

**Dictionnaire des maladies  
éponymiques et des observations  
princeps : oeuf : fécondation  
(embryologie)**

**PREVOST, Jean Louis / DUMAS, Jean  
Baptiste André. - Deuxième mémoire  
sur la génération. Rapports de l'oeuf  
avec la liqueur fécondante.  
Phénomènes appréciables, résultant  
de leur action mutuelle.  
Développement de l'oeuf des  
Batraciens.**

*In : Annales des sciences naturelles, 1824, Vol. 2,  
pp. 100-121, 129-49  
Cote : 90021*

DEUXIÈME *Mémoire sur la GÉNÉRATION.*

*Rapports de l'œuf avec la liqueur fécondante. Phénomènes appréciables, résultant de leur action mutuelle. Développement de l'œuf des Batraciens ;*

PAR MM. PRÉVOST ET DUMAS.

DANS les observations que nous venons de parcourir, nous avons cherché par diverses considérations à établir le vrai point de vue sous lequel doivent être envisagés les animalcules spermatiques. Nous allons maintenant faire connaître les expériences que nous avons tentées dans le but de saisir les phénomènes qui se passent à l'instant de la fécondation. Après quelques essais infructueux sur les Mammifères et les Oiseaux, nous avons donné la préférence aux Batraciens. Ce n'est pas néanmoins que la nature des faits que nous avons à explorer rende leur étude plus aisée sur ces derniers ; nous serions même autorisés à croire le contraire ; mais il est facile de comprendre qu'à moins d'avoir à sa disposition un matériel considérable analogue à celui que le célèbre Harvey devait à la munificence de son royal protecteur, il est absolument impossible de se livrer à de telles recherches.

Comme cet ouvrage est de nature à exciter l'intérêt de beaucoup de personnes, même de celles qui n'ont point tourné leurs vues vers les études anatomiques, nous croyons indispensable de tracer ici sous peu de mots une légère esquisse des organes de la génération dans les femelles. Nous avons vu que le testicule était l'appareil principal du mâle, et même le seul qui lui attribue son rôle dans les opérations de la nature. L'ovaire est

pour la femelle un appareil absolument de même ordre. Dès qu'elle en est privée, la femelle n'est plus femelle, elle ne l'est point encore si l'organe n'a pas atteint le développement nécessaire à la sécrétion dont il est chargé, elle ne l'est plus dès l'instant où les progrès de l'âge ont altéré sa structure de manière à rendre impossible la production des ovules. Ces principes clairs et simples, sur lesquels les anatomistes et les physiologistes sont d'accord aujourd'hui, nous donnent la mesure de l'importance des ovaires. C'est donc sur eux et sur les ovules que nous allons porter toute notre attention. Afin de mettre quelque clarté dans notre exposition, nous allons décrire d'abord les ovaires des Grenouilles, qui ont fait le sujet de nos expériences, et nous montrerons ensuite comment les conclusions auxquelles nous avons été conduits sont également vraies pour les Oiseaux, les Mammifères et les Reptiles. Nous ne parlerons pas ici des Poissons que nous n'avons pas encore étudiés par nous-mêmes.

Les organes femelles dans la Grenouille se composent de deux ovaires et de deux canaux, qui doivent servir à transporter les œufs hors du corps de l'animal et à sécréter la matière muqueuse dont ceux-ci se recouvrent pendant leur trajet. On désigne sous le nom d'ovaires deux sacs fort larges à l'époque des amours, placés à droite et à gauche de la colonne vertébrale. Ils occupent la plus grande partie de l'abdomen et le renflent beaucoup. La membrane qui forme ces sacs se compose de deux feuillets du péritoine appliqués l'un à l'autre. Elle est très-injectée de vaisseaux comme chez la Poule, dans le temps où se forme le jaune; mais cette disposition se voit mieux encore en examinant la Salamandre

à crête dont les œufs sont d'un jaune clair. Entre ces feuillets se trouvent placés les œufs. On en distingue de dimensions fort différentes, depuis ceux qui sont prêts à être pondus jusqu'à ceux qui ne le seront que dans les années subséquentes.

