

De la circulation dans les principaux vertébrés.

Dans la fonction que nous venons d'étudier, nous avons eu surtout en vue les mammifères où cette fonction est à son plus haut développement; mais nous devons donner un aperçu rapide de la circulation dans les autres vertébrés.

1° Chez les *oiseaux*. Il y a fort peu de différence entre le cœur des oiseaux et celui des mammifères; on trouve également chez eux les trois ordres de vaisseaux (artères, veines et lymphatiques), ainsi qu'une circulation parfaite, c'est-à-dire que le sang veineux et le sang artériel ne se mêlent nulle part.

2° Chez les *reptiles*. Ici la circulation subit de profondes modifications. Dans le plus grand nombre, et il ne faut peut-être excepter que les *crocodiles*, les deux ventricules du cœur communiquent plus ou moins largement entre eux, de manière que le sang s'y mêle; d'où il arrive d'une part que le sang dit artériel, conduit par les aortes dans tout le corps, est mélangé avec du sang veineux, ce qui doit diminuer sa force nutritive; et d'autre part, le sang veineux qui se rend dans les poumons pour y subir l'influence de l'oxygène se trouve également avec de l'artériel qui, un instant avant, y a déjà circulé: et, de plus, l'artère pulmonaire communique par deux conduits artériels avec les deux aortes antérieures, comme dans le fœtus des mammifères, d'où résulte également un mélange de sang.

Chez les *crocodiles*, le mélange du sang ne se fait pas dans les deux ventricules, mais il y a lieu un peu plus avant par une ouverture percée dans la cloison qui sépare les deux aortes.

3° Chez les *poissons*. La circulation se simplifie encore plus chez ces animaux; ici le cœur est réduit à l'oreillette et au ventricule droits ou veineux. Le cœur artériel ayant disparu avec le poumon, tous les vaisseaux qui se rapportent à cet organe ont disparu avec lui; et il n'y a en conséquence plus ni artères pulmonaires, ni veines pulmonaires. Le sang arrive à l'oreillette (droite) par les veines caves, passe de là dans le ventricule (droit), et celui-ci le pousse dans les branchies par l'artère branchiale, d'où il revient par les veines branchiales qui se réunissent pour former l'aorte, sans interposition d'un cœur artériel.

Chez les poissons le sang parti du cœur est obligé de parcourir trois systèmes capillaires avant d'y rentrer. Ainsi, 1° le cœur uni-ventriculaire pousse le sang dans l'artère branchiale qui étant très élastique et munie d'un bulbe contractile à sa base doit activer très énergiquement le cours du sang et le rendre très rapide; 2° de

là il passe des capillaires branchiaux dans les veines artérielles qui se réunissent pour former l'aorte et à ce niveau donnent directement des branches artérielles pour la tête. L'aorte a des parois minces, mais très élastiques et contractiles, sauf chez quelques plagiostomes; néanmoins le cours du sang y est uniforme ou à peu près, et le jet du sang des artères ouvertes n'y est pas saccadé. Des artères, le sang va aux capillaires généraux, ce qui forme le deuxième ordre de capillaires qu'il traverse; 3° à la tête, le sang qui sort des capillaires revient directement à l'oreillette; mais dans l'abdomen et dans le train postérieur du corps les capillaires se réunissant en veine porte rénale se distribuent dans le foie et le rein pour s'y subdiviser une troisième fois en capillaires, au sortir desquels le sang gagne le cœur. Dans tout ce trajet complexe le sang progresse par trop plein, par *vis à tergo*, aidé de l'élasticité et de la contractilité de celles de ces veines qui sont contractiles; car toutes n'ont pas de fibres musculaires. Ce mode de circulation est très important à connaître, car voilà toute une classe d'animaux souvent volumineux, chez lesquels le cours du sang se fait d'après les deux causes ci-dessus seulement (action du cœur, *vis à tergo* ou trop plein et contraction lente des vaisseaux), bien qu'il y ait un ordre de capillaires de plus que dans notre veine porte. Il n'est donc pas nécessaire de faire intervenir pour expliquer le cours du sang dans celle-ci des causes hypothétiques que rien ne démontre (Ch. Robin, *Thèse de zoologie*, 1847, in-8, *Propositions*, p. 112 et 113).

LIVRE II.

DES FONCTIONS REPRODUCTRICES, D'OU CONSERVATION DE L'ESPÈCE.

