3° M. le professeur Piorry en trouve la cause dans le défaut du sang et non dans le défaut d'action du cœur.

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 offre de profondes modifications. Dans le plus grand nombre, et il ne faut peut-être excepter que les *crocodilus*, 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 les fœtus de mammifères, d'où résulte également un mélange de sang.

Chez les *crocodilus*, le mélange du sang ne se fait pas dans les deux ventricules, mais il 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 la veine branchiale qui va se continuer avec l'aorte, sans interposition d'un cœur artériel.

LIVRE II.

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

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES.

Toutes les fonctions que nous venons de passer en revue concourent à un but unique, la vie de l'individu. La nature, pour arriver à ce but, a employé une foule de moyens, un mécanisme très compliqué, et cependant l'individu n'a pas été bien partagé ; car, au bout d'un certain temps, tous les rouages de cette mécanique s'usent et la vie ne tarde pas à disparaître. Mais si l'individu meurt, si la nature l'a pour ainsi dire sacrifié, elle a employé tous les moyens pour la conservation de l'espèce ; bien plus, pour quelques physiologistes du moins, on la voit dans sa fécondité procéder à la production de nouveaux êtres avec des matières animales se trouvant dans des conditions déterminées : c'est là la *génération spontanée*.

Dans d'autres circonstances, la nature donne naissance à des individus au moyen de parents : c'est ce qui constitue la reproduction par *homogénie*. Ce mode de reproduction se divise en deux autres très différents, qui sont : la *monogénie* et la *dygénie*.

De la monogénie, ou de la reproduction par un seul individu.

Ce mode de reproduction peut avoir lieu de quatre manières différentes :

1° Par *fissiparité ;* 2° par *gemmiparité ;* 3° par des *spores ;* 4° par des *œufs* qui se développent sans le secours du mâle.

A. *De la génération fissipare.* — Ici l'individu se fend en deux, soit en long, soit en travers, et chaque moitié constitue un individu distinct ; pour ce mode de reproduction, il faut certaines conditions : l'organisme ne doit pas être très concentré. Ainsi, partout où il y a un cœur, un cerveau, ce mode de génération est complétement impossible. Il faut encore que chez l'individu où il s'exerce, la plasticité soit très énergique : sous ce rapport, les animaux supérieurs ont été peu favorisés par la nature.

La fissiparité en long s'observe chez la *vorticella microstoma*, où la division commence vers la bouche, et se trouve terminée en deux heures seulement ; on l'observe aussi, d'après Ehrenberg, chez le *chilodon cucullulus*.

La fissiparité transversale s'observe dans les *paramécies*, les *tri-*

chodes, les *kérones*, etc., (Dujardin). On peut rencontrer ce mode de génération combinée avec la fissiparité en long.

B. *De la gemmiparité ou reproduction par des bourgeons.* — Ici on voit une petite excroissance se développer sur l'individu ; peu à peu cette excroissance ressemble à l'organe mère dont elle se sépare, ou bien auquel elle reste unie, comme, par exemple, chez les polypes. Cette génération présente deux modes principaux : elle peut être *extérieure*, comme dans les hydres, ou bien *intérieure*, comme dans les vers cystiques et dans les échinocoques. Quelquefois les gemmes se présentent indifféremment dans tous les points du corps ; d'autres fois le siége en est précis. Ainsi, d'après Milne Edwards, les alcyonides n'ont une végétation que dans un point localisé ; les bourgeons reproducteurs ne se forment que sur le trajet de certaines lamelles membraneuses.

