

De l'origine de l'eau de l'amnios dans ses rapports avec la fonction excrétoire des organes de digestion du fœtus.

Par M. le Dr. V. Kistiakowski.

I.

L'eau de l'amnios, qui joue un rôle physiologique si important dans le développement de l'embryon chez l'homme et chez les mammifères, a été l'objet de nombreuses recherches. Quoiqu'elles aient eu principalement pour objet d'établir les conditions dans lesquelles ce liquide se produit, ces conditions sont aujourd'hui encore assez obscures. L'importance toute pratique de l'eau de l'amnios dans l'obstétrique ayant déjà été reconnue à des époques très reculées, ce n'est pourtant que depuis un quart de siècle environ que des travaux systématiques sur l'origine de ce liquide ont commencé à paraître, ces travaux portant principalement sur le métabolisme dans le fœtus, sur celui qui s'opère entre le fœtus et l'organisme maternel et, en partie, sur des recherches histologiques du placenta.

Les opinions dominantes relativement à ce processus embryonnaire, qui se rattache intimement au développement de l'embryon, se laissent résumer par les thèses suivantes, admises actuellement par la plupart des physiologistes. Selon les uns, l'eau de l'amnios serait le produit d'une transsudation du sang de la mère, auquel viendraient s'ajouter dans la suite quelques excréctions du fœtus; selon les autres, ce liquide proviendrait uniquement de l'urine et d'autres excréctions du fœtus passant dans la poche de l'amnios. De nombreuses recherches dans l'une et l'autre de ces directions ont fourni un grand nombre de faits nouveaux, qui viennent éclaircir certains points importants du problème de l'origine de l'eau de l'amnios pendant le développement successif du fœtus chez l'homme et les mammifères, cependant sans résoudre définitivement la question de la genèse de ce liquide.

De tous les ouvrages publiés sur l'origine de l'eau de l'amnios chez l'homme et chez certains animaux, je ne peux mentionner ici que les plus importants.

Les recherches qui font l'objet de la présente étude furent faites sur l'eau de l'amnios de vache et de cochon qu'on m'apportait au laboratoire dans les matrices mêmes, directement de l'abattoir.

Après avoir étudié un très grand nombre de faits, Preyer ¹⁾ en a déduit que la source d'origine de l'eau de l'amnios n'était pas uniforme, et qu'elle changeait au fur et à mesure que le fœtus se développait, ce liquide ayant

¹⁾ Preyer, Specielle Physiologie des Embryo.

au commencement de la vie embryonnaire d'autres propriétés que vers la fin de la gestation. Preyer pense donc que l'eau de l'amnios est un produit à la formation duquel contribuent le chorion et l'amnion, le placenta, l'embryon et peut-être aussi le cordon ombilical. Ne disposant pas d'un nombre suffisant de données qui puissent confirmer son opinion, l'auteur ne précise pas la part de chacun de ces facteurs dans la production de l'eau de l'amnios à telle ou telle période du développement du fœtus. L'opinion de Preyer à ce sujet est, à un certain degré, partagée par les gynécologues, car on la trouve reproduite dans les traités d'obstétrique. C'est ainsi que dans l'édition posthume du traité de Schröder ¹⁾, l'eau de l'amnios est considérée comme un produit de la transsudation du sang de la mère auquel viennent s'ajouter dans la seconde moitié de la grossesse l'urine du fœtus, l'épithélium de l'épiderme, du duvet et quelquefois du méconium, toutes ces substances étant dégluties dans l'estomac en même temps que l'eau de l'amnios.

En étudiant, en 1852, la composition chimique de l'eau de l'amnios humain, Scherer ²⁾ y constatait toujours la présence de l'urée et de la créatinine en tant que parties constitutives de l'urine, et, en même temps, de très petites quantités d'albumine, d'où il conclut que ce liquide était le produit de la miction du fœtus et, jusqu'au commencement du fonctionnement sécrétoire des reins, aussi celui des sécrétions de la peau par laquelle l'excès d'eau dans les tissus est excrété.