Définition. — On donne le nom de *fonctions de reproduction* à celles qui ont pour résultat la naissance d'un ou de plusieurs individus semblables à ceux dont les appareils accomplissent ces actes.

Le développement conduit à la mort individuelle, essentiellement caractérisée par la cessation des fonctions dites de nutrition que nous venons d'étudier. Mais nous avons vu aussi (t. I, p. 25 et suiv.) que le développement, durant ses phases d'évolution chez chaque individu, permet la manifestation d'une propriété inhérente à cette substance organisée, celle de se reproduire. Or la propriété de *naître* que présentent les éléments anatomiques est connexe chez l'adulte, comme chez l'embryon avec celle de présenter en même temps dans leur origine un arrangement réciproque ou texture spéciale en rapport avec leur nature de cellules, de fibres, de tubes, etc. (Ch. Robin, *Société de biologie*, 1855). De là résulte que lorsque ces éléments naissent dans certaines conditions que présentent les appareils dits reproducteurs mâle et femelle, ils constituent par cet arrangement réciproque un organisme nouveau, mais semblable à ceux qui portent ces appareils. C'est de la sorte que les fonctions de reproduction reposent sur la propriété de *naissance* que possèdent les éléments anatomiques (t. I, p. 24) et c'est ainsi que la reproduction compense la mort.

Aucune espèce animale ou végétale ne peut persister qu'autant que la reproduction compense aussi les pertes individuelles. Aucune contradiction absolue n'empêcherait de concevoir autrement la conservation des espèces si les corps organisés provenaient directement des corps bruts, par le mode qu'on a supposé longtemps exister et qu'on a nommé *génération spontanée*. Mais l'observation scientifique n'a jamais confirmé ces hypothèses, malgré de nombreuses espérances bientôt détruites par un examen approfondi (voy. t. I, p. 37). Il faut donc reconnaître comme une notion essentielle de physiologie comme de philosophie que chaque être vivant émane toujours d'un être semblable à lui. Ce fait ne résulte

d'aucune déduction, mais repose sur une immense induction tirée de faits inattaquables.

Ainsi partout les êtres organisés donnent naissance à de nouveaux individus au moyen de parents : c'est ce qui constitue la reproduction par *homogénéie*. Ce mode de reproduction se divise en deux autres très différents, qui sont : la *monogénéie* ou reproduction par un seul individu et la *digénéie* ou reproduction par deux individus : c'est de ce dernier mode que nous allons nous occuper.

L'homme se reproduit par digénéie ; de là la nécessité d'étudier les fonctions de reproduction chez le mâle et la femelle, ou en d'autres termes :

1° La fonction spermatique ; 2° la fonction ovarique.

CHAPITRE PREMIER.

DE LA FONCTION SPERMATIQUE.

Définition. — La fonction spermatique, ou du mâle, a pour but de produire, d'excréter, d'exporter et d'introduire dans les organes de la femelle un liquide spécial, le sperme, qui est indispensable à la fécondation de l'œuf.

Cette fonction s'exécute au moyen de l'appareil testiculaire ou séminal, ou spermagène : de l'appareil excréteur et d'accumulation formé des conduits déférents, des vésicules séminales et autres glandes annexées ; de l'appareil du coït, constitué par la verge, le corps caverneux, le gland et le prépuce ; et enfin par l'appareil d'expulsion ou éjaculateur et de transmission, urèthre, prostate, glandes de Cowper.

De là, nous devons diviser cette fonction en quatre actes : 1° l'acte testiculaire ; 2° l'acte de l'excrétion ; 3° l'acte de l'érection ; 4° l'acte de l'expulsion ou éjaculation.

SECTION I.

De l'acte testiculaire.

Définition. — L'acte testiculaire est celui dans lequel est sécrété le principe fécondant appelé *sperme*.

Du sperme. — Le sperme est un liquide épais, filant, d'une couleur blanchâtre, plus pesant que l'eau, d'une odeur spéciale, d'une réaction légèrement alcaline, soluble dans l'eau et les acides, coagulable par l'alcool. Abandonné à lui-même, il laisse déposer

des prismes à quatre pans terminés par de longues pyramides quadrangulaires et groupés en étoiles, qui sont du phosphate calcaire et du phosphate de magnésie. Ensuite il se dessèche en une lamelle jaune fendillée, insoluble dans l'eau, et répand une odeur de corne brûlée.