Les trompes sont placées de chaque côté de la colonne vertébrale en arrière des ovaires. Leur longueur est considérable, et chacune d'elles peut se diviser en trois parties distinctes par leurs fonctions, ce qui les rapproche singulièrement des mêmes organes dans les Oiseaux. En effet le pavillon et la portion qui en est voisine, se montrent à peu près les mêmes en tout temps. Leur diamètre augmente vers l'époque des amours, mais d'une manière qui n'est pas très-décidée comparativement aux autres parties. Si on ouvre le conduit dans cette endroit, on le trouve vide ou à peu près; mais si on continue cet examen de haut en bas, on arrive bientôt à la portion qui sécrète le mucus dont les œufs doivent s'entourer dans leur passage. Celle-ci s'accroît en épaisseur d'une manière très-notable aux approches de la ponte, et son diamètre qui était d'un millimètre et demi devient trois millimètres et quelquefois davantage. Enfin on observe un espace de trois ou quatre centimètres à partir de l'embouchure des trompes dans le cloaque où il ne se passe aucune sécrétion de mucus. Cette partie n'a pas un diamètre très-différent du reste de la trompe en temps ordinaire, mais lorsque les œufs sont sur le point d'être pondus, ils viennent tous s'y rassembler, et l'on trouve alors, en ouvrant l'animal, deux grappes énormes de trois centimètres de longueur sur deux de diamètre environ. On voit qu'il existe dans ce lieu une faculté d'extension fort remarquable. Nous n'essaierons pas de désigner ces

diverses parties par des noms particuliers, nous observerons seulement qu'elles doivent suivre nécessairement le système de nomenclature qui sera adopté pour la détermination des portions correspondantes de la trompe chez les Oiseaux.

En partant du pavillon on trouve pour la longueur de la première de ces divisions de la trompe, quinze à dix-huit millimètres. Elle n'est pas sensiblement flexueuse, et ne renferme aucune mucoité. Vient ensuite la seconde partie qui en est remplie et qui forme beaucoup de sinuosités; sa longueur très-considérable varie entre quatre et cinq décimètres. Enfin on rencontre le sac dans lequel doivent s'accumuler les œufs. Il est peu ou point replié sur lui-même, et sa longueur est de trois centimètres environ. Chaque trompe vient aboutir dans le cloaque un peu au-dessous du sphincter qui ferme le rectum, au moyen d'un orifice particulier dont les bords sont renflés en forme de bourrelet à l'époque des amours; mais ils sont tellement tirillés lorsque les bourses sont remplies par les œufs, que ces petites protubérances annulaires s'effacent presque entièrement.

Les uretères viennent s'ouvrir dans le cloaque un peu au-dessous de ces orifices, ils ne communiquent pas directement avec la vessie urinaire qui se trouve située en avant du cloaque et par conséquent vis-à-vis du lieu de leur embouchure. Au moment de l'arrivée de l'urine, il est probable que le col de la vessie et les orifices des uretères communiquent entre eux, tandis que d'une part le sphincter du rectum et de l'autre celui de l'anus ferment le cloaque. Il est évident que si le canal intestinal se fût prolongé en arrière de celui-ci, au lieu de s'arrêter à son sommet, cette construction, en apparence si différente

de celle des Mammifères, s'en serait singulièrement rapprochée.

Nous allons maintenant examiner l'œuf dans l'ovaire, et le suivre jusqu'au moment de la ponte. On s'aperçoit au premier coup-d'œil que la grappe des ovaires renferme réellement des ovules très-différens. Les uns sont extrêmement petits, d'une couleur jaune clair, et ne doivent être pondus qu'à des époques fort éloignées. Il en est d'autres qui se sont déjà colorés en brun, et qui ont acquis un diamètre d'un tiers ou d'un quart de millimètre, ce sont les ovules de la saison prochaine. Enfin la presque totalité de l'ovaire se trouve remplie par des œufs sphériques partagés, sous le rapport de la couleur, en deux hémisphères égaux, l'un d'un brun clair et l'autre d'un beau jaune. Ils ont un millimètre et demi ou deux millimètres de diamètre, et si on les considère avec attention, on observe d'abord qu'ils sont composés de deux sacs membraneux concentriques, l'un intérieur rempli de cette bouillie opaque colorée qui caractérise l'œuf, l'autre extérieur très-mince, fort transparent, et appliqué sur le précédent d'une manière si intime, qu'on ne peut les bien distinguer qu'après la destruction ou le déchirement de l'ovule. On remarque ensuite qu'il existe au centre de l'hémisphère brun une tache circulaire, très-régulière, jaune et marquée d'un point fort opaque dans son milieu. Celui-ci provient d'un petit trou dont les deux membranes sont percées, ce qui met à découvert la bouillie brune que renferme l'ovule. Pour s'en assurer, il suffit de vider l'œuf et d'examiner à la loupe les membranes transparentes qui sont restées intactes dans toutes leurs parties, sauf l'endroit qu'on a piqué pour évacuer la pulpe qu'elles contenaient.