Se basant sur le fait que l'urine embryonnaire et l'eau de l'amnios contiennent de l'urée, Gusserow ³⁾, dans ses travaux des années 1871—78, émettait l'opinion que dans la seconde moitié du développement du fœtus le liquide de l'amnios était produit exclusivement par l'excrétion urinaire du fœtus, tandis que pendant la première moitié de la grossesse il se formait par la transsudation des vaisseaux sanguins de Jungbluth. Ses essais sur le passage de substances médicales du sang de la mère dans le fœtus donnèrent des résultats positifs en ce sens que, si des parturientes prenaient de l'iodure de potassium pendant les deux dernières semaines avant l'accouchement, Gusserow constatait toujours la présence de l'iode dans l'urine des nouveau-nés, ainsi que dans l'eau de l'amnios dans laquelle, selon lui, ce sel passait non du sang de la mère, mais par l'excrétion urinaire du fœtus. En donnant de l'acide benzoïque à des parturientes avant l'accouchement, il trouvait de l'acide hippurique dans l'urine des nouveau-nés et dans l'eau de l'amnios, dans laquelle l'acide hippurique était excrété en même temps que l'urine, après avoir été formé préalablement, par synthèse, de l'acide benzoïque, dans les reins du fœtus. Gusserow cite ces expériences comme preuves de ce que l'excrétion urinaire du fœtus participe immédiatement à la production de l'eau de l'amnios chez l'homme. S'appuyant sur ses recherches ayant trait à la composition chimique de l'eau de l'amnios, Prochownik ⁴⁾ émit en 1877 l'opinion que ce liquide se produisait

¹⁾ Schröder. Lehrb. d. Geburtshülfe. XI Auflage.

²⁾ Scherer. Verhandlungen. d. Würzburger Gesellschaft. Bd. II. S. 1—13.

³⁾ Gusserow. Archiv f. Gynäkologie. Bd. III. S. 241 et Bd. XIII. S. 56.

⁴⁾ Prochownik. Archiv. f. Gynäkologie. Bd. XI, S. 32.

exclusivement aux dépens des fonctions excrétoires du fœtus, vu qu'il renferme de l'urée, dont la quantité augmente à mesure que le fœtus se développe; en même temps, l'auteur supposait que pendant les premiers mois de la vie fœtale l'eau de l'amnios était le produit des sécrétions cutanées, mais devenait celui de l'excrétion urinaire du fœtus, aussitôt que les excrétions par les reins commençaient. Il en résulte qu'en admettant l'origine excrétoire de l'eau de l'amnios, Prochownik exclut entièrement dans la genèse de ce liquide la transsudation par les vaisseaux sanguins, ce qui est en contradiction avec les faits. Les recherches de Fehling ¹⁾, dans les années 1871—79, sur cette même question ont montré que l'eau de l'amnios se formait par transsudation par les vaisseaux sanguins du placenta et non aux dépens de l'excrétion de l'urine du fœtus.

Se basant sur des faits physiologiques, l'auteur démontre que les produits azotés du métabolisme du fœtus sont excrétés non par les reins de ce dernier, mais par l'artère ombilicale, la pression du sang dans l'aorte et dans les artères rénales étant si basse pendant la période embryonnaire, qu'elle ne saurait causer une sécrétion d'urine en quantités telles qu'elles pussent suffire à la production de l'eau de l'amnios. L'auteur déduit d'analyses faites sur ce liquide, qu'il n'existe pas de rapport direct entre le poids du fœtus et la quantité d'eau de l'amnios, comme on l'avait cru auparavant, car il a constaté que les quantités de ce liquide variaient beaucoup chez des fœtus humains à terme de même poids ou à peu près. Fehling admet également le passage de certaines substances médicales du corps de la mère dans celui du fœtus.—Se basant sur l'existence de l'eau de l'amnios chez des fœtus humains à terme auxquels les organes urogénitaux extérieurs manquaient complètement et qui, par conséquent, ne pouvaient excréter de l'urine, Ahlfeld ²⁾ démontre que ce liquide tire son origine des vaisseaux sanguins du placenta et, probablement, de ceux du cordon ombilical.—Ayant injecté dans la veine jugulaire de lapines pleines de l'indigo-sulfate de soude, Zuntz ³⁾ observa que l'amnion et l'eau de l'amnios se coloraient en bleu, contrairement aux reins du fœtus, d'où il conclut que l'eau de l'amnios était produite par le sang, par transsudation. C'est à cette même conclusion qu'arriva Wiener, après avoir injecté de ce même sel à des lapines pleines après l'extirpation des reins, afin d'éviter l'excrétion du sel par l'urine. Krukenberg ⁴⁾, après avoir donné de l'iodure de potassium à des parturientes quelques heures avant l'accouchement, n'observait toujours la présence de l'iode que dans l'eau de l'amnios et non dans l'urine des fœtus, ce qui fait qu'il considère ce liquide comme formé du sang, par transsudation.