Les résultats fournis par le microscope sont plus précis. Quand on examine le sperme proprement dit avec cet instrument, on découvre quatre choses : 1° une partie fluide; 2° des globules de pus dits muqueux; 3° des granules moléculaires; 4° et par-dessus tout une innombrable quantité de corpuscules mouvants filiformes : ce sont les *spermatozoïdes*.

Condition de production des spermatozoïdes. — On n'a jamais vu de spermatozoïdes chez le mulet. Chez les animaux où le pouvoir reproducteur n'existe pas à toutes les époques de la vie, il n'y a de spermatozoïdes qu'à l'époque du rut; il n'y en a pas chez l'enfant, chez l'agneau et chez les hommes épuisés par des excès vénériens. Les spermatozoïdes n'apparaissent dans la semence de l'homme qu'à l'époque de la puberté.

On a encore remarqué qu'ils n'ont pas toujours la même énergie, la même densité, les mêmes dimensions, depuis le moment où ils se rencontrent dans le testicule. Ils peuvent être plus ou moins nombreux, très rares, remplacés par des produits incomplets, par des globules ovoïdes ou sphériques, et même manquer complètement chez certains malades. M. Duplay (*Recherches sur le sperme des vieillards, Arch. de méd.*, 1832, 4^e série, t. XXX, p. 385) a prouvé que la production du sperme s'effectuait encore chez les vieillards de quatre-vingt-six ans, qu'elle est moins abondante que chez l'adulte; que, contrairement à l'opinion généralement admise, les spermatozoïdes se retrouvent dans le sperme des vieillards.

Dans ses savantes recherches sur l'oblitération des voies spermaticques, M. Gosselin a constaté que le nombre des animalcules va en augmentant depuis le testicule et l'épididyme, où ils sont très rares, jusqu'aux vésicules séminales où ils sont très nombreux.

Les cryptorchides congénitaux sont les hommes et les autres mammifères qui n'ont point les testicules descendus dans le scrotum. Les hermaphrodites mâles sont des cryptorchides dont le scrotum, privé de son contenu, présente vers sa partie moyenne une fissure percée par l'orifice du méat. Cette fissure donne aux bourses l'aspect des grandes lèvres. Des observations certaines ont permis d'établir cette loi que les cryptorchides ont un sperme dépourvu de spermatozoïdes et ne sont point aptes à se reproduire, si toutefois on veut bien admettre avec nous que le sperme n'est fécondant qu'autant qu'il renferme des spermatozoïdes (Godard).

Le monorchide dont le testicule descendu est malade, se trouve, au point de vue de la production du sperme, identiquement dans la condition des cryptorchides. Cette analogie peut être permanente ou temporaire: car si le cryptorchide est stérile à tout jamais, sans être impuissant au coït, le monorchide peut recouvrer les facultés de procréer quand le testicule malade revient à l'état normal. L'anomalie dont nous faisons l'histoire ne paraît pas avoir une influence directe sur les forces physiques (E. Godard, *Mémoire sur les monorchides et les cryptorchides*, Paris, 1836).

M. le professeur Goubaux a donné des détails fort intéressants sur la structure des testicules retenus dans le ventre chez le cheval (*Recueil de médecine vétérinaire pratique*, 1850, t. XXIV, p. 131). Outre les modifications dans le volume et dans l'aspect de la substance du testicule devenue aussi molle que celle du fœtus, M. Goubaux a remarqué que le sperme contenu dans la vésicule séminale du côté où le testicule (*monorchidie*) était dans l'abdomen, n'offrait pas d'animalcules spermaticques.

Dans un travail publié en 1831 (*Archives de médecine*), M. Follin rapporte trois cas dans lesquels il y avait absence de spermatozoaires dans les vésicules séminales correspondantes au testicule non descendu. « J'ai, dans trois cas, examiné le sperme contenu dans la vésicule séminale correspondante au testicule retenu dans l'anneau, et chaque fois j'y ai trouvé une absence complète de spermatozoïdes. L'examen comparatif du côté opposé m'a fait voir que les spermatozoïdes ne manquaient pas dans la vésicule séminale. » (Follin, mémoire cité.)