Tel est l'état des organes à l'époque de l'accouplement. Les œufs sont prêts à sortir des ovaires, les trompes ont accumulé le mucus qui doit les recouvrir, il ne manque plus qu'une circonstance pour déterminer ces organes à se mettre en jeu. Il est bon de faire observer que bien souvent la femelle se débarrasse toute seule de ce poids incommode qui gêne tous ses mouvemens et qui distend d'ailleurs son abdomen de manière à rendre la respiration très-difficile ; bien entendu qu'alors les œufs restent complètement stériles et pourrissent au bout de quelques jours. Mais cette observation, qui se présente assez fréquemment, nous indique déjà la cause prochaine de la ponte. Lorsque la femelle, au lieu d'être isolée, se trouve avec des mâles de son espèce, l'accouplement ne tarde pas à avoir lieu ; l'un d'eux se place sur son dos, la saisit sous l'aisselle avec ses pattes antérieures, et se cramponne fortement au moyen des callosités qu'on remarque à la base des pouces. Il la serre avec une force incroyable et reste dans cette position pendant plusieurs jours. Il est très-probable que la femelle éprouve alors un surcroît de gêne auquel se joint aussi sans doute l'excitation naturelle des organes générateurs. Ces deux causes réunies amènent le déchirement progressif des petits sacs de l'ovaire, et les ovules qui se détachent sont saisis par les trompes, amenés un à un dans la partie qui doit les recouvrir du mucus, puis enfin déposés à la base de ces organes dans les dilatations que nous avons décrites. La couche de mucosité est régulièrement distribuée à leur surface, elle a un millimètre d'épaisseur. Lorsque cette opération est terminée, la ponte commence, les œufs sortent de leur réservoir et sont évacués par l'anus peu à peu, et c'est alors seulement que le mâle ré-

pand sa liqueur séminale dont il les arrose à mesure.

Toutes ces conditions sont donc parfaitement nettes et distinctes, et le phénomène se divise en deux parties bien caractérisées : la chute des ovules et leur arrivée dans la dilatation des trompes, leur expulsion hors du corps de la femelle, qui coïncide avec la fécondation. Nous avons vu que celle-ci pouvait, sans le concours du mâle, reproduire tous ces actes ; mais, dans ce cas, les œufs qu'elle pond se gâtent au bout de quelques jours.

La durée de l'accouplement est très-variable. Il est même assez rare qu'un seul mâle suffise pour amener ces divers résultats, du moins dans les animaux que nous avons eus sous les yeux. Ils se lassent au bout d'un jour ou deux, et sont remplacés à mesure qu'ils abandonnent leur femelle. Enfin au bout de quatre à cinq jours lorsque la saison est chaude, et de six ou huit lorsque la température est basse, la ponte s'opère et dure quelques heures seulement.