Il résulte de toutes ces données que la plupart des physiologistes sont d'avis que l'eau de l'amnios est une transsudation du sang des vaisseaux sanguins du placenta, dont la différence anatomique comparativement aux autres vaisseaux de cet organe n'a été démontrée qu'en 1869. Ayant injecté les vaisseaux sanguins du placenta, Jungbluth ⁵⁾ découvrit, dans la partie fœtale, de fines artères com-

¹⁾ Fehling. Archiv f. Gynäkologie. Bd. VI, S. 523 et Bd. XIV, S. 221.

²⁾ Ahlfeld. Archiv f. Gynäkologie. Bd. XIV, S. 286.

³⁾ Zuntz. Pflüger's Archiv. Bd. XVI, S. 548.

⁴⁾ Krukenberg. Archiv. f. Gynäkologie. Bd. XXII, S. 1--46.

⁵⁾ Jungbluth. Dissert. 1869. Bonn et Archiv f. Gynäkologie. Bd. IV, S. 554.

muniquant, par le réseau capillaire, avec des veines qui communiquaient avec les vaisseaux du cordon ombilical, mais étaient tout-à-fait isolées des vaisseaux du parenchyme du placenta, à l'aide desquels se produit la nutrition du fœtus. Ce sont ces vaisseaux, vasa propria, qui serviraient à la transsudation de l'eau de l'amnios, tant que celle-ci a des propriétés séreuses; vers la moitié de la gestation ces vaisseaux atteignent ordinairement leur plus haut degré de développement et de pouvoir sécrétoire, après quoi ils s'oblitérent, de sorte que si cette oblitération est trop faible, il se forme un hydramnios. Levison ¹⁾ a confirmé l'existence de ces vaisseaux pendant la première moitié de la gestation et aussi pendant la seconde dans des placenta hydropiques, mais point dans des placenta normaux. Lebedew ²⁾ s'est également convaincu de l'existence des vaisseaux de Jungbluth en faisant des recherches microscopiques sur un placenta hydropique. De cette manière, la théorie de la production de l'eau de l'amnios par transsudation se trouve confirmée par la différence de fonctionnement des vaisseaux sanguins, dont les uns servent à la nutrition du fœtus, les autres à la formation de ce liquide.

Afin de décider si l'eau de l'amnios tire son origine des vaisseaux sanguins du placenta, par transsudation, ou de l'excrétion urinaire du fœtus, Döderlein ³⁾ étudia l'eau de l'amnios de vache, ce liquide s'assemblant chez les embryons des ruminants dans la poche de l'amnios, tandis que l'urine est excrétée dans l'allantoïde par l'urachus. L'analyse de ces deux liquides lui montra que la quantité d'eau de l'amnios augmentait dans la première moitié de la gestation beaucoup plus vite que le liquide de l'allantoïde et que dans la seconde, au contraire, la quantité du premier liquide diminuait, tandis que celle du second allait toujours en augmentant. Dans 15 analyses, la quantité minimale d'eau de l'amnios fut trouvée de 110 c.c., le poids de l'embryon étant de 33 grs.; la quantité maximale de 4300 c.c., l'embryon pesant 1800 grs., et cette quantité diminua jusqu'à 1300 c.c., lorsque le développement du fœtus eut avancé, ainsi que Döderlein l'observa sur un fœtus pesant 14900 grs. et chez lequel la quantité de liquide allantoïde avait atteint 6600 c.c. L'auteur attribue la diminution de l'eau de l'amnios pendant la deuxième moitié de la gestation non pas à une diminution de la transsudation par les vaisseaux sanguins, mais à la déglutition renforcée dans l'estomac; ici l'eau de l'amnios, après que quelques-unes de ses parties constituantes ont été absorbées, se concentrerait à mesure qu'elle passe d'un compartiment de l'estomac dans l'autre, apparaissant enfin sous la forme d'un liquide mucilagineux dans l'abomasum, d'où, suivant l'auteur, elle retournerait dans la poche de l'amnios. La quantité de sel marin étant presque la même dans le sang et dans l'eau de l'amnios pendant toute la gestation, Döderlein en conclut que cette substance a pour origine exclusive les transsudations sanguines, ce qui est absolument erroné par rapport à la seconde moitié de cette période, comme je tâcherai de le prouver plus loin.

¹⁾ Levison. Archiv f. Gynäkologie, Bd. IX, S. 517.

²⁾ Лебедевъ. Диссертація. Петерб. 1878.

³⁾ Döderlein. Archiv f. Gynäkologie. Bd. XXXVII, S. 139—173.

II.