De la production du sperme. — On sait que le testicule est composé d'éléments tubulés qui se terminent tantôt en cul-de-sac, tantôt par des anastomoses des conduits entre eux. La difficulté de trouver des extrémités en cul-de-sac est attribuée par Lauth à ce que les conduits séminifères finissent par s'anastomoser entre eux en arcades; leurs divisions et réunions sont tellement multipliées, d'après cet anatomiste, que sur une portion développée, dont la longueur était de 15 mètres, il a compté une quinzaine d'anastomoses; celles-ci n'ont pourtant lieu que vers l'extrémité des conduits. Au reste, comme ceux-ci conservent partout le même diamètre, et comme ils sont clos autant par les culs-de-sac qui les terminent que par leurs anastomoses réciproques, on ne peut pas admettre que le sperme soit produit seulement à leurs extrémités, et l'on doit penser que la production s'opère dans toute l'étendue des conduits séminifères.

Quantité de sperme. — Le petit volume des testicules, le nombre et la ténuité des conduits séminifères, la petite quantité de sang

qu'y apportent les artères spermaticques où la circulation est ralentie, la longueur et l'étréitesse extrême des canaux déférents, font penser que la *quantité de sperme* est très peu considérable. Cette quantité nous paraîtra encore plus faible si nous voulons nous rappeler que, chemin faisant, une foule de glandes viennent mélanger avec lui le produit de leur sécrétion. Il est probable que la production du sperme se fait d'une manière continue, mais plus rapide si l'on a fait usage de certains aliments ou de certaines substances, et si l'on répète souvent l'acte vénérien.

Comment le liquide produit dans les canaux séminifères arrive-t-il à l'épididyme? — L'appareil du testicule montre une tendance évidente, celle d'opérer un mélange intime du sperme. Voyez les anastomoses qui s'établissent à l'extrémité des conduits. Mais de plus, lorsque les canalicules contournés sont arrivés à une ou deux lignes de distance du réseau du testicule, ils cessent d'être flexueux; plusieurs s'unissent ensemble, et forment alors les *canalicules séminifères droits*, dont on compte plus de vingt. Ces conduits s'anastomosent ensuite, et en traversant l'albuginée forment le réseau de Haller, où le sperme se mélange encore. De l'extrémité supérieure de ce réseau, partent à travers l'albuginée des canalicules un peu moins nombreux que les canalicules droits. On les nomme *conduits spermaticques efférents*. Ordinairement il y en a neuf: chacun de ces canaux, en se contournant, forme un cône et va toujours en diminuant de calibre du côté de l'épididyme. Il n'y a pas de valvules dans ces canalicules, qui sont minces et quelquefois dilatés.

La force qui fait circuler le sperme dans ces canaux, outre la *vis à tergo*, est la contraction des canaux déférents qui sont riches en fibres musculaires lisses et circulaires. Si l'on examine d'un côté que le sperme est obligé de monter et de lutter contre les lois de la pesanteur, et de l'autre la faiblesse des agents moteurs, on n'aura pas de peine à concevoir pourquoi sa marche vers l'épididyme est si lente. Mais cela a pour résultat de permettre aux spermatozoïdes d'achever leur développement qu'il nous reste à étudier.

Des spermatozoïdes. — Leur découverte a été faite par un jeune étudiant allemand, Louis Hamm, en août 1677. Ils sont doués d'un mouvement propre et se trouvent constamment à l'époque du rut dans la semence de tous les animaux. Ceux de l'homme sont formés, comme ceux d'un grand nombre d'animaux, d'une partie renflée à laquelle on a donné le nom de *corps* ou de *tête*, et d'un filament qu'on a désigné sous le nom de *queue*. La tête est ovoïde, un peu aplatie. La queue, faisant suite à la grosse extrémité du corps, est

assez épaisse à son origine, s'amincit peu à peu et se termine par un filament très délié. A un grossissement de 3 à 400 fois on voit que leur longueur totale est de $\frac{1}{20}$ ^e de millimètre, et le grand diamètre de leur tête de $\frac{1}{300}$ à $\frac{1}{300}$ ^e de millimètre. Cette forme et cette longueur sont susceptibles de varier suivant les espèces animales.