C. *De la génération par des spores.* — L'animal sécrète quelque chose qui se sépare de lui sans lui ressembler ; cette partie qui se détache n'est pas un œuf, car là où il y a embryon, il faut une cavité destinée à le loger et à le couvrir ; d'ailleurs les spores se développent et deviennent semblables à l'animal qui les a fournies. Chez les végétaux, ce mode de génération est très commun ; mais le microscope a démontré que beaucoup de ces spores n'étaient que de véritables œufs. Les spores sont logées dans une cavité qu'on appelle *sporocystes ;* d'autres fois, elles sont situées dans des cavités intérieures appartenant à l'animal. On rencontre ce mode de génération, d'après Laurent, dans la *spongille* et l'*hydre* de Trembley.

Certains animaux qui se développent par des œufs peuvent aussi se reproduire par génération fissipare ou gemmipare ; de même que les végétaux prennent naissance par des graines, des tubercules, etc.

D. *Production d'un œuf n'ayant pas besoin de l'action du sperme.* — Sur quoi peut-on se fonder pour établir ce mode de génération ? Sur un seul fait : c'est que tous les individus qu'on rencontre dans cette famille ne sont que femelles ; aujourd'hui qu'on a des moyens d'investigation plus sûrs, on diminue peu à peu le nombre de ces individus, et dans beaucoup d'espèces on a constaté le mâle. Voici un fait très curieux : les femelles peuvent devenir fécondes d'elles-mêmes dans certains cas. Ainsi la salamandre de Blumenbach produisait des petits au bout de cinq mois ; Blanchard a vu une araignée qui a engendré pendant quatre ans sans le secours d'aucun mâle ; les abeilles seront aussi de ce nombre. Mais les pucerons présentent ce phénomène au plus haut degré : ils mettent au monde des petits tout vivants, on ne trouve parmi eux rien que des femelles ; ces femelles produisent des œufs. De ces œufs il ne sort que des femelles, et cela jusqu'à la neuvième et quelquefois jusqu'à la onzième génération ; à cette époque on voit apparaître des mâles parmi les pucerons. Voilà un mode de génération dont on avait fait un des plus grands arguments

en faveur de la théorie de l'emboîtement des germes. Cependant il faut avouer qu'il y a là quelque chose de problématique ; mais, d'un autre côté, les pucerons nous prouvent d'une manière incontestable que ce mode de reproduction existe réellement.

De la dygénie, ou de la reproduction avec le concours des sexes.

Dans cette génération, les germes, quoique ayant l'aptitude à propager le genre, l'espèce et même l'individu, ne peuvent pas déployer leur organisation propre sans avoir préalablement subi l'influence d'une matière appelée *sperme*, qui a de l'affinité pour eux, bien qu'elle en soit différente. Le sperme propage bien aussi les qualités du genre et de l'espèce et même de l'individu ; mais seulement par l'action qu'il exerce sur l'œuf. Celui-ci devient donc le théâtre de tous les changements qui ont trait à la reproduction d'un nouvel individu.

La dygénie peut se faire de deux manières : 1° par hermaphrodisme : 2° par deux individus.

De l'hermaphrodisme. — Ce mode de reproduction, qui est très commun dans les végétaux et dans les animaux inférieurs, consiste dans la réunion des organes mâles et femelles chez un même individu, qui devient ainsi apte à la génération.

La question de l'hermaphrodisme est aujourd'hui hérissée de difficultés. Car, lorsqu'un animal engendre tout seul, on peut supposer qu'il produit un œuf fécond, n'ayant pas besoin du sperme pour se développer ; on peut supposer, en d'autres termes, qu'il produit ce que nous avons désigné sous le nom de *spores* ou de *gemmes*. Une autre difficulté, c'est que deux individus hermaphrodites peuvent s'accoupler et se féconder réciproquement. Sait-on alors ce qui s'est passé ? D'ailleurs, il est encore souvent très difficile de distinguer un ovaire d'un testicule. Néanmoins on peut le faire jusqu'à un certain point. Le microscope est ici d'un puissant secours, et si l'on était privé de ce moyen, on pourrait y arriver en pensant que l'ovaire revêt souvent la forme en grappe, qu'il est situé profondément et dans le voisinage du foie, tandis que le testicule est plus superficiel et plus antérieur.

