

grand diamètre dans cette même direction. C'est bien moins dans le fœtus lui-même, dit Wigand, que dans un changement dans la forme ordinairement elliptique de l'utérus, qu'il faut placer la cause des présentations du tronc. En allant plus avant dans la voie qu'ils ont ouverte, ne pourrait-on pas trouver encore dans la forme de l'utérus, et surtout dans son mode de développement aux diverses époques de la grossesse, une explication convenable de la grande fréquence des positions du sommet ?

Si l'on réfléchit, en effet, que l'utérus, se développant dans les six premiers mois aux dépens de son fond, est très-évasé à sa partie supérieure, très-étroit, au contraire, dans son segment inférieur, ne voit-on pas que l'extrémité pelvienne, qui, dans l'état de pelotonnement où se trouvent les membres inférieurs, constitue une masse beaucoup plus volumineuse que la tête, doit tout naturellement se loger dans le point le plus élargi de l'organe, c'est-à-dire vers le fond, et par conséquent la tête se porter vers le col ? Sans aucun doute, dans les trois derniers mois, la partie inférieure s'évase presque autant que le fond de la matrice ; mais alors la longueur verticale du fœtus est trop considérable pour qu'il puisse traverser le diamètre transversal de l'utérus, et, à moins de circonstances exceptionnelles, il reste forcément dans la position qu'il avait d'abord prise. Enfin, n'est-ce pas encore par cette circonstance qu'il faut expliquer la position des deux fœtus dans les cas de grossesse gémellaire ; position qui est telle, que très-souvent un des fœtus se présente par l'extrémité pelvienne, l'autre par la tête ! En un mot, le fœtus, renfermé dans un vase clos, sans cesse agité par des mouvements, doit, non pas instinctivement, mais mécaniquement, être placé dans la position où les parties les plus volumineuses correspondent aux points les plus spacieux de l'organe.

ARTICLE IV

FONCTIONS DU FŒTUS

Les fonctions que nous avons à étudier dans le fœtus, encore renfermé dans la cavité utérine, sont : la *nutrition*, la *respiration*, la *circulation*, l'*innervation*, les *secrétions*.

§ I. — Nutrition.

Il est peu de questions en physiologie qui aient soulevé autant de discussions que celle de la nutrition du fœtus. Tout le monde admet que le corps de la mère fournit au fœtus les matériaux nécessaires à sa nutrition ; mais on n'est pas également d'accord sur la manière dont s'effectue leur introduction dans l'intérieur du produit de la conception.

Les uns pensent, en effet, que des liquides sécrétés à la face interne de l'utérus transsudent à travers les membranes pour arriver dans l'intérieur de la cavité amniotique, où ils sont repris directement par le fœtus. Les autres con-

sidèrent le placenta maternel comme destiné à fournir à l'enfant ses éléments nutritifs, et voient dans le cordon ombilical la seule voie qui leur soit ouverte pour arriver jusqu'à lui.

Reconnaissons d'abord que la discussion ne peut s'élever qu'après le développement du placenta, ou du moins après que sont établis, par le développement de l'allantoïde, les rapports entre la mère et l'enfant. Or, comme dans les premiers temps de la grossesse rien de semblable n'existe, il faut bien admettre qu'au moins pendant ces premières semaines, les membranes de l'œuf sont le siège d'un phénomène d'endosmose à l'aide duquel les liquides maternels parviennent jusqu'au fœtus.

Les matériaux qui servent à la nutrition du fœtus, aux diverses époques de la grossesse, ne proviennent pas tous de la même source. Ainsi, en abandonnant la vésicule ovarienne, l'œuf entraîne avec lui une partie des granulations qui constituaient le disque prolifère ; et il est probable qu'elles servent à sa nutrition pendant qu'il parcourt la première moitié de la trompe. Pendant qu'il traverse lentement la seconde moitié, les parois de celle-ci fournissent un liquide albumineux qui environne l'œuf de toutes parts et pénètre probablement aussi à travers la vésicule vitelline.

Après son arrivée dans la cavité utérine, l'œuf se trouve de tous côtés en rapport avec la muqueuse utérine. Les villosités chorales prennent un accroissement très-considérable, et jusqu'à la formation du placenta, elles peuvent toutes exercer une espèce d'aspiration sur les liquides sécrétés à la surface interne de l'organe. Le canal dont elles sont creusées venant s'ouvrir dans l'intérieur de la cavité chorale, elles sont merveilleusement disposées ; et malgré l'imperforation de leurs extrémités terminales, les produits de la sécrétion utérine pénètrent par endosmose à travers leurs minces parois : semblables aux racines d'un arbre, elles servent de moyen de transport aux sucs nutritifs, qui arrivent ainsi jusque dans la cavité qui sépare le chorion de l'amnios ; de là ces sucs nutritifs sont portés dans la cavité amniotique par transsudation à travers les parois de l'amnios. Une certaine partie est portée dans l'intérieur du fœtus par le canal de la vésicule ombilicale.

Mais dès que commencent les connexions vasculaires que nous avons vues s'établir entre le placenta maternel et le placenta fœtal, les villosités chorales non placentaires tendent à s'atrophier de plus en plus ; par son développement, l'amnios tend à faire disparaître la cavité qui le séparait du chorion, et avec elles disparaissent aussi le corps vitriforme et la vésicule ombilicale. Les matériaux nutritifs fournis par la mère peuvent-ils alors, sans s'accumuler en quantité appréciable dans le trajet, pénétrer dans la cavité amniotique à travers les deux membranes de l'œuf ? Ou bien sont-ils absorbés par les radicules vasculaires du placenta fœtal, et arrivent-ils, au moyen du cordon ombilical, jusque dans le corps de l'embryon lui-même ?

Les partisans de la première opinion ont cherché à démontrer que : 1° le liquide amniotique provient de la mère ; 2° il contient des principes nutritifs ; 3° il peut pénétrer par plusieurs voies dans l'intérieur de l'embryon.

A. Que le liquide provienne de la mère, cela est à peu près certain ; car il est d'autant plus abondant que le développement de l'enfant est moins considérable, et sa quantité diminue relativement au fœtus, à mesure qu'on se rapproche du terme de la grossesse... Or, le contraire devrait arriver s'il avait sa source dans le fœtus lui-même. D'ailleurs, les substances étrangères avalées par la mère ou injectées dans ses veines ont été retrouvées dans la poche amniotique. Il est vrai que presque toujours en même temps elles ont été retrouvées dans le sang de l'embryon et dans le placenta, de sorte qu'à la rigueur il est difficile de dire en quel point elles sont parvenues tout d'abord. Des observations très-différentes existent en effet dans la science. Ainsi, par exemple, chez un embryon de cinq mois dont la mère avait été empoisonnée par de l'acide sulfurique, Otto a trouvé la peau d'un rouge brun, dure comme du parchemin, partout où elle s'est trouvée en contact avec l'eau de l'amnios, tandis qu'aucun organe intérieur n'offrait rien de semblable. D'un autre côté, dans un cas d'empoisonnement, par l'arsenic, d'une femme enceinte de quatre mois, MM. Mareska et Lados ont trouvé par l'analyse des traces de poison dans le corps du fœtus, dans l'utérus et le placenta, et les eaux de l'amnios n'en contenaient pas, au moins en quantité appréciable ; tandis que M. Mayer, ayant injecté du cyanure de potassium dans la trachée-artère d'une lapine, découvrit ce composé dans l'eau de l'amnios, le placenta et les organes du fœtus.