Ils se meuvent tantôt en avant, comme s'ils tendaient vers un point déterminé, reviennent en sens contraire, suivent chacun une direction différente, se heurtent, se séparent, passent entre les lamelles épithéliales ou les globules muqueux qui les environnent, s'abaissent dans le fluide où ils nagent ou s'élèvent à sa surface, s'agitent en un mot, comme sous l'influence d'une impulsion volontaire. Ils peuvent parcourir environ 2 centimètres en sept ou huit minutes. Le mouvement des spermatozoïdes paraît être produit par les ondulations de la queue. Il cesse après peu d'instant, sous l'influence du froid, d'une température trop élevée ou du dessèchement; mais si l'on a soin d'entretenir la fluidité du milieu dans lequel s'agitent les corpuscules spermaticques, et de maintenir sa température au même degré que celle du corps, on peut prolonger la durée pendant plusieurs heures. Dans une goutte de sperme épais extraite du canal déférent, les spermatozoïdes, accumulés et comprimés par leur masse même, se meuvent avec lenteur; mais si l'on étend cette goutte par exemple avec du sérum de sang, leur mouvement devient plus vif et continue longtemps. La durée des mouvements paraît varier dans les diverses espèces animales.

Chez les mammifères et chez l'homme, Wagner dit l'avoir observé encore après vingt-quatre heures; mais c'est fort rare. Si au lieu de faire ces recherches avec du sperme fourni par l'éjaculation ou extrait des organes mâles, on va recueillir les spermatozoïdes dans les organes mêmes où ils sont normalement introduits et où leur conservation doit être, par conséquent, mieux assurée, on reconnaît que leur force motrice continue bien au delà du terme précédent. Plusieurs observateurs ont acquis cette certitude en examinant le sperme trouvé dans le vagin et surtout dans l'utérus et dans les trompes de Fallope. Leeuwenhoek pensait que les spermatozoïdes peuvent se mouvoir dans les organes pendant huit à dix jours. Prévost et Dumas ont vu les spermatozoïdes se mouvant encore dans les trompes de chiennes, sept jours après le coït, et Bischoff a observé le même phénomène dans les trompes de lapines, huit jours après l'accouplement.

Influence de divers agents sur la motilité des spermatozoïdes. — Le froid, le chaud, l'électricité par décharge, les acides, l'acide cyanhydrique (Prévost et Dumas), la strychnine (Wagner), les

narcotiques, le mucus vaginal dont l'acidité est augmentée, et le mucus utérin dont l'alcalinité est plus prononcée (Donné), sont autant de causes qui anéantissent leur faculté motrice. Au contraire, le mucus, la salive, le lait, le pus (Donné), l'urine (Wagner), ne nuisent pas à leurs mouvements.

Les spermatozoïdes sont-ils des animaux? — La spontanéité dans les mouvements des corpuscules spermatiques, l'action de l'électricité, des narcotiques, des acides, qui, en frappant ces corpuscules d'immobilité, semble les priver de la vie: tels sont les arguments les plus sérieux présentés par les physiologistes qui soutiennent l'opinion de l'animalité des spermatozoïdes. Les autres motifs sur lesquels se fonde encore cette opinion déjà émise par Leeuwenhoeck, adoptée par Spallanzani et même par des auteurs contemporains, sont d'une bien moindre valeur.

Origine et nature des spermatozoïdes. — Wagner a étudié sur les oiseaux le mode de formation de ces animalcules; il a vu qu'à l'approche du printemps les testicules de ces animaux se gonflent graduellement et atteignent à un volume et un poids vingt et trente fois plus considérable que ceux qu'ils avaient en hiver. En examinant alors la cavité des conduits séminifères, il a trouvé d'abord des globules de grandeurs et de formes différentes, à contenu granuleux ou transparent avec un noyau à leur centre; puis apparaissent des vésicules rondes, transparentes, ne renfermant qu'un nucléus granulé, analogue au premier globule libre, puis deux ou trois, et enfin dix ou un plus grand nombre semblables au précédent. Ces vésicules augmentant de volume, il se manifeste dans leur intérieur un précipité fin et granuleux qui s'interpose au noyau dont nous venons de parler et aux dépens duquel se forment par segmentation des cellules. Dans celles-ci apparaissent les spermatozoïdes. On les voit d'abord vaguement limités, revêtir bientôt une forme plus arrêtée, puis offrir un aspect presque entièrement semblable à celui qu'ils auront plus tard. A cette époque les corpuscules spermatiques sont donc contenus dans la vésicule qui renfermait le globule régénérateur, ou du moins antérieur à leur formation; de sorte que les uns s'y trouvent solitaires, les autres en nombre variable, suivant le nombre des globules que cette vésicule contenait primitivement.