L'influence de la température sur le temps pendant lequel se prolonge l'accouplement, est très-marquée et a déjà été signalée par Spallanzani, mais il n'avait pas observé qu'un refroidissement brusque le détermine, et nous avons eu de fréquentes occasions de nous en convaincre. On verra dans la suite de ce Mémoire que nous avons eu besoin d'une quantité d'œufs très-considérable, et que nous ne pouvions les employer qu'après leur arrivée dans les trompes. Nos animaux n'étaient pas toujours disposés à s'accoupler, et comme le temps de leurs amours est fort court, il nous importait de recueillir la plus grande masse d'œufs possible. Nous réunissions en conséquence toutes les Grenouilles paresseuses dans des baquets séparés, et nous placions à l'instant des fragmens



de glace dans l'eau qu'ils contenaient. Au bout d'une heure et quelquefois moins, elles se trouvaient toutes accouplées. Cette remarque, peu importante en elle-même, devient fort utile dans son application, et nous lui devons d'avoir pu exécuter nos expériences. Il est facile aussi par ce moyen de prolonger au-delà du terme ordinaire la durée des amours des Batraciens qu'on veut examiner, car si l'on a soin de les placer à une température habituellement basse, on retarde l'époque de l'accouplement d'une manière très-sensible. Si l'on combine ces diverses données, et qu'on en fasse usage à propos, il est assez facile de se procurer, pendant trois ou quatre semaines, des œufs récemment pondus. Au contraire si l'on abandonne ces animaux à eux-mêmes, dans l'espace de dix à douze jours ils ont tous terminé leur accouplement et leur ponte.

Passons maintenant aux expériences par lesquelles nous avons cherché à établir les conditions de la fécondation. Elles ont été nombreuses et variées, la plupart d'entre elles ont été répétées huit ou dix fois.

Nous avons séparé deux grenouilles accouplées. Les œufs étaient rassemblés dans les trompes et prêts à sortir. On en a mis une partie dans de l'eau pure pour observer les changemens qu'ils y éprouveraient. Le premier phénomène qui s'est offert à nous, consiste en une absorption d'eau que le mucus opère, et de laquelle résulte un gonflement considérable de cette portion de l'œuf. Il est probable que celui-ci se trouve lui-même dans des conditions analogues, mais nous sommes forcés d'avouer qu'il ne nous a pas été possible de percevoir aucune altération dans son diamètre. Voici la table des dimensions de l'œuf enveloppé de sa couche de mucus, prise d'après une moyenne de vingt mesures.

Midi. A leur sortie de l'ovaire , 2<sup>mm</sup>, 5  
on les plonge dans l'eau.

1 h. 30'	5, »
2 h. 30'	6, 3
3 h. 30'	7, 1
4 h. 30'	7, 2
5 h. 30'	7, 1
6 h. 30'	7, 3

Il suit de-là qu'au bout de quatre heures d'immersion, l'absorption était complète et que le mucus était saturé d'eau. Depuis ce moment l'œuf n'a plus offert de changement de cette espèce, et pendant quelques jours on n'a pu reconnaître aucune altération dans ses diverses parties. Mais alors le mucus a commencé à perdre de sa consistance, et les matières renfermées dans l'œuf ont paru subir une décomposition chimique. On voyait d'abord naître des taches blanchâtres sur la membrane d'enveloppe, la bouillie colorée que celle-ci renferme disparaissait ensuite à la partie supérieure où elle était remplacée par un liquide transparent et quelques bulles gazeuses. Enfin la presque totalité de cette matière éprouvait une altération analogue, et au bout de quinze à vingt jours il en restait à peine quelques flocons suspendus dans le liquide clair qui l'avait remplacée. Il est probable que ce sont ces divers phénomènes qui, par une observation trop superficielle, ont fait croire que l'œuf des Grenouilles pouvait acquérir un commencement de développement, même dans le cas où il n'avait pas été soumis à l'influence du liquide fécondateur. La putréfaction était perceptible à l'odorat au bout de quinze jours, quoique l'on eût eu le soin de changer l'eau qui baignait les œufs, deux fois par jour.