L'eau de l'amnios de vache possède dans la première moitié de la gestation les propriétés d'un liquide séreux renfermant de petites quantités de substances solides, parmi lesquelles les sels minéraux prédominent. La formation de l'eau de l'amnios commence avant la fermeture même de la cavité abdominale; la quantité en augmente jusqu'à la fin du cinquième mois, après quoi elle diminue, pour augmenter de nouveau pendant les derniers mois, jusqu'au moment de la parturition. Elle garde ses propriétés séreuses jusqu'à la moitié de la gestation, quoiqu'elle devienne déjà trouble après le quatrième mois et, laissée au repos, elle donne un sédiment formé par l'épithélium de l'épiderme renfermant encore de la substance glycogène. Lorsque les mouvements du fœtus commencent, toute la masse de l'eau de l'amnios—plus de 5000 c.c.—qui s'était formée jusqu'alors, est déglutie dans l'estomac, ce qui sert, selon toute apparence, de première impulsion aux mouvements péristaltiques des intestins, lesquels, de leur côté, produisent le déplacement et l'excrétion des masses intestinales accumulées dans le gros intestin. A partir de ce moment, l'eau de l'amnios perd définitivement ses propriétés séreuses et acquiert celles d'un liquide mucilagineux, teint d'abord en brun jaunâtre, complètement incolore ensuite. La quantité d'eau de l'amnios atteint quelquefois chez la vache vers la fin de la gestation jusqu'à 3800 c.c., mais par suite du volume considérable du fœtus et de la longueur relative du poil dont il est couvert, 200—600 c.c. sont encore absorbés par les téguments, ce qui est d'une grande importance pour la parturition. On sait que chez les fœtus des vaches, ainsi que des autres animaux domestiques, les fonticules et les sutures des os crâniens s'ossifient longtemps avant la parturition et n'ont pas la mobilité qui est propre aux enfants à terme chez lesquels ces sutures ne se sont pas fermées, et qui est une condition nécessaire pour que la tête de l'enfant puisse passer par les voies de naissance; le liquide mucilagineux recouvrant les téguments du fœtus animal facilite donc à un haut degré la parturition chez les animaux.—L'eau de l'amnios de cochon a les mêmes propriétés, c'est-à-dire qu'elle est séreuse dans la première moitié de la gestation, mucilagineuse et mélangée de méconium pendant la seconde période du développement du fœtus.

Les propriétés séreuses de l'eau de l'amnios indiquent que celle-ci tire son origine des vaisseaux sanguins du placenta, par transsudation. Il est vrai que pareils vaisseaux n'ont été trouvés que dans le placenta humain; mais l'analogie qui existe pendant la première moitié de la gestation entre l'eau de l'amnios du fœtus humain et celle du fœtus de vache, de brebis et de cochon, permet de supposer que des vaisseaux semblables se trouvent aussi dans le placenta de ces animaux. Pendant la seconde période du développement du fœtus de vache, l'eau de l'amnios forme toujours un liquide mucilagineux, coloré d'abord en brun jaunâtre à cause de l'excrétion de méconium, tout-à-fait incolore ensuite. Cette dernière métamorphose se produit donc après que l'excrétion du méconium a cessé et que l'eau de l'amnios se forme peu à peu aux dépens des sécrétions des glandes tant salivaires que mucipares de la bouche, mais prin-

cipalement aux dépens des glandes pepsinogènes et des glandes mucipares de l'abomasum. L'excès des substances mucilagineuses sécrétées dans ce dernier ne passe dans l'intestin qu'en partie; la plus grande quantité en est déversée dans la poche de l'amnios, où elles forment l'eau de l'amnios, dont la quantité augmente vers l'époque de la parturition, comme les analyses vont nous le faire voir plus loin. Il s'en suit que l'opinion de Döderlein relativement à l'origine transsudative de l'eau de l'amnios de vache n'est juste que par rapport à la première moitié du développement du fœtus, et qu'elle ne l'est plus pour la seconde, jusqu'au moment de la parturition. Il en est de même de sa supposition que le liquide séreux dégluti, après s'être transformé dans l'estomac en liquide mucilagineux, retourne dans la poche de l'amnios. Les faits que nous avons cités plus haut montrent que l'activité sécrétoire des organes digestifs du fœtus sert elle-même de source à la formation de l'eau de l'amnios.

