantité d'asperges. Il ne put déterminer la substance qui donne dans ce cas à l'urine son odeur désagréable bien connue. Ce n'est pas l'asparagine.

RUDZKI confirma l'apparition d'acide succinique dans les urines après ingestion d'asparagine (*Pet. med. Woch.*, 1876, n° 29, d'après MALY, t. VI, 1876, p. 37).

VON LONGO (*Z. P. Ch.*, t. 1, p. 242, 1877) reprit la question et constata sur lui-même l'absence d'acide succinique et d'acide aspartique dans les urines après ingestion d'un kilo d'asperges, après celle de 40 grammes, puis de 38 grammes d'asparagine ingérés en 36 heures.

VON KNIRIEM (*Z. B.*, t. X, p. 263, 1874 et t. XIII, p. 36, 1877), expérimentant sur un petit chien de 7 kilos auquel il faisait prendre jusqu'à 49 grammes d'asparagine par jour, avait d'ailleurs retrouvé presque tout l'azote de l'asparagine sous forme d'urée dans les urines. Il n'observa ni hématurie, ni action diurétique (*contra REIL*).

Chez le poulet, tout l'azote de l'asparagine ingérée (4<sup>er</sup>, 61 et 4<sup>er</sup>, 8 par jour) fut retrouvé dans les urines, sous forme d'acide urique.

Il semble donc établi que la plus grande partie, sinon la totalité de l'asparagine ingérée est transformée dans l'organisme en urée ou acide urique. La formation d'acide succinique, paraît douteuse. Ajoutons que d'après G. BUFALINI (*Ann. di chim. e di farmacol.*, 1890, t. XII, p. 199), l'excrétion du sucre diminuerait chez les diabétiques, après l'ingestion d'asparagine ou de sel ammoniaque.

**Valeur nutritive de l'asparagine.** — Les nombreuses expériences de H. WEISKE et de ses élèves; M. SCHRÖDT, St. von DANGEL, G. KENNEPOHL, B. SCHULZE (*Z. B.*, t. XV, p. 261, 1879; t. XVII, p. 413, 1882; t. XX, p. 277, 1884), ont montré que l'asparagine possède chez les animaux herbivores (agneaux, brebis laitières, chèvres, oies, lapins,) une valeur

alimentaire. L'addition d'asparagine à une ration alimentaire pauvre en azote permet d'y réduire encore la portion d'albuminoïdes. L'asparagine empêche la destruction d'une partie de l'albumine alimentaire : il paraît peu probable qu'une partie de l'asparagine puisse servir à reconstituer par synthèse de l'albumine animale, comme cela a lieu dans les tissus végétaux.

Les recherches de N. KUTZ (*A. Db.*, 1882, p. 424) et celles de POTTHAST (*A. Pf.*, t. XXXII, p. 280, 1883) faites chez le lapin, celles de GABRIEL faites sur des rats blancs (*Z. B.*, 1892, t. XXIX, p. 115) ont confirmé le rôle alimentaire de l'asparagine. Celles de GRAFFENBERGER (*Z. B.*, 1892, t. XXIX), faites sur l'homme, semblent parler dans le même sens. GRAFFENBERGER a constaté sur lui-même que les 80 p. 100 de l'azote de l'asparagine ingérée se retrouvaient dans les urines pendant les dix premières heures. L'asparagine se comporte sous ce rapport comme la gélatine et la fibrine. L'auteur lui attribue en outre une action diurétique (MUNK également), et a constaté que l'asparagine lui occasionnait des palpitations nerveuses. On sait que l'asparagine a été employée dans la thérapeutique des maladies du cœur.

Au contraire J. MUNCK (*A. f. path. Anat.*, 1883, t. XCVI, p. 436, et 1884, t. XCVIII, p. 364) a montré que chez le chien carnivore, nourri de viande ou de viande et d'hydrocarbonés, avec ou sans addition d'asparagine, cette substance non seulement ne réduit pas la destruction organique de l'albumine, mais qu'à en juger d'après le dosage du soufre des urines, il y a plutôt une légère (3, 5 à 7 p. 100) augmentation d'albumine brûlée dans l'organisme. Voir aussi J. KÖNIG (*C. W.*, 1890, n° 47).

La valeur nutritive de l'asparagine serait insignifiante d'après POLITIS (*Bay, Acad.*, 1883, p. 401, et *Z. B.*, t. XXVIII, p. 492, 1892), chez le rat blanc, et, d'après J. MAUTHNER (*Z. B.*, t. XVIII, p. 507, 1892), chez le chien. Citons encore le travail de DARIO BALDI (*A. B.*, 1893, t. XIX, p. 256), *Sur la valeur nutritive de l'asparagine*. L'auteur a nourri un pigeon avec une alimentation contenant de l'asparagine au lieu d'albumine. L'animal vécut 27 jours et perdit seulement 22 p. 100 de son poids. L'auteur admet que l'asparagine a eu une influence utile sur la durée de la vie.

En résumé, la valeur alimentaire de l'asparagine, comme succédané des albuminoïdes ou de la gélatine, paraît établie dans le cas d'une alimentation pauvre en substances azotées. Dans les autres cas, la valeur thermogène de l'asparagine découle de ce fait que l'asparagine se transforme à peu près intégralement dans l'organisme par combustion en urée ou acide urique. Le calorique de combustion de l'asparagine est de 3514 calories; celui de l'urée de 2542 calories. En supposant qu'une molécule d'asparagine fournisse une molécule d'urée, il y a mise en liberté dans l'organisme de 2358 micro-calories par gramme d'asparagine transformée, 1 gramme d'asparagine serait donc au point de vue thermogène isodynamique à 0<sup>sr</sup>,63 de glycose. L'asparagine a été considérée par plusieurs auteurs comme légèrement diurétique. Ce point est encore controversé.

D'après BUFALINI (*A. B.*, 1890, t. XIII, p. 82), la macération d'une solution d'asparagine au contact du tissu du foie de la grenouille, des poumons, des muscles et du ferment ammoniacal de l'urine, amènerait la formation de quantités notables de succinate ammonique.

Ajoutons que l'asparagine a été employée en thérapeutique pour former une combinaison mercurielle soluble employée dans le traitement de la syphilis (J. NEUMANN. *Wiener med. Blätter*, anal. in. *C. W.*, 1892, p. 544).

**Bibliographie.** — La bibliographie des travaux de chimie pure sur l'asparagine est donnée à l'article *Asparagine* du *Dictionnaire de Chimie* de WURTZ, celle des travaux de physiologie animale dans les *Jahresberichte* de MALY et dans J. KÖNIG (*C. W.*, 1890, n° 47), celle de physiologie végétale dans PFEFFER, *Pflanzenphysiologie*, pour la bibliographie ancienne; en grande partie dans les *Jahresber.* de MALY, pour la bibliographie récente, et dans le travail de BORODINE.

LÉON FREDERICQ.

**ASPHYXIE.** — Le mot asphyxie, d'après son étymologie grecque, signifie absence de pouls. On pourrait donc supposer que l'asphyxie est surtout l'arrêt de la circulation. Mais de fait le mot asphyxie a été peu à peu détourné de son sens primitif, si bien que, dans le langage scientifique comme dans le langage usuel, asphyxie