Nous avons répété la même expérience sur une autre portion des œufs que nous avons trouvés dans cette femelle, et nous en choisissons l'histoire de préférence, parce qu'elles ont été strictement comparatives. Dans ce cas, au lieu d'employer de l'eau pure, nous avons fait usage d'une liqueur qui renfermait le suc exprimé des deux testicules du mâle. Mais avant de décrire les phénomènes que nous avons observés, nous rappellerons qu'au centre de la partie brune de l'œuf, il existe, ainsi que nous l'avons déjà dit, une tache jaune circulaire. Après la ponte ou la chute dans les trompes, elle semble différer un peu de l'état sous lequel elle se présente lorsque l'œuf est encore dans l'ovaire. En effet la ligne qui en dessine le contour, au lieu d'être nettement circulaire, se trouve découpée irrégulièrement, comme frangée et d'un aspect très-nuageux. A l'intérieur de celle-ci, on remarque un autre cercle concentrique plus net et surtout plus régulier. Son centre est occupé par un point coloré dont nous avons fait connaître la cause. Nous insistons sur ces détails, et l'on en verra bientôt la raison. Cette partie n'est autre chose que la cicatrice et doit servir de siège au développement du fœtus. Nous lui donnerons même ce nom dorénavant, car nos remarques subséquentes et celles que nous venons de mentionner, montrent sans hésitation son identité avec la cicatrice de l'œuf des Oiseaux. Lorsque l'œuf des Grenouilles flotte dans l'eau, cette partie occupe toujours le dessus, et l'hémisphère jaune se trouve placé en bas. C'est une circonstance très-constante et due probablement à une différence de pesanteur spécifique, car lorsqu'on retourne l'œuf en sens contraire, il est toujours ramené rapidement à sa position habituelle. Cette condition semble d'ailleurs

liée avec l'action de l'oxigène sur le fœtus , et peut-être aussi avec celle de la lumière. Le temps nous a manqué pour donner à ces deux séries d'expériences tout le soin nécessaire , mais nous avons pu nous convaincre de l'influence de ces deux agens. Aussi dans toutes les observations suivantes nous avons eu soin de placer les œufs dans des vases plats , de manière qu'ils ne formaient qu'une seule couche , de renouveler l'eau tous les jours , et de les placer dans un endroit qui recevait la lumière du soleil , que nous avons soin toutefois d'affaiblir au moyen d'un écran de gaze.

En comparant avec soin les œufs que nous avons plongés dans l'eau pure , et ceux qui avaient été mis en rapport avec le liquide exprimé des testicules , il nous a d'abord été impossible d'y reconnaître aucune différence ; mais au bout de trois quarts d'heure ou une heure , ces derniers ont commencé à s'en distinguer par un petit sillon qui part de la cicatricule ou d'un point très-rapproché d'elle , et se dirige vers la circonférence de l'hémisphère brun , comme le ferait le rayon d'un cercle. A peine s'est-il manifesté qu'il se prolonge également vers la partie opposée , et dans peu de minutes on le voit couper l'hémisphère en forme de diamètre. Bientôt il se continue à ses deux extrémités et attaque la partie inférieure jaune de l'œuf , mais il ne tarde pas à s'arrêter.

Cette ligne qui , d'abord , ne se dessinait à la surface de l'œuf que par une très-légère dépression , se creuse avec une inconcevable rapidité , et détermine la formation d'un nombre considérable de petites rides parallèles entre elles et perpendiculaires à sa propre direction , qui prennent naissance dans le sillon qu'elle produit. Celui-

ci devient toujours plus profond , et l'œuf se trouve bientôt divisé en deux segmens très-prononcés.

A peine cette forme s'est-elle bien déterminée qu'on voit les rides s'effacer pour la plupart , excepté toutefois deux d'entre elles situées à peu près vers le milieu du premier sillon , et par conséquent sur la cicatrice ou dans son voisinage. Celles-ci , dans un espace de temps très-court , deviennent plus profondes , plus marquées , se dirigent vers l'hémisphère jaune qu'elles ne tardent pas à atteindre. La portion brune se trouve alors coupée en quatre segmens égaux par ces deux lignes qui dessinent une croix sur sa surface. Bientôt la dernière devient tellement semblable à l'autre , qu'il serait impossible de les distinguer.

Il se manifeste alors une nouvelle ligne , mais celle-ci passe à peu près sur la limite qui sépare les deux hémisphères brun et jaune , et coupe l'œuf circulairement comme une espèce d'équateur. Elle réunit ainsi les extrémités des précédentes , mais ce nouvel arrangement n'est pas plus stable que les autres , et à peine est-il achevé que de tous côtés il se passe de nouveaux phénomènes.