B. L'eau de l'amnios est nutritive, car elle contient de l'albumine, de l'osmazôme et des sels. On a pu nourrir pendant quinze jours des veaux nouveau-nés avec de la liqueur amniotique fraîche. Enfin, la quantité de liquide, mais surtout celle de la substance animale et nutritive qu'il contient, est beaucoup diminuée à la fin de la grossesse.

C. En la supposant fournie par la mère et douée des propriétés nutritives, il fallait encore indiquer les voies par lesquelles elle pouvait pénétrer dans l'intérieur du fœtus. Sur ce point les hypothèses sont nombreuses.

L'eau de l'amnios peut pénétrer par plusieurs voies dans le corps du fœtus.

1° *Par absorption cutanée.* — Après que la vésicule ombilicale a cessé de fournir de la nourriture à l'embryon, la peau de celui-ci se développe, et il est très-présumable qu'elle absorbe le liquide amniotique qui la baigne ; il est même probable que les vaisseaux lymphatiques, qui acquièrent un grand développement chez le fœtus, se forment précisément par suite de cette absorption, comme les vaisseaux sanguins sont appelés à l'existence par suite de la circulation. Cette absorption semble prouvée par une observation de Brugmans, qui, après avoir retiré quelques embryons d'animaux vivants du liquide amniotique, remarqua la plénitude des vaisseaux lymphatiques de la peau, et non celle des lymphatiques de l'intestin ; et qui, ayant plongé les membres, préalablement liés, dans ce liquide, trouva après quelque temps, pleins de lymphe, les lymphatiques situés au-dessous de la ligature. L'épiderme ne peut pas être un obstacle à cette absorption, puisqu'il est excessivement mince, et que la liqueur amniotique contient elle-même une très-grande quantité d'eau. L'enduit caséux dont la peau du fœtus est recouverte au moment de la naissance ne

se montre qu'à une période avancée de la grossesse. D'ailleurs cette absorption a été directement constatée sur les animaux et par les expériences et par la dissection.

2° *L'eau de l'amnios peut être absorbée par le canal intestinal.* — Bien que l'absorption cutanée puisse suffire à la nutrition du fœtus, ce qui, suivant les partisans de cette opinion, est prouvé par la naissance des acéphales et des monstres dont la bouche est close, cependant il est très-probable qu'au moins dans les derniers temps de la grossesse, le fœtus opère des mouvements de déglutition, et détermine l'introduction du liquide dans le canal intestinal. Ainsi on voit les embryons exécuter avec leurs mâchoires des mouvements de respiration pendant lesquels l'eau de l'amnios doit être nécessairement avalée. Dans les œufs gelés de vache, on a trouvé une languette non interrompue de glace qui s'étendait depuis les lèvres de l'embryon jusque dans l'estomac. Quand du méconium est mélangé au liquide amniotique, on en trouve quelquefois dans la gorge, le pharynx et l'estomac. On y voit aussi enfin des poils qui nécessairement n'ont pu y parvenir que par la déglutition.

Outre ces deux voies d'absorption, la peau et la muqueuse intestinale, quelques embryologistes ont admis que le liquide amniotique pouvait être pris par d'autres points. Ainsi les glandes mammaires sont, suivant quelques-uns, pourvues de conduits qui jouent le rôle de lymphatiques, absorbent l'eau de l'amnios, et la portent au thymus pour y être élaborée. Suivant d'autres, elle pénétrerait dans la trachée-artère et les bronches, et y subirait une modification qui la rendrait propre à la nutrition. Enfin, Lobstein semblait croire qu'elle pouvait passer par les parties génitales. Toutes ces opinions sont hypothétiques.

Quelque ingénieuses qu'elles soient, ces hypothèses sont loin d'être satisfaisantes. L'introduction régulière du liquide amniotique dans le canal intestinal n'est pas du tout prouvée par les faits qu'on a cités. Il est plus que probable, en effet, que les mouvements de déglutition qu'on a vu faire à l'enfant étaient des efforts respiratoires déterminés par la suspension de la respiration placentaire ; que les glaçons, les poils, le méconium, trouvés dans l'estomac, n'y avaient pénétré que peu de temps avant la mort de l'enfant, alors que la mort antérieure de la mère, la compression du cordon, ou le décollement du placenta, avaient produit un commencement d'asphyxie.

Quant à l'absorption cutanée du liquide amniotique, en la supposant prouvée par l'expérience de Brugmans, elle paraît trop peu considérable pour suffire au développement du fœtus, et il faut qu'elle trouve encore ailleurs les matériaux nécessaires à sa nutrition.

En dehors des membranes il ne peut évidemment puiser que dans le placenta maternel, et pour beaucoup d'auteurs modernes la circulation placentaire est le principal agent de la nutrition du fœtus. Sans admettre, en effet, de communication directe entre les vaisseaux de la mère et du fœtus, on peut croire que, par suite du contact étendu qui existe entre l'appareil vasculaire des deux placentas, il se fait une transsudation de la partie la plus liquide du sang maternel, laquelle est absorbée et mêlée au sang fœtal ; que ce fluide transsudé et

chargé d'oxygène, vient à la fois hématoser le sang du fœtus et lui fournir des matériaux de nutrition (van Huevel). Peut-être pourrait-on admettre que parmi les villosités du chorion, au milieu desquelles se développe le placenta, toutes ne sont pas employées à la formation des radicules des vaisseaux ombilicaux, mais qu'il en est un certain nombre qui conservent leurs fonctions primitives, et continuent à absorber les liquides sécrétés par les glandes utriculaires de la muqueuse utéro-épichoriale.