Tout en se formant aux dépens du globule qui le produit, le spermatozoïde reste emprisonné dans la membrane qui limite ce globule ou son contenu, de manière que chacun de ces filaments se trouve dans une véritable vésicule qui lui est particulière et qui est renfermée elle-même dans la vésicule commune. Dès que le développement est accompli, l'enveloppe se rompt, et ces corpus-

cules deviennent libres dans toutes les vésicules. Si un seul spermatozoïde s'y trouve, il affectera la même position qu'il avait d'abord dans le globule; s'il y en a deux ou trois, ils y sont irrégulièrement placés, toujours contre la paroi; s'il y en a un nombre considérable, ils s'arrangent en faisceaux l'un à côté de l'autre, toutes les têtes tournées du même côté et d'une manière particulière. Peu de temps après, toutes les vésicules, grandes et petites, se rompent et disparaissent sans laisser de trace, sans former une espèce de capuchon aux faisceaux de spermatozoïdes, comme cela se rencontre chez quelques animaux. Par suite, dans le contenu des canaux de l'épididyme, on rencontre à la fois, et des spermatozoïdes libres, et de longs faisceaux de spermatozoïdes signalés déjà par Leeuwenhoeck, décrits de nouveau, dans ces derniers temps, par Dujardin, Wagner, Gerber, etc. Enfin, dans le canal déférent, leurs éléments se dissocient, et il ne reste plus qu'une masse de spermatozoïdes serrés, entrelacés, confondus les uns dans les autres, et n'ayant que des mouvements peu étendus à cause de leur nombre trop considérable et de la viscosité du liquide qui les baigne.

M. Ch. Robin (*Mémoire sur l'existence d'un œuf ou ovule chez les mâles comme chez les femelles, etc.*, 1848), a parfaitement décrit le développement des spermatozoïdes. Leur mode de développement montre quelle est la nature de ces corps. Dans les organes génitaux mâles des plantes et des animaux se produit un *ovule mâle* de la même manière que naît l'ovule femelle dans l'ovaire; leur structure est analogue, il n'y a de différence que dans le volume, dans la coloration et dans l'épaisseur de la membrane vitelline. Arrivé à un certain degré de maturité, le vitellus de l'ovule mâle se segmente spontanément, comme le fait le vitellus de l'ovule femelle après la fécondation. Les sphères de fractionnement deviennent des *cellules embryonnaires mâles* de la même manière que se développent les cellules qui doivent constituer l'embryon dans l'ovule femelle. Seulement les cellules embryonnaires mâles, une fois nées, au lieu de se souder ensemble, de devenir cohérentes, comme les cellules embryonnaires femelles qui constituent ainsi l'embryon, restent distinctes les unes des autres; de plus, on voit leur forme changer peu à peu, et un point saillant qui s'allonge vient former leur cil ou queue chez les animaux, pendant que la masse de la cellule diminuant de volume en constitue la tête. On ne sait pas encore bien comment naissent les cils dans les spermatozoïdes des cryptogames. Chez beaucoup de végétaux et quelques animaux, ce n'est pas toute la cellule embryonnaire mâle qui devient spermatozoïde, c'est dans sa cavité

que se forme celui-ci, qui en sort par rupture de l'enveloppe cellulaire.

On voit d'après ce qui précède qu'on doit définir les spermatozoïdes : des corpuscules ou éléments anatomiques spéciaux, isolés, dérivant des cellules embryonnaires mâles par métamorphose de celles-ci.