J'ai toujours observé que l'eau de l'amnios de vache contenait du méconium depuis le sixième mois environ jusqu'au neuvième, mais il arrive que cette matière n'est pas excrétée dans la poche de l'amnios chez tous les fœtus dans cette période de leur développement. Chez les uns ce moment arrive plus tôt, chez d'autres plus tard; cela dépend, premièrement de certaines conditions individuelles du développement de ces fœtus, secondement de la variété de la vache, de sa taille, de son alimentation, tous ces facteurs ayant de l'influence sur la différence de poids des fœtus dans la même période de leur développement. C'est apparemment pour cette raison que Döderlein ne trouva point de méconium dans l'eau de l'amnios, quoique le poids de quelques-uns des fœtus qu'il étudia correspondit à la période où l'excrétion de cette substance se produit ordinairement. Malgré les anomalies que nous venons de signaler, l'excrétion du méconium dans l'eau de l'amnios est un phénomène constant dans le développement des fœtus de vache et de cochon, vu que la rétention pendant toute la période du développement embryonnaire de cette substance dans l'intestin, sans élimination périodique dans la poche de l'amnios, produirait sur le fœtus un effet très nuisible. A côté du méconium, on rencontre toujours dans l'eau de l'amnios de vache des plaques épithéliales de l'amnion et du tissu corné primitif des sabots, et je passe maintenant à l'explication du rôle de ces éléments morphologiques dans le développement du fœtus.

En 1859, Cl. Bernard ¹⁾ découvrit sur la surface intérieure de l'amnion de vache, près du cordon ombilical, des excroissances épithéliales qu'il appela plaques hépatiques à cause des grandes quantités de substance glycogène qu'elles renferment. Ne restant attachées à cette membrane que jusqu'au sixième ou septième mois du développement embryonnaire, elles subissent ensuite la dégénérescence graisseuse, et par cela même se détachent et tombent dans l'eau de l'amnios. Pendant longtemps ces éléments morphologiques particuliers avaient peu attiré l'attention des physiologistes, car il en est à peine question dans la littérature. Ce n'est qu'en 1894 ²⁾ que je publiais mes recherches sur la

¹⁾ Cl. Bernard. Comptes rendus. T. 48, p. 77. Leçons sur les phénomènes de la vie. 1878, p. 234.

²⁾ Книсяковскій. Журналъ Русск. Общ. охраненія народнаго здравія. Апрель 1894 г. стр. 228, июнь стр. 528.

présence de la substance glycogène dans les tissus épithéliaux et autres des fœtus de vache et de cochon pendant leur développement, ainsi que dans les plaques hépatiques. Dans ces dernières les quantités de substance glycogène croissent peu à peu jusqu'à former 12 pour cent, pour diminuer jusqu'à 6 pour cent après que la dégénérescence graisseuse a commencé, toutefois sans disparaître même dans les plaques tombées dans l'eau de l'amnios. Au commencement de leur formation, les plaques épithéliales se présentent sous la forme de petites élévations pointillées qui, en augmentant de volume, forment des excroissances d'abord bombées, puis aplaties, de différentes formes et grandeurs, quelques-unes atteignant jusqu'à 3 c. de pourtour; en se confondant les unes avec les autres, elles recouvrent souvent des régions assez étendues de la surface de l'amnion. Pendant la période progressive de leur développement ces plaques sont de couleur blanche, après la dégénérescence graisseuse elles deviennent jaunes en s'imbibant de l'eau de l'amnios. Les plaques hépatiques ne se détachent pas de l'amnion toutes à la fois; la chute se fait peu à peu jusqu'au septième mois, et elles passent au fur et à mesure dans l'estomac du fœtus en même temps que l'eau de l'amnios. La formation de la substance glycogène dans les plaques épithéliales est donc un phénomène normal de leur développement morphologique, comme c'est le cas pour les tissus des fœtus; quant à la dégénérescence graisseuse, elles y sont sujettes à cause de leur existence temporaire.