Ce que nous avons dit plus haut de la structure des villosités choriales du placenta viendrait à l'appui de cette hypothèse; car nous avons vu (fig. 68) qu'indépendamment des villosités vasculaires, on en trouvait quelques-unes pleines et ne contenant aucune ramification des vaisseaux ombilicaux, bien qu'adhérant encore par leur pédicule et communiquant avec une branche plus volumineuse de la villosité. Le fait, du reste, semble avoir été pressenti par quelques auteurs; ainsi Eschricht, tout en pensant que le placenta proprement dit est l'organe respiratoire du fœtus, suppose que les glandes utriculaires de la matrice sécrètent un suc nutritif destiné à l'embryon, et que ce suc est repris par des branches des vaisseaux ombilicaux autres que celles qui accomplissent la respiration dans le placenta. MM. Prévost et Morin regardent aussi le placenta comme l'organe dans lequel l'absorption des matériaux plastiques fournis par la mère est accomplie par les vaisseaux du fœtus. Suivant eux, ce liquide, déposé à la surface interne de la matrice, serait repris par les vaisseaux des cotylédons. Ainsi lorsque chez les ruminants, vers les derniers temps de la gestation, on retire de la matrice l'œuf avec ses cotylédons, que par conséquent on sépare l'un de l'autre le placenta fœtal et le placenta maternel, ce qui est facile sans déchirure, on aperçoit un liquide blanchâtre dans les cellules des caroncules de la matrice, et l'on peut aussi en exprimer un analogue des pinceaux vasculaires des cotylédons. Quoi qu'il en soit, c'est bien probablement par les vaisseaux ombilicaux proprement dits que les fluides nutritifs peuvent arriver au fœtus.

Une fois mélangés au sang du fœtus, les éléments nutritifs fournis par la mère sont, comme le chyle chez l'adulte, destinés au développement des organes. Les suppose pourtant qu'ils doivent d'abord subir dans le foie, et plus tard dans l'intestin, une certaine élaboration. Ainsi, portés par la veine ombilicale dans le foie énorme du fœtus, ces éléments y subissent des modifications pour former un composé nouveau, albumineux, nutritif, qui est versé avec la bile dans le duodénum: là ce mélange est partagé en partie récrémentielle, qui est reprise par les vaisseaux absorbants, comme chez l'adulte, et en partie excrémentielle, chargée de carbone, qui constitue le méconium.

En résumé, jusqu'à la formation du placenta, l'endosmose fait parvenir dans l'intérieur de l'œuf les éléments de nutrition; plus tard, l'accroissement du fœtus est dû à l'absorption par la peau de quelques-uns des principes nutritifs qui se trouvent dans l'amnios, et surtout à l'assimilation de ceux que puisent dans le placenta les radicules ombilicales.

Nous devons ajouter que, chez les fœtus comme chez l'adulte, la glycogénie est l'une des conditions essentielles de la nutrition. Après avoir recherché inutilement la matière glycogène dans le foie du fœtus, M. Cl. Bernard a démontré qu'elle existe dans le placenta des mammifères et qu'elle se trouve surtout dans la couche épithéliale de la muqueuse inter-utéro-placentaire. Aux fonctions déjà connues du placenta, il faut donc ajouter la glycogénie placentaire qui paraît suppléer la glycogénie hépatique pendant les premiers temps de la vie embryonnaire. Chez les ruminants la matière glycogène, séparée du placenta, est répandue sur la surface libre de l'amnios et du chorion où elle se présente sous l'aspect de plaques d'apparence épithéliale que tout le monde avait sans doute pu voir, mais dont on avait ignoré jusqu'ici la signification. (Cl. Bernard, *Leçons de physiologie*, 1855.— *Mémoires de la Société de biologie*, 1860.)

§ II. — Respiration.

Le fœtus respire-t-il dans la cavité amniotique? Nul doute que si l'on cherche dans les fonctions du fœtus quelque chose d'analogue à ce qu'est la respiration chez l'adulte, on ne réponde par la négative à cette question; car l'air atmosphérique n'ayant pas accès jusqu'à lui, il est impossible que le sang du fœtus lui emprunte aucun élément. Mais s'ensuit-il que le sang du fœtus n'éprouve, dans un des points du trajet qu'il parcourt, aucune modification analogue? La plupart des physiologistes ne le pensent pas, et je partage leur opinion.

Suivant quelques physiologistes, ce serait l'eau de l'amnios qui serait l'agent modificateur du sang. Le siège de cette modification serait, d'après Béclard, dans les poumons, où le liquide arriverait par les voies aériennes; d'après M. Geoffroy Saint-Hilaire, le fœtus absorberait de l'air ou un gaz vivifiant par toute la surface du corps, par des espèces de trachées, comme les insectes, ou par de petites fissures qui existent sur les parties latérales du cou des jeunes embryons. La ressemblance de ces fissures avec l'appareil branchial d'un poisson a fait supposer que leur usage était analogue, et on les a nommées *fissures branchiales*.

Mais, dit Bischoff, ces arcs n'ont jamais chez l'homme et les mammifères une organisation autorisant le moins du monde à conclure qu'ils soient destinés à la respiration. Jamais ils ne portent de branchies ni internes ni externes; jamais on ne voit, comme aux branchies, des vaisseaux se distribuer à leur surface ou dans leur intérieur.

Dans ces derniers temps, M. Serres a cherché de nouveau à expliquer comment pouvait s'opérer la respiration de l'embryon avant la formation complète du placenta. L'appareil respiratoire se compose, dit-il, chez l'embryon humain, du chorion, des deux feuillets de la membrane caduque, du liquide contenu dans sa cavité, et d'un ordre particulier de villosités que j'ai nommées *branchiales*, lesquelles, après avoir traversé la membrane caduque réfléchie, viennent se mettre en contact avec ce liquide. D'une part, la caduque réfléchie est perforée par une multitude d'ouvertures que nous ne saurions mieux comparer qu'à celles qui existent sur la lame horizontale de l'ethmoïde, et de l'autre, les villosités du chorion, *villosités branchiales*, s'engagent dans l'épaisseur de la ca-

duque réfléchi, se logent dans des espèces de conduits, et viennent se mettre en contact immédiatement avec le liquide. Suivant M. Serres, cette disposition offrirait toutes les conditions d'un appareil respiratoire branchial. Ce mode de respiration ne persiste que pendant les quinze ou vingt premiers jours de la vie intra-utérine. A mesure que l'embryon se développe et grandit, une partie des villosités du chorion se transforme en placenta, et alors commence le second temps de la respiration fœtale dans l'utérus, ou la respiration placentaire; dès lors la respiration branchiale décroît, l'appareil branchial s'atrophie et disparaît; d'abord les villosités branchiales du chorion se flétrissent, puis la caduque rétrécit sa cavité, le liquide diminue, et les deux feuillets de la caduque, amenés enfin au contact, s'unissent et se confondent.

Quelque ingénieuse qu'elle soit, cette hypothèse repose évidemment sur des faits mal observés, et ne peut plus être soutenue après la description de la caduque que nous avons donnée.