Quant à la queue ou aux cils vibratiles de ces éléments anatomiques mâles et à la motilité dont ils sont doués, ils ne sont pas plus étonnants ici que les cils analogues qu'on observe sur les cellules d'épithélium de beaucoup de muqueuses. Ces mouvements ne suffisent pas pour faire dire que les spermatozoïdes sont des animaux, pas plus qu'on ne peut dire qu'une cellule d'épithélium vibratile entraînée pendant quelques heures par ses cils, est un animal. Les uns et les autres sont des parties constitutives spéciales ou éléments anatomiques des animaux. Les grains de pollen se produisent d'une manière analogue aux spermatozoïdes ; toute la sphère de segmentation devient grain de pollen par une métamorphose qui consiste en la production d'une enveloppe extérieure de cellulose : ils sont les analogues des spermatozoïdes. Les grains de pollen transmettent par endosmose à l'ovule femelle une partie de leur liquide par l'intermédiaire du boyau pollinique ; les spermatozoïdes sont aussi la seule partie fécondante du sperme et des organes mâles des algues, par pénétration, soit directe, soit endosmotique de leur substance liquéfiée dans l'ovule femelle. C'est là ce qui caractérise la fécondation ; et alors commence ou se continue, dans le vitellus femelle, le phénomène de la segmentation qui avait été entièrement spontané dans le vitellus de l'ovule mâle. L'ovule mâle est ce qu'on a appelé longtemps *cellule ou vésicule mère des spermatozoïdes ou des grains de pollen* ; la segmentation de son contenu, ou vitellus mâle, est *progressive* dans certaines espèces, c'est-à-dire qu'elle se fait de la surface vers le centre : d'autres fois elle est simultanée, c'est-à-dire que le vitellus se divise dans toute sa masse à la fois en deux, puis quatre, huit, etc., sphères de fractionnement. La segmentation offre également ces variétés dans l'ovule femelle. Si l'ovule est très allongé, elle se fait progressivement d'un bout vers l'autre. (Ch. Robin.)

Ainsi, nous voyons que le fractionnement du vitellus est spontané dans l'organe qui, chez le mâle, est analogue à l'ovule femelle ; que les sphères qui en résultent forment des cellules primitives ou *embryonnaires* du mâle ; mais que celles-ci, au lieu de se grouper en embryon, se modifient et forment chacune quelque chose de spécial, le spermatozoïde. Celui-ci est donc, par son développement comme par sa destination, analogue aux corpuscules ou zoo-

spermes des cryptogames, aux grains de pollen chez les végétaux phanérogames. Il a, comme ces organes, pour usage de porter à l'œuf femelle l'incitation première, sans laquelle son vitellus ne présenterait pas les phénomènes de segmentation et de formation des cellules embryonnaires, ou tout au moins sans laquelle ces phénomènes ne se continueraient pas, lorsqu'ils ont commencé spontanément chez les femelles comme chez le mâle.

Tout récemment M. le professeur Serres (*Comptes rendus de l'Institut*, t. XLIII, juillet 1856, p. 76), a établi les points de comparaison entre l'œuf mâle et l'œuf femelle. D'après ce savant, on peut dès à présent compter trois modes différents suivant lesquels leur segmentation s'effectue :

1° Dans le premier, c'est la vésicule germinative et son point germinateur qui se fractionnent (mammifères, oiseaux).

2° Dans le second, la vésicule germinative se multiplie comme dans le premier cas, mais le point germinatif se vésiculise et cette vésicule nouvelle participe avec son noyau à cette multiplication (batraciens, reptiles).

3° Enfin, chez les poissons, c'est le point germinatif vésiculisé qui seul se segmente et se multiplie dans l'intérieur de la vésicule germinative.

Du rôle des spermatozoïdes. — On a cherché à déterminer directement par l'expérience si c'est à eux qu'on doit attribuer le pouvoir fécondant, quelle part ils prennent à cet acte physiologique, et jusqu'à quel point la matière même dont ils sont composés intervient dans la formation du germe. La fécondation est un acte caractérisé par le contact suivi de pénétration et de dissolution des spermatozoïdes dans l'ovule femelle, qui a pour résultat la génération dans celui-ci de cellules qui en se réunissant constituent l'embryon.

Il y a donc transmission directe de la matière du mâle, et mélange molécule à molécule, avec celle de la femelle ; il y a dans la fécondation transmission matérielle de la substance organisée du mâle à l'ovule femelle, recevant ainsi l'impression de la constitution du mâle, fait qui nous présente à l'état élémentaire, mais d'une manière caractéristique, la transmission héréditaire. (Ch. Robin.)

Les efforts de Spallanzani ont détruit le préjugé de *l'aura seminalis*. Une assez grande quantité de sperme fut placée dans un verre de montre ; dans un autre semblable, on déposa des œufs qui, par la viscosité de leur albumine, s'attachèrent à la partie concave du verre ; celui-ci fut disposé sur le premier de manière à laisser un très faible intervalle entre les œufs et le sperme, et l'appareil resta plusieurs heures exposé à une température convenable (de 45 degrés à 25 degrés) ; une quantité de vapeur consi-