Dernièrement, une autre manière d'envisager la morphologie de ces éléments a été exposée par Koutchinski dans sa thèse: «Des modifications de l'épithélium de l'amnion sous l'influence de la formation de la substance glycogène», ce travail ayant eu pour objet des recherches sur la structure histologique des plaques hépatiques. Koutchinski considère la formation de la substance glycogène dans ses éléments comme une suite de la dégénérescence hydrocarbonée. Le titre de ce travail pourrait faire croire que l'auteur a en vue l'épithélium de l'amnion en général; il n'en est rien cependant, car il se borne à l'épithélium des plaques hépatiques qui n'ont qu'une existence temporaire, et ne se trouvent que chez les quadrupèdes. L'auteur appelle l'épithélium amniotique qui sert de lieu d'origine à ces éléments histologiques normal, comme ne contenant pas de substance glycogène, celui des plaques—anormal, parce qu'il en contient. Je ne toucherai pas au côté histologique de ce travail, lequel présente un caractère special, mais je voudrais indiquer quelques conclusions qui ne découlent point du développement morphologique de ces éléments. L'auteur considère la formation de la substance glycogène dans les plaques hépatiques dès le premier stade de leur développement comme une suite de la dégénérescence hydrocarbonée du protoplasma des cellules épithéliales. Or cette manière de voir est absolument erronée, car la formation dans ces plaques de la substance glycogène se produit dans des conditions analogues à celles qui donnent lieu à la formation de la même substance dans le protoplasma de l'épithélium de l'épiderme, avec cette seule différence qu'ici elle subit la métamorphose ultérieure en substance cornée, tandis que dans les plaques hépatiques c'est la dégénérescence graisseuse qui se produit. Celle-ci facilite en même temps la séparation de ces éléments de l'amnion et leur passage dans l'eau de l'amnios. La conclusion suivante ne nous semble pas moins erronée.

«Les résultats obtenus par l'observation microscopique des éléments glycogéniques de l'amnion», dit l'auteur, «peuvent servir d'illustration et de nouvelle confirmation à l'hypothèse de la métamorphose hydrocarbonée des tissus avancée, en 1878, par le prof. Pachoutine». Dans cette citation nous ne trouvons de juste que le fait que dans son traité de pathologie générale, publié en 1878, le prof. Pachoutine a été, en effet, le premier à se prononcer sur la dégénérescence hydrocarbonée des tissus des diabétiques comme sur un processus d'atrophie indépendant, se basant sur l'augmentation de substance glycogène dans ces tissus. En 1884, le même auteur ¹⁾, dans son travail expérimental sur l'influence des changements pathologiques produits artificiellement dans les organes et tissus de chiens, sur l'apparition de la substance glycogène dans ces organes et tissus, donne un certain nombre de déterminations de la substance glycogène dans des tissus d'embryons de vache, où il ne les regarde pas comme une conséquence de la dégénérescence hydrocarbonée. Quant aux plaques épithéliales, il n'en est pas du tout question dans ce travail. Dans la monographie connue du diabète de Frerichs ²⁾, dans laquelle l'auteur considère la question de la dégénérescence hydrocarbonée sous tous ses aspects, en se fondant sur des recherches histologiques sur les organes et les tissus de diabétiques (publiées par lui, Ehrlich et Ebstein en 1882—83), il ne fait pas non plus mention d'une analogie entre ce processus pathologique et la formation de la substance glycogène dans les tissus embryonnaires. Quant à mes propres recherches sur les quantités de glycogène contenues dans presque tous les tissus de l'embryon de vache, de cochon et en partie dans ceux de l'embryon humain, depuis la première période de leur développement jusqu'à la parturition (recherches publiées en 1893—94 dans des revues médicales russes), les faits que j'ai observés m'ont prouvé que la formation de la substance glycogène dans les tissus embryonnaires est un processus physiologique qui n'a rien de commun avec la dégénérescence hydrocarbonée des tissus chez les diabétiques. Il est à regretter que, dans sa thèse, Koutchinski n'ait pas profité des données physiologiques qui découlent de mes recherches sur la formation de la substance glycogène dans la période embryonnaire, et qui sont en contradiction évidente avec ses conclusions arbitraires sur la dégénérescence hydrocarbonée des plaques hépatiques.

On trouve encore très souvent dans l'eau de l'amnion de vache, à côté de l'épithélium de l'épiderme, du méconium et des plaques amniotiques, des parcelles du tissu corné des sabots, ce qui avait déjà été observé par Crépin, en 1828, dans l'eau de l'amnion de jument, comme Preyer le rapporte dans son traité de physiologie de l'embryon. C'est ce même tissu corné primaire dans lequel Cl. Bernard ³⁾ avait découvert, en 1859, la substance glycogène chez des embryons de mammifères et d'oiseaux, et dont Mac Donnel ⁴⁾ confirma, en 1865, l'existence par ses déterminations de la sub-

¹⁾ Paschoutine. Centralblatt für die medic. Wissenschaft. 1884 S. 689.

²⁾ Frerichs. Ueber den Diabetes.

³⁾ Cl. Bernard. Comptes rendus. T. 48, p. 678.