Après le développement de l'allantoïde, les villosités choriales, devenues vasculaires, se trouvent immédiatement en contact avec les vaisseaux hypertrophiés de la muqueuse, et dès lors le sang fœtal peut puiser dans ce contact des éléments d'hématose. A mesure que ce contact devient plus intime et plus multiplié, le placenta s'organise et constitue une masse compacte qui devient le siège de la respiration placentaire.

Ce placenta est, en effet, organisé tout entier de manière à établir un rapprochement aussi grand que possible entre le sang de l'embryon et le sang de la mère. Ce contact médiat, par suite duquel les deux fluides sont séparés par des membranes fines, établit entre le sang du fœtus et celui de la mère le même rapport qui s'établit, dans le poumon de l'adulte, entre le sang veineux et l'air atmosphérique. Dans les poumons, le sang est mis en rapport avec l'air inspiré, dans le placenta il n'y a point d'air, mais il y a une très-grande quantité de vaisseaux de la mère, dont les parois excessivement fines sont en contact avec les radicules ombilicales, dont les parois sont minces et transparentes. Si donc le sang du fœtus est tellement en rapport avec celui de la mère, qu'il n'y ait que des parois subtiles et minces qui les séparent, n'est-il pas possible que le premier puisse communiquer au second des principes quelconques? N'est-ce pas à travers les parois des vaisseaux pulmonaires que l'air agit sur le sang qui y est contenu? Et d'ailleurs cette modification imprimée au sang du fœtus dans le placenta n'est-elle pas suffisamment prouvée: 1° par la rapidité avec laquelle le fœtus succombe lorsque la tige ombilicale, étant aplatie par la compression, la circulation est interrompue dans le cordon; 2° par les phénomènes pathologiques de l'asphyxie, que l'on constate toujours dans ces cas à l'autopsie; 3° par l'antagonisme qui existe entre le placenta et les poumons: l'enfant nouveau-né peut, en effet, se passer de la respiration pulmonaire tant que la communication entre lui et le placenta n'est pas interrompue, et cette communication peut être interrompue sans danger dès qu'il respire par les poumons; s'il respire fortement, le sang ne coule plus par le cordon ombilical, et si la respiration s'arrête, aussitôt le sang coule de nouveau; 4° enfin par la différence du sang qui cir-

coule dans la veine et dans les artères ombilicales; différence peu sensible à une simple inspection, mais que des expériences physiques et chimiques ont constatée?

Dans la respiration pulmonaire de l'adulte, non-seulement le sang absorbe à l'air une certaine proportion d'oxygène, mais aussi il se débarrasse d'une certaine quantité d'acide carbonique. Jusqu'à présent nous avons bien vu le sang du fœtus aller puiser dans le placenta un principe qui le révivifie, mais nous ne l'avons pas vu se débarrassant des matériaux impropres à la nutrition du fœtus: c'est le foie qui, pour la plupart des physiologistes, paraît être destiné à lui faire subir cette dernière élaboration, et à le dépouiller de son carbone et de son hydrogène surabondants. Ceux-ci sont employés à la formation de la bile, et à fournir au complet développement du foie. On sait, en effet, que le développement du foie suit le développement du placenta; qu'ils ont tous deux, à la même époque, une organisation complète, que la bile est un liquide très-carboné, et que le foie a une composition chimique analogue.

§ III. — Circulation.

A. L'appareil vasculaire du fœtus présente certaines particularités anatomiques qui n'existent pas chez l'adulte, et qu'il est bon de rappeler pour faire comprendre la circulation. Ces particularités tiennent évidemment à l'absence de la respiration pulmonaire, car elles disparaissent aussitôt que cette respiration est établie.

1° Le cœur de l'adulte est, comme on le sait, composé de quatre cavités: une oreillette et un ventricule gauches, une oreillette et un ventricule droits. Chaque oreillette communique largement avec son ventricule; mais les oreillettes ne communiquent pas entre elles et sont séparées par une cloison complète. Chez le fœtus, cette cloison est percée d'une ouverture qu'on appelle trou de Botal, qui est d'autant moins large que la grossesse est plus avancée, et qui s'oblitére complètement après la naissance. Une valvule qui s'élève du bord inférieur de ce trou diminue peu à peu la liberté du passage, et, à la naissance, elle est assez grande pour l'oblitérer entièrement.

2° Chez l'adulte, le tronc de l'artère pulmonaire se divise en deux grosses branches, une pour chaque poumon, qui vont se ramifier dans le tissu pulmonaire et y distribuer le sang venu du ventricule droit, sang qui est repris ensuite par les radicules des veines pulmonaires, et reporté par elles dans l'oreillette gauche. Chez le fœtus, ce cercle circulatoire est interrompu. Les deux artères pulmonaires sont très-petites; mais l'artère pulmonaire donne naissance à un tronc assez volumineux, qui va directement s'ouvrir dans la crosse de l'aorte, et qui est appelé *canal artériel*.