On peut distinguer quatre classes d'hermaphrodismes :

1° *Hermaphrodisme problématique.* — Des animaux ont un tube d'où sortent évidemment des œufs, à ce canal aboutit un petit conduit qu'on a supposé devoir sécréter du sperme.

2° *L'hermaphrodisme avec un seul canal.* — Dans ce cas, le canal fécondant sécrète d'abord du sperme, plus bas des ovules, et la fécondation a lieu par le passage du sperme. Cela se voit chez les moules. Cependant une étude approfondie de l'organisation de ces êtres a montré que tantôt ils ne sécrétaient que l'œuf, tantôt le sperme seu-

lement, et que, d'autres fois, le sperme et l'ovule étaient sécrétés sur le même canal.

3° *Hermaphrodisme où les deux organes sont séparés.* — Ici la génération se fait par accouplement de deux individus qui se fécondent réciproquement. On a vu quelquefois le pénis dans l'ovicanal. On le trouve chez les trématodes, les sangsues et quelques mollusques. De sorte que dans cet accouplement il peut arriver que tantôt un seul, tantôt tous les deux soient fécondés.

4° *Hermaphrodisme où les deux canaux s'ouvrent en commun dans un cloaque.* — On trouve plusieurs variétés. Comment se fait alors la fécondation? Il est évident que l'animal peut se féconder tout seul, cependant il s'accouple. Pourquoi cela? Il est probable qu'il y a une fécondation réciproque à la suite de cette copulation.

L'hermaphrodisme s'observe-t-il dans les espèces élevées? On voit assez souvent chez l'homme des vices d'organisation auxquels on a donné ce nom. Ainsi le scrotum peut être bifide : au-dessus se trouve un organe plus ou moins semblable à une verge; au-dessous il y a une gouttière, et puis dans l'aine on constate une grosseur qui peut faire croire à l'existence d'un ovaire, tandis que les testicules sont dans le scrotum. Il peut encore se faire qu'un individu porte les organes sexuels femelles, un vagin, un utérus, etc., et qu'avec cela, il ait en même temps un clitoris très développé qui ressemble à une véritable verge; mais c'est là tout simplement un vice d'organisation.

L'homme se reproduit par dygénie; 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, urètre, prostate, glandes de Cooper. De là, nous devons diviser cette fonction en quatre actes

secondaires qui sont : 1° l'*acte testiculaire*; 2° l'*acte de l'excrétion*; 3° l'*acte de l'érection*; 4° l'*acte de l'expulsion*.

SECTION Ire.

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 qui est due peut-être au liquide prostatique, 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 ammoniaco-magnésien. Ensuite il se dessèche en une lamelle jaune fendillée, insoluble dans l'eau, et répand une odeur de corne brûlée. L'analyse de ce liquide faite par Vauquelin est peu rigoureuse.

Analyse microscopique. — 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 analogues aux globules muqueux; 3° des granules élémentaires; 4° et par-dessus tout une innombrable quantité de corpuscules mouvants filiformes : ce sont les *spermatozoïdes*.

On ignore quelle est la nature du liquide, parce qu'on ne peut l'obtenir à l'état d'isolement. Les granulations sont, d'après R. Wagner, des corps arrondis granulés ayant $\frac{1}{300}$ à $\frac{1}{400}$ de ligne de diamètre qu'il faut bien distinguer des cellules qui se détachent de l'épithélium des voies spermatiques.

Des spermatozoïdes.

La découverte de ces corps a été faite par un jeune étudiant allemand, Louis Hamm, en août 1677. Leeuwenhoeck, à qui cet étudiant les montra, en fit l'objet de ses études. A la même époque, Hartsœker les décrivit dans le *Journal des savants*. Ils constituent un des éléments organiques filiformes, sans structure ni organisation apparentes, doués d'un mouvement propre, se trouvant 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