⁴⁾ Mac Donnel. Comptes rendus. T. 60, p. 963.

stance glycogène dans les sabots d'embryons de vache et de brebis. Le tissu corné primaire est formé d'un épithélium plat, à couches multiples et de consistance molle. A mesure que les sabots, en devenant stationnaires, forment la substance cornée, cet épithélium se détache et passe dans l'eau de l'amnios sous forme de couches tantôt grosses, tantôt minces, subsistant toutefois à la base et aux bords des sabots chez les veaux, même après la naissance. La quantité de substance glycogène chez les embryons de vache dans la première période de leur développement atteint jusqu'à 5 pour cent, puis diminue peu à peu jusqu'au moment de la parturition, comme il résulte d'un travail sur cette question que j'ai publié en 1894. Pour ce qui est du rôle de la substance glycogène dans le développement morphologique du tissu corné pendant la période embryonnaire, il est encore très peu connu. Dans les traités d'histologie et d'embryologie nouvellement parus il n'est même pas fait mention de ce que la substance glycogène entre comme partie intégrante dans les éléments cellulaires des tissus en voie de développement, et cet oubli s'explique peut-être par le fait que les auteurs des ouvrages spéciaux traitant de la formation du tissu corné chez les embryons ont négligé ce côté de la question.

De tout ce que je viens de dire il résulte que la composition chimique de l'eau de l'amnios de vache dépend directement de la source d'où elle tire son origine et aussi, dans une certaine mesure, des éléments solides qui viennent s'y mêler sans être en rapport direct avec cette source. Pour ce qui est de la composition chimique de l'eau de l'amnios des animaux domestiques, il n'existe pas de recherches systématiques sur ce liquide pour tous les stades successifs du développement du fœtus. Nous trouvons quelques indications sur la composition chimique de l'eau de l'amnios de vache dans les recherches de Cl. Bernard ¹⁾ sur l'origine du sucre dans l'organisme animal. Cét auteur avait également trouvé (en 1855) cette substance dans les tissus des embryons, ainsi que dans les eaux de l'amnios et de l'allantoïde, la quantité en étant moindre dans le liquide séreux que dans le liquide mucilagineux, dans la seconde période du développement du fœtus.

En 1858, Maiewski publia un travail spécial sur la composition chimique de l'eau de l'amnios humain, ainsi que de celle de l'amnios et de l'allantoïde de vache et de brebis. Ce travail n'a de la valeur que dans la partie consacrée à l'eau de l'amnios humain, les quantités d'urée trouvées par Maiewski coïncidant avec celles des analyses des expérimentateurs ultérieurs. Quant aux données analytiques sur l'eau de l'amnios et de l'allantoïde de vache et de brebis, elles sont sans conséquence, vu que l'auteur y détermine l'urée, qui n'existe pas dans l'eau de l'amnios des ruminants, et que l'eau de l'allantoïde contient principalement de l'allantoïne et de très petites quantités d'acide urique et d'urée. Les données de ce travail n'ont donc de la valeur que pour les autres parties constituantes de l'eau de l'amnios des ruminants, telles que l'albumine, le sucre et les sels, qui ont aussi été déterminés dans cette analyse.—Un travail plus exact sur la composition chimique de l'eau

¹⁾ Cl. Bernard. Leçons de physiologie. 1855, T. I, p. 597.

²⁾ Maiewski. Dissert. inaug. Dorpat, 1858, p. 1-48.

de l'amnios de vache, quoiqu'il n'ait pas été mené jusqu'à la fin du développement du fœtus, s'étant arrêté à peu près à la moitié du neuvième mois, appartient à Döderlein; c'est ce même travail dont j'ai donné, plus haut, le résumé, en parlant de sa théorie sur l'origine de l'eau de l'amnios.

Mes analyses sur la composition chimique de l'eau de l'amnios de vache se rapportent à toute la période, depuis le moment de la formation de ce liquide jusqu'au développement complet du fœtus, comme le montrent les données du tableau. Les parties constituantes de l'eau de l'amnios sont: l'eau, l'albumine, le sucre, le chlorure de sodium, des phosphates et des substances extractives; dans la seconde moitié du développement du fœtus, les quantités d'albumine diminuent jusqu'à ne plus laisser que des traces, et la mucine, la bilirubine avec des traces d'acides biliaires viennent s'ajouter au liquide. Pour le dosage j'ai précipité l'albumine et la mucine par l'alcool, et je me suis servi de la même portion, après évaporation de l'alcool, pour déterminer le sucre par le procédé de Fehling: avant la précipitation par l'alcool, les portions pesées de l'eau de l'amnios furent évaporées et le volume considérablement diminué. La détermination des substances solides, tant organiques qu'inorganiques, s'est fait selon la méthode ordinaire; pour déterminer le chlorure de sodium selon le procédé de Neubauer, je me suis servi quelquefois des cendres de la même portion, mais plus souvent de celles d'une nouvelle portion préalablement pesée. L'incinération s'effectuait très vite sans addition de salpêtre et de bicarbonate de soude, ce qui était dû aux quantités minimales de matières organiques et aux quantités prédominantes de substances inorganiques, principalement de chlorure de sodium, ainsi qu'aux petites quantités de phosphates, qui rendent ordinairement la combustion du charbon plus difficile. Les résultats des analyses de l'eau de l'amnios de vache sont réunis dans le tableau ci-après; les changements des propriétés physiques qui ont lieu pendant le développement du fœtus y sont également notés (Tableau I).