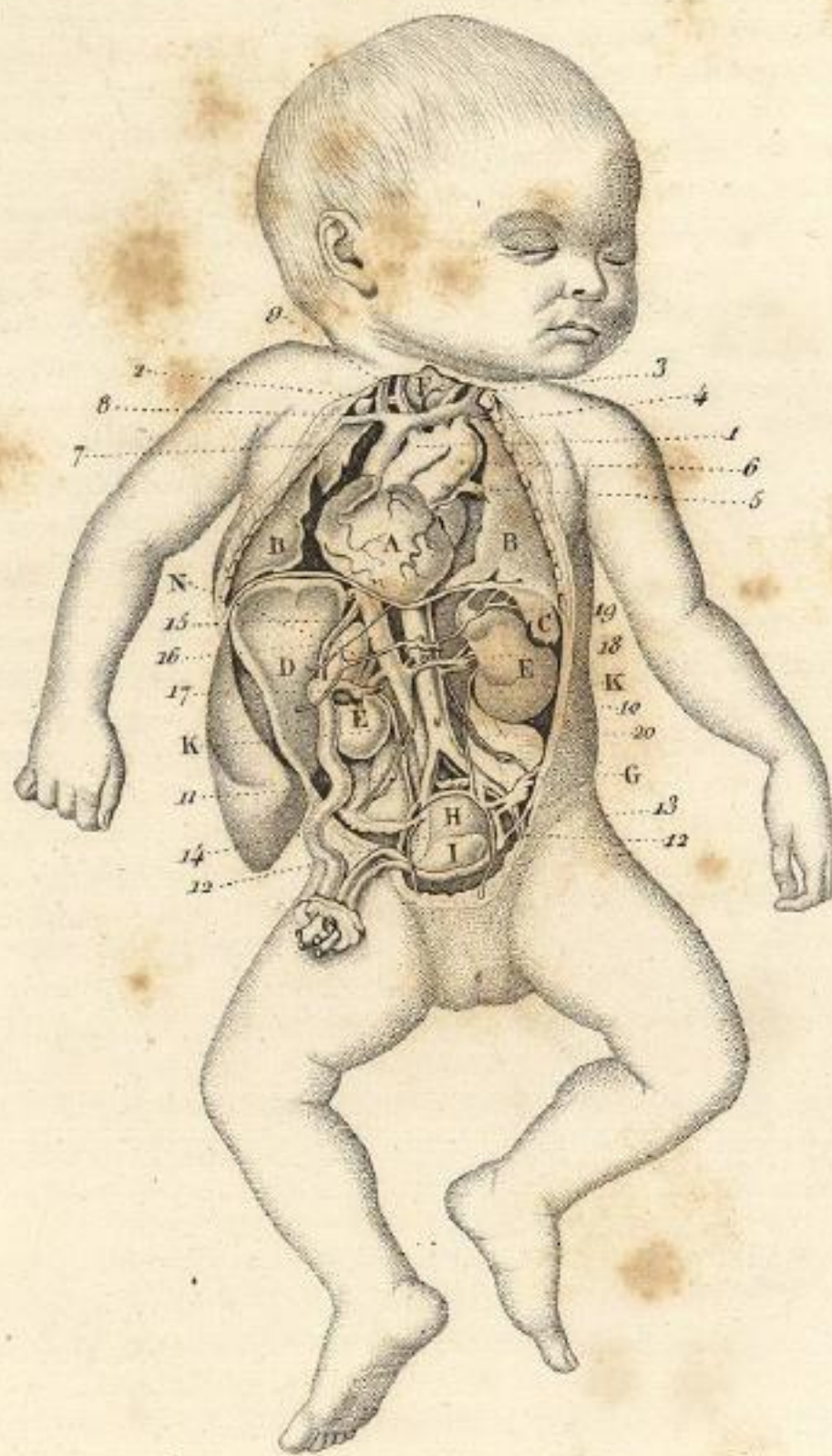
3° L'aorte abdominale se bifurque pour former les artères iliaques primitives. Chacune de ces artères se divise, et de cette division naissent l'hypogastre et l'artère iliaque externe. Chez le fœtus, l'artère hypogastrique semble se continuer avec un gros tronc vasculaire, presque complètement oblitéré chez

l'adulte, et qui a reçu le nom d'*artère ombilicale*. Les deux artères ombilicales se dirigent en avant et en dedans jusque sur la partie supérieure et latérale de la vessie, et se recourbent aussitôt pour remonter derrière la paroi antérieure de l'abdomen jusqu'à l'ombilic, se continuent dans le cordon ombilical et vont se ramifier dans le placenta.

4° Enfin, à la différence de l'adulte, le fœtus possède encore une veine ombilicale qui, née par des ramifications nombreuses dans le tissu du placenta, parcourt toute la longueur du cordon, pénètre par l'anneau ombilical dans l'abdomen et se dirige immédiatement derrière le péritoine, en haut et à droite, dans l'épaisseur du ligament suspenseur du foie, se place dans la partie antérieure de la scissure horizontale de cet organe, où elle fournit quelques branches qui se ramifient dans les lobes droit et gauche du foie. A l'entrecroisement des deux scissures de ce viscère, le tronc de la veine ombilicale offre un renflement, et se divise ensuite en deux branches : l'une postérieure, qu'on nomme *canal veineux*, continue la direction du tronc primitif, et va tantôt s'ouvrir au-dessus du diaphragme, dans le tronc de la veine cave inférieure, tantôt s'aboucher avec une des veines hépatiques, et toutes les deux vont s'ouvrir dans la veine cave ; l'autre branche, plus grosse, se dirige à droite, se sépare du tronc commun plus bas et plus en avant que le canal veineux, s'unit ensuite au tronc de la veine porte abdominale, avec lequel elle forme un canal dont le diamètre est double du sien, et qu'on nomme *canal de réunion*, ou confluent de la veine porte et de la veine ombilicale. Après un court trajet, ce tronc se divise et se ramifie dans le foie : ses dernières ramifications s'abouchent avec les ramifications terminales des veines sus-hépatiques, qui, comme chez l'adulte, vont se rendre dans la veine cave, un peu au-dessus du canal veineux. On peut voir, du reste, dans la planche dont l'explication suit, l'ensemble de l'appareil vasculaire du fœtus.

EXPLICATION DE LA PLANCHE IV.

- A. — Cœur.
- B. — Pouxions.
- C. — Rate.
- D. — Foie.
- E. — Rein.
- F. — Thymus.
- G. — Extrémité supérieure du rectum.
- I. — Vessie.
- K. — Urèteres.
- N. — Lobe de Spiegel.
- O. — Cordon ombilical.
- 1. — Aorte.
- 2. — Tronc brachio-céphalique.
- 3. — Carotide primitive gauche.
- 4. — Artère sous-clavière gauche.
- 5. — Artère pulmonaire.



6. — Canal artériel.
7. — Tronc de la veine cave supérieure.
8. — Veine jugulaire interne droite et veine sous-clavière droite.
9. — Veine sous-clavière gauche.
10. — Aorte abdominale.
11. — Artères iliaques primitives.
12. — Artères ombilicales (toutes deux provenant de la bifurcation de l'iliaque primitive).
13. — Artères iliaques externes.
14. — Veine ombilicale.
15. — Canal veineux.
16. — Veine cave inférieure.
17. — Veine porte.
18. — Veine et artères rénales.
19. — Artère splénique.
20. — Vaisseaux ovariens.

B. Ces notions anatomiques étant acquises, voyons quel est le *cours du sang* chez le fœtus.

Une partie du sang qui circule dans la veine ombilicale est donc versée directement par le canal veineux dans la veine cave; une autre partie se répand dans le foie, où probablement, comme nous l'avons dit, il subit une certaine épuration, d'où il est reporté dans la veine cave par les veines sus-hépatiques. Tout le sang de la veine ombilicale arrive donc, soit directement, soit indirectement, dans la veine cave inférieure. Le sang que celle-ci contient est donc un mélange du sang qui revient des extrémités du fœtus, du sang que la veine porte a versé dans le foie, plus du sang de la veine ombilicale. Le tronc de la veine cave inférieure porte ce mélange dans l'oreillette droite, où il ne se mêle qu'en partie avec celui que la veine cave descendante rapporte des parties supérieures. Celui que la veine cave inférieure charrie traverse le tron de Botal, vers lequel l'ouverture de cette veine est dirigée: il passe donc en grande partie dans l'oreillette gauche, puis dans le ventricule gauche. Les contractions du ventricule gauche le chassent dans l'aorte. Sa force d'impulsion vient se briser contre la grande courbure de cette artère; il entre dans les artères qui s'en élèvent, et qui le portent au cerveau et aux parties supérieures. Une petite partie seulement continue à circuler dans l'aorte descendante et se porte aux extrémités inférieures. Le sang, qui a été lancé dans le cerveau et les extrémités supérieures, est repris, après avoir servi à la nutrition de ces organes, par les veines qui, en se réunissant, viennent former la veine cave descendante. Celle-ci le porte dans l'oreillette droite, où une petite partie du sang qu'elle charrie se mêle probablement avec celui qui vient par la veine cave inférieure; mais sa plus grande portion est chassée dans le ventricule droit, qui lui-même le pousse dans l'artère pulmonaire. Celle-ci en envoie une très-faible portion dans les poumons, et pousse le reste dans le canal artériel qui vient s'aboucher avec l'aorte; de sorte que ce sang, qui a déjà servi à la nutrition des parties supérieures du fœtus, qui a parcouru la veine cave descendante, l'oreillette et le ventricule droits, et l'ar-

tère pulmonaire, vient en définitive, par le canal artériel, se mélanger au peu de sang qui reste dans l'aorte descendante. Arrivé à la partie inférieure de l'aorte, une faible partie du sang aortique est lancée dans les troncs artériels qui vont se distribuer aux extrémités inférieures, tandis que la plus grande partie, chassée dans les artères ombilicales, est portée par elles dans le placenta, où, après avoir subi la modification que lui imprime la respiration placentaire, il est de nouveau repris par les radicules de la veine ombilicale.

C. Transformations de la circulation fœtale après la naissance.

La cause de la première inspiration est assez difficile à expliquer. On l'a attribuée à un mouvement instinctif du fœtus, au besoin qu'il éprouvait de respirer par suite de la séparation du placenta. Ces raisons n'expliquent rien, à mon avis. L'air ne s'introduit dans les poumons que par ampliation de la poitrine, et non point, comme on l'a dit, pour combler un vide qui n'existait pas. Or, cette ampliation de la poitrine est due uniquement à la contraction spasmodique, saccadée et violente du diaphragme; et cette contraction est toujours le résultat d'une souffrance éprouvée par le fœtus, et produite elle-même par la suspension de la circulation utéro-placentaire, par l'impression subite du froid, par la différence des milieux dans lesquels l'enfant passe tout à coup, et enfin par les excitations artificielles (frictions sur la peau, irritation des muqueuses, etc.) que l'on met en usage dans les cas où l'enfant est affaibli.

Dès que la respiration s'établit, la colonne sanguine prend une autre direction : d'un côté, parce que le liquide afflue en plus grande quantité vers les poumons; de l'autre, parce que la circulation placentaire est interrompue. Billard a particulièrement étudié les modifications que subissent alors les organes de la circulation. Je vais exposer le résultat de ses recherches : elles intéressent à la fois l'accoucheur et le médecin légiste.

Les ouvertures fœtales sont ordinairement oblitérées huit jours après la naissance; mais cependant on peut les trouver libres à cet âge : j'ajouterai que, à douze, quinze jours, et même trois semaines, on peut trouver le trou de Botal ou le canal artériel encore ouvert, sans que l'enfant en éprouve, pendant la vie, des accidents particuliers.

Les artères ombilicales deviennent imperméables dès le second jour. Au bout de vingt-quatre heures, elles sont déjà moins volumineuses dans le voisinage de l'anneau, et au bout de trois à quatre jours elles sont oblitérées jusqu'à leur réunion aux hypogastriques; elles se convertissent peu à peu en cordon fibreux dont la formation n'exige que trois semaines.

La veine ombilicale ne s'oblitére jamais qu'après les artères; il en est de même du canal veineux. Tous deux sont complètement vides et considérablement rétrécis le quatrième jour. Ils s'oblitérent en général vers le sixième ou le septième.

Le canal artériel et le trou de Botal s'oblitérent les derniers, mais persistent rarement au delà du huitième ou du neuvième jour. Le trou de Botal, toutefois,

peut rester ouvert beaucoup plus longtemps; il n'est quelquefois complètement effacé que vers la fin de la première année.

Si l'on examine les artères ombilicales et le canal artériel à mesure qu'ils s'oblitérent, on verra que peu à peu leurs parois s'épaississent. Cette épaisseur est surtout remarquable pour les artères au niveau de l'ombilic. Il est très-facile de constater cette hypertrophie des parois artérielles, en les coupant par tranches au niveau du point dont je parle; on voit cette épaisseur diminuer à mesure qu'on s'approche de leur insertion aux iliaques, et c'est précisément dans ce sens que s'observe la progression de l'oblitération du tube vasculaire. La contractilité de ces parois doit nécessairement contribuer aussi à cette oblitération.

Le canal artériel subit la même hypertrophie et la même rétraction de ses parois, de sorte que, sans que la grosseur du vaisseau soit en apparence diminuée, sa lumière l'est beaucoup. Il ressemble alors à un tuyau de pipe dont la cassure est fort épaisse et ne présente à son centre qu'un pertuis d'un médiocre calibre. Cette oblitération est donc le résultat immédiat de la rétraction de l'hypertrophie concentrique des parois; toutefois, il faut bien en convenir, ce n'est point là le fait primitif. Si, en effet, la même quantité de sang affluait dans ces vaisseaux, cette rétraction ne serait pas impossible; mais, depuis la première inspiration, le sang, chassé par la contraction du ventricule droit (voy. plus bas), est attiré presque en totalité dans les artères pulmonaires, et il en passe à peine dans le canal artériel; et, d'un autre côté, l'insertion très-oblique des artères ombilicales explique assez comment le sang, qui y affluait en grande abondance quand il n'avait pas d'autre issue, n'y est plus poussé que très-faiblement lorsque la respiration a complété le cercle circulatoire du nouveau-né.

L'oblitération de la veine ombilicale ou du canal veineux ne se fait pas de la même manière; ils ne présentent pas un épaississement remarquable de leurs parois. Après la section du cordon ombilical, ces vaisseaux ne reçoivent plus de sang, excepté dans les cas où il refluerait par la veine cave, et dès lors leurs parois se rapprochent, deviennent contiguës, ainsi que cela s'observe pour tous les conduits de quelque nature qu'ils soient, dès qu'ils ne sont plus traversés par les liquides qui les parcourent habituellement. Cependant la veine ombilicale et le canal veineux conservent longtemps leur cavité libre, car on les distend aisément en y introduisant un stylet assez gros, tandis qu'il n'en est pas de même pour les artères et le canal artériel (1).