Les chiffres donnés montrent que la quantité de l'eau d'amnios augmente d'une manière régulière jusqu'à la fin de la première moitié de la gestation, puis, la source d'où elle tirait son origine ayant changé, cette quantité diminue rapidement jusqu'à la fin du huitième mois environ, après quoi elle augmente de nouveau jusqu'à la parturition. Ces mêmes chiffres indiquent que l'eau de l'amnios de vache n'a une composition constante que pendant la première moitié et les deux derniers mois de la gestation et qu'elle n'en a pas dans la période intermédiaire, pendant que l'excrétion du méconium se produit. Malgré les différences qui s'observent dans les propriétés de l'eau de l'amnios de vache pendant la première et la dernière période du développement du fœtus, la quantité de substances solides et de matières tant organiques qu'inorganiques dans le liquide séreux, aussi bien que dans le liquide mucilagineux varie dans des limites très étroites, ne dépassant pas 1,12 — 1,25 pour cent. Il s'en suit donc que lorsque l'eau de l'amnios est séreuse, c'est le sucre qui prédomine dans les substances organiques, — lorsque, au contraire, la consistance devient mucilagineuse, c'est la mucine, qui devient plus abondante pendant la période de l'excrétion du méconium. La quantité de sucre, qui ne manque jamais dans l'eau de l'amnios, va en augmentant jusqu'au huitième mois, après quoi elle

diminue peu à peu. Quant au sel marin, la quantité en est presque toujours la même dans l'eau de l'amnios, malgré les grandes différences dans les propriétés physiques de ce liquide, dûes au changement de son lieu d'origine. Pendant la première moitié de la gestation, la quantité de sel marin ne surpasse pas celle qui est contenue dans les transsudations, auxquelles appartient aussi l'eau de l'amnios dans cette période du développement; dans la seconde moitié, c'est ce sel qui prédomine dans les excrétiions mucilagineuses des organes de la digestion du fœtus, qui servent de source à la formation de l'eau de l'amnios et contiennent presque autant de sel marin que les transsudations.

Les faits nombreux que j'ai rapportés dans ce travail montrent clairement, que l'eau de l'amnios de vache tire son origine pendant la première période du développement du fœtus des vaisseaux sanguins du placenta, par transsudation, et que dans la seconde moitié elle se forme aux dépens de l'activité excrétoire des organes de digestion du fœtus.

Analogie zwischen der Löslichkeit der Gase und derjenigen der Salze in Salzlösungen, die sich gegen diese und jene indifferent verhalten.

Von I. Setschenow,

Professor der Physiologie an der Universität Moskau.

Um auf die Frage, inwiefern die von mir für CO_2 und die Salzlösunggefundenen Gesetze auf andere Gase und Flüssigkeiten oder selbst auf Fälle von Löslichkeit fester Körper anzuwenden sind, eine Antwort zu erhalten, beschloss ich meine absorptiometrischen Versuche unter einer anderen Form fortzusetzen, indem ich nämlich, eine Salzlösung als Lösungsmittel beibehaltend, das Gas durch ein Salz ersetzte. Vor allem erwies es sich als notwendig das, was über die Löslichkeit von Salzgemischen in Wasser bisher geschrieben worden ist, durchzusehen, wobei ich das Glück hatte in Bodländer's ¹⁾, vorzüglicher Arbeit fertiges Material für die Bearbeitung der Frage in der ange deuteten Richtung, oder, genauer gesagt, für die Angriffnahme dieser Frage zu finden. Ich verdanke dies dem Umstande, dass, gleichwie ich bei meinen absorptiometrischen Versuchen, Bodländer unter allen Forschern auf diesem Ge-

¹⁾ Bodländer. Ueb. d. Löslichkeit von Salzgemischen in Wasser. Zeitschr. f. phys. Chemie. Bd. VII, Heft. 4.