Le trou de Botal, qui s'oblitére le dernier, est cependant celle de toutes les ouvertures fœtales dans laquelle on remarque plus tôt un travail d'oblitération. Dans les premiers temps de la vie intra-utérine, les deux oreillettes sont presque confondues en une seule. Ce n'est guère qu'au troisième mois que le trou ovale commence à se fermer à sa partie inférieure par le développement d'une val-

(1) On trouve dans la 46^e livraison de l'*Anatomie pathologique* de M. Cruveilhier un cas de persistance de la veine ombilicale chez un adulte : celle-ci communiquait d'une part avec la veine porte, d'une autre part avec la veine crurale, par l'intermédiaire des veines sous-cutanées abdominales.

vule semi-lunaire qui s'en élève. Cette valvule, composée d'un double feuillet membraneux contenant des fibres charnues dans son épaisseur, monte graduellement le long des bords de l'ouverture vers l'oreillette gauche, en contractant des adhérences avec la circonférence du trou, et finit enfin par former ainsi le fond de la fosse ovale et le petit repli semi-lunaire que l'on voit dans l'oreillette. Par là, la cloison se trouve complète et n'est perforée que par le canal oblique que présentent les jeunes sujets, et qui lui-même s'efface à la longue (1).

Si l'on veut maintenant apprécier l'influence que ces modifications vasculaires exercent sur la circulation, voici ce que l'on constate. Immédiatement après la première inspiration, et par le seul fait de la distension des cellules pulmonaires, les dernières divisions de l'artère pulmonaire, qui se ramifient dans la membrane muqueuse et contribuent à en former les parois, sont subitement rendues perméables dans toute leur étendue. Il s'y produit donc tout à coup un vide dans lequel se précipite le sang chassé du ventricule droit. Dès lors, le trajet que parcourt le sang dans le ventricule droit jusqu'à l'aorte est plus considérable. Le canal artériel, qui est tout à coup vide, se rétracte et diminue beaucoup son calibre. L'oreillette droite, qui avait de la peine à pousser à travers le trou de Botal tout le sang qu'elle recevait des veines caves, s'en débarrasse maintenant en le poussant en grande partie dans le ventricule droit. L'oreillette gauche, qui avant la naissance recevait seulement du sang par le trou ovale, est maintenant remplie par celui que lui apportent les quatre veines pulmonaires. Le rapport qui existait dans la quantité de sang que recevait chaque oreillette est dès lors changé; car la droite, qui était distendue outre mesure par le liquide, s'en débarrasse avec facilité, tandis que la gauche, qui en recevait à peine, est remplie par celui que lui apportent les veines pulmonaires; de sorte que le sang refluerait de l'oreillette gauche dans la droite à travers le trou ovale, si la cloison semi-lunaire, qui maintenant fait l'office d'une valvule, ne s'y opposait.

§ IV. — Innervation.

La plupart des fonctions de l'encéphale, dit M. Jacquemier, restent pendant la vie intra-utérine dans un état complet d'inactivité. Cependant la sensibilité est déjà fort développée chez le fœtus un peu âgé; il suffit pour s'en assurer de comprimer la matrice au travers des parois abdominales et presque toujours le fœtus exécute quelques mouvements pour se soustraire à cette compression. On peut d'ailleurs faire une expérience plus directe: après avoir incisé l'abdomen d'une lapine, les parois de la matrice laissent voir, par transparence, les fœtus qu'elle contient, et rien n'est plus facile que de saisir la patte de l'un d'eux entre le mors d'une pince. A ce moment, on le voit s'agiter et donner des signes non équivoques d'une douleur

(1) Suivant le docteur Tyler Smith, par suite de l'expansion des poumons, la bronche gauche exerce une pression sur le canal artériel, et contribuerait ainsi à son oblitération. Le changement produit dans la situation du cœur aiderait aussi mécaniquement l'occlusion du trou ovale, et, enfin, l'abaissement du foie produit par la respiration serait tel, qu'il comprimerait la veine ombilicale et produirait son aplatissement. (*The Lancet*, septembre 1848.) Toutes ces assertions ne nous paraissent pas suffisamment démontrées et ont besoin d'observations nouvelles.

plus ou moins vive. Il est difficile de ne voir là qu'un phénomène dû à l'action réflexe; quand aux mouvements spontanés, ils sont le résultat de l'instinct ou d'une volonté vague et obscure. Pendant la vie intra-utérine, surtout à la fin de la grossesse, l'innervation doit être, en un mot, à peu près aussi complète que chez un enfant nouveau-né.

Les fonctions du système nerveux chez le fœtus sont d'ailleurs, comme chez l'adulte, soumises à une intermittence d'action ou à une périodicité d'où résultent la veille et le sommeil. A ce point de vue le fœtus est encore comparable à l'enfant nouveau-né. Quand celui-ci dort, il suffit pour l'éveiller de l'exciter un peu vivement et à plusieurs reprises avec le bout du doigt, et au moment de son réveil il exécute presque toujours quelques mouvements brusques. Même chose a lieu sans aucun doute pendant la vie intra-utérine, et quand on cherche à provoquer les mouvements actifs du fœtus en comprimant l'utérus on le tire probablement du sommeil pour le faire passer à l'état de veille. C'est à ce moment qu'il exécute des mouvements perçus par la main appliquée sur l'abdomen.

§ V. — Sécrétion.

Parmi les sécrétions qui s'opèrent chez le fœtus, nous choisirons, pour en dire seulement quelques mots, la sécrétion de la bile, du méconium et de l'urine.

1° *Sécrétion de la bile.* — Le foie est de tous les viscères du fœtus le plus volumineux. A trois mois, il est d'une texture molle et pulpeuse, et n'offre pas encore la structure granuleuse qu'il a à terme. La vésicule du fiel n'est alors qu'un fil blanc dont l'extrémité inférieure est plus grosse, et dont la cavité est excessivement étroite. A cinq mois, le volume de l'organe est beaucoup plus considérable, la texture est plus ferme, la vésicule du fiel plus apparente: la sécrétion de la bile commence alors pour continuer et augmenter pendant toute la grossesse. Nous avons déjà indiqué par quoi nous paraissait en grande partie formée la bile. Au septième mois, la vésicule du fiel est remplie de bile jaune; on en trouve aussi une grande quantité dans le canal intestinal.

2° *Méconium.* — Le canal digestif n'est qu'humide pendant les premiers temps de la vie intra-utérine. Vers le troisième mois, une sécrétion plus abondante commence. Suivant Lee, l'estomac contient alors un liquide clair et acide sans albumine, tandis qu'on trouve dans la partie supérieure de l'intestin grêle une bouillie semblable à du chyme, qui consiste en albumine pure, et dans le conduit biliaire un liquide albumineux analogue. Le méconium, d'un brun verdâtre, n'existe que dans l'intestin grêle jusqu'au cinquième mois; mais après ce terme il pénètre dans le gros intestin, il devient de plus en plus foncé, et enfin il s'accumule dans le rectum. Le méconium est le résultat du mélange de la bile avec le produit sécrété par la muqueuse intestinale.

3° *Urine.* — Chez l'embryon humain, l'urine ne remplit jamais entièrement la vessie; et comme les reins sont développés de très-bonne heure, et que dès lors leur sécrétion s'opère, il faut bien que l'urine soit évacuée.

Quelques embryologistes ont pensé que, dans les premiers temps, la vessie communiquait par l'ouraqué avec l'allantoïde, et que la cavité de cette membrane était le réservoir définitif de l'urine. Cette opinion n'est plus générale-

ment admise : car, ainsi que nous l'avons prouvé, l'allantoïde, dans l'espèce humaine, n'existe plus comme vésicule distincte bien avant le développement des reins : il faut donc admettre que l'urine est expulsée par l'urèthre dans la cavité amniotique. La nécessité de cette évacuation est d'ailleurs prouvée par les faits cités plus haut, et dans lesquels une imperforation de l'urèthre a déterminé la distension extrême et même la rupture de la vessie.

CHAPITRE VI

DIAGNOSTIC DE LA GROSSESSE

Les signes qui servent à reconnaître la grossesse sont distingués en signes rationnels et en signes sensibles. Les premiers sont : 1° dès les premiers jours, les caractères indiqués par les auteurs, et à l'aide desquels ils pensaient reconnaître si une femme avait conçu ; 2° plus tard, la suppression des règles, l'augmentation du volume du ventre et la saillie du nombril ; les phénomènes que nous avons étudiés dans les mamelles, les accidents ou plutôt les troubles fonctionnels qui surviennent dans les organes digestifs, l'état du pouls, les modifications offertes par les urines, et enfin certains changements survenus dans les habitudes de la femme et dans ses facultés morales et intellectuelles.

ARTICLE PREMIER

SIGNES RATIONNELS

Suivant Aristote, on doit penser qu'une femme a conçu, si après le coït elle ne sent rien couler par le vagin, et si le mari s'aperçoit que le membre viril sort plus sec que de coutume. C'est une opinion généralement répandue parmi les pasteurs, que la rétention de la semence annonce que la femelle a été imprégnée.

Suivant Hippocrate, les yeux deviennent plus caves, plus languissants et sont cernés par un cercle bleuâtre ; il se forme sur le visage des taches plus ou moins étendues. Depuis Démocrite, enfin, le gonflement du cou a été donné comme signe de conception.

Tous ces signes n'ont que peu ou point de valeur. Je place bien avant eux la sensation plus voluptueuse, l'éréthisme plus général qu'éprouvent certaines femmes pendant le coït fécondant, et auxquels quelques-unes reconnaissent, presque d'une manière certaine, qu'elles sont devenues enceintes.

1° *Suppression des règles.* — Les femmes cessent d'être réglées pendant la gestation. C'est un fait tellement général, que lorsqu'il survient chez une femme bien portante, sans cause connue et sans être suivi d'aucun symptôme morbide, il est avec raison regardé comme un signe probable de grossesse. Toutefois, cette suppression pouvant être occasionnée par une foule de causes, le médecin,

consulté sur la valeur de ce signe, devra s'enquérir avec soin de toutes les circonstances passées ou présentes qui auraient pu produire ce résultat. Il ne nous appartient pas d'établir ici ce diagnostic. Mais nous devons reproduire une remarque déjà faite par quelques auteurs, et que notre expérience nous a permis plusieurs fois de vérifier : c'est que quelques jeunes femmes nouvellement mariées, et jusqu'alors bien réglées, voient tout à coup et sans cause connue leurs règles se supprimer pendant plusieurs mois. Cette suppression, résultat probable de l'irritation ou du trouble produit dans les organes génitaux par les premières approches conjugales, est souvent accompagnée d'une augmentation de volume du ventre, d'une sensibilité plus grande des glandes mammaires : on croit si aisément ce qu'on désire, qu'il n'en faut pas davantage pour faire espérer un commencement de grossesse, et l'on conçoit quelle discrétion le médecin consulté doit alors porter dans un diagnostic si délicat.

Les règles peuvent cependant continuer pendant la grossesse, assez souvent pendant les premiers mois, plus rarement durant les cinq ou six premiers mois, et beaucoup plus rarement encore pendant toute la grossesse. On trouve dans les auteurs bon nombre d'observations qui prouvent ces assertions. Nous avons vu, en 1837 et 1838, des femmes évidemment enceintes, et chez lesquelles les règles ont coulé pendant le même nombre de jours et à la même époque ; une d'entre elles nous a assuré que, pendant les cinq premiers mois, elle les voyait le 2 de chaque mois et pendant deux jours comme avant d'être enceinte. J'ai observé à l'Hôtel-Dieu deux femmes que j'ai citées dans ma thèse, qui ont été réglées pendant tout le cours de leur grossesse. M. Dunal (de Montpellier) a cité un cas tout à fait semblable. Haller, Mauriceau, citent d'ailleurs des exemples semblables. Il est pourtant quelques personnes qui nient encore que les femmes puissent être réglées lorsqu'elles sont enceintes. M. Moreau, qui professe cette dernière opinion, a vu cependant beaucoup de femmes perdre à des époques variables pendant la gestation ; mais pour lui, l'irrégularité de l'époque à laquelle apparaissait le sang, son peu d'abondance ou sa trop grande quantité, les qualités même de ce sang lui permettaient toujours de le distinguer d'un véritable écoulement menstruel. L'observation de M. Moreau est sans doute applicable à beaucoup de cas ; mais les faits que j'ai cités, et beaucoup d'autres que j'aurais pu puiser dans les auteurs, ne me permettent pas de douter qu'une femme puisse être réglée pendant sa grossesse.

Les femmes peuvent devenir enceintes sans jamais avoir été réglées (1) ; il en

(1) Une jeune femme présenta tous les signes de la grossesse, et n'ayant jamais été réglée jusqu'alors, on vit ses règles apparaître et persister pendant toute sa grossesse. (Perfect, *Cases in midwife*, vol. II, p. 71.)

Une dame âgée de vingt-quatre ans, et mariée depuis huit ans, n'avait jamais été réglée que pendant ses grossesses, et chaque apparition des menstrues était pour elle un signe certain qu'elle était enceinte.

Une femme mariée à vingt et un ans n'avait jamais été réglée ; après deux ans, elle sentit des maux de cœur et ses règles apparurent ; neuf mois après, elle accoucha d'un enfant bien portant, quoique ses règles n'eussent pas manqué de revenir chaque mois. (Churchill, *Obs. on the diseases of pregnancy*, p. 36.)