L'hémisphère brun était partagé en quatre portions égales , chacune d'elles se divise en deux au moyen de nouvelles dépressions parallèles au sillon qui s'était montré le premier. L'hémisphère jaune , encore intact , se trouve bientôt envahi par les lignes primitives qui se prolongent rapidement et se rencontrent bientôt de manière à reproduire sur cette surface la forme que nous avons observée dans l'autre.

Au même instant deux nouveaux sillons parallèles à celui qui s'était montré le second sur la partie brune , viennent se dessiner sur elle d'abord sous la forme d'une

trace légère, et bientôt ils atteignent une profondeur analogue à celle de leurs prédécesseurs. Cet hémisphère se trouve alors divisé en seize parties égales ou à peu près. La portion jaune continue à suivre la même série de changemens de forme, mais elle se trouve toujours devancée par l'autre qu'elle se borne pour ainsi dire à copier.

A dater de cette époque, il se développe une quantité considérable de lignes qui apparaissent presque toutes à la fois. Les unes partent du premier sillon et courent parallèlement au second, les autres prennent naissance dans celui-ci, et se dirigent dans le même sens que le premier; enfin il en est plusieurs qui, sous forme de rayons, parcourent l'hémisphère du centre à la circonférence. Dès-lors la partie brune de l'œuf se trouve divisée en un certain nombre de granulations analogues à celles d'une framboise, et dans lesquelles on ne pourrait reconnaître rien de régulier, si l'on n'avait suivi soigneusement toutes les circonstances de leur production. On en compte d'abord trente ou quarante, mais au bout de deux heures elles se sont elles-mêmes sous-divisées, et leur nombre s'élève à plus de quatre-vingts.

La fécondation avait été opérée à deux heures après midi, il était neuf heures du soir, et tous ces singuliers accidens, avaient eu lieu d'une manière uniforme, continue, et sans qu'il fût possible de saisir un intervalle de repos. Les œufs se trouvaient alors gonflés complètement, et ils avaient atteint le même diamètre que ceux dont nous avons donné la mesure dans l'observation précédente. Afin d'être bien assurés de ne perdre aucune des modifications qui pourraient survenir dorénavant, nous avons suivi ces œufs d'heure en heure pendant trois

jours et trois nuits , en les éclairant au moyen d'une loupe qui concentrait la lumière d'une lampe , lorsque nous étions privés de soleil. A l'œil nu , l'on peut aisément reconnaître et suivre toutes les lignes que nous venons de décrire , mais on les distingue mieux lorsqu'on s'arme d'une loupe faible et pure.

A minuit la division des granulations était encore plus avancée , et l'on ne pouvait pas les compter. L'hémisphère jaune se trouvait précisément au point où nous avions vu , vers dix heures , la partie brune elle-même. A deux heures du matin la surface de l'œuf n'offrait qu'un aspect chagriné , et les petits sillons qui lui donnaient cette apparence , semblaient s'effacer progressivement. A quatre heures ils s'étaient presque entièrement oblitérés , et l'on n'en retrouvait des traces que dans une multitude de petites lignes sinuenses , courtes et irrégulières , qui n'avaient pas le moindre rapport avec les formes précédentes. Enfin à six heures , celles-ci s'étaient également effacées et l'œuf avait repris son apparence ordinaire ; mais en l'examinant à la loupe , on le trouvait marqueté d'une foule de petits points noirs qu'on n'aurait pu distinguer à l'œil nu , et qui n'ont pas tardé à disparaître à leur tour à mesure que les changements subséquens se sont effectués. La cicatricule que nous avons perdue au travers de tout ces bouleversements , reparaisait alors avec sa forme primitive , mais elle n'avait pas la même netteté. Elle consistait pour ainsi dire en une simple tache jaune circulaire , de laquelle partait une petite ligne brune qui passait par son axe.

A quelle cause devons-nous rapporter tous ces phénomènes étonnans ? Quel est le but dans lequel ils se sont manifestés ? Nous ne pourrions offrir à cet égard

que des conjectures vaines, et nous préférons simplement rapporter les faits sans chercher à leur trouver une explication hasardée; mais il faut avouer que l'influence exercée par la liqueur prolifique est d'une nature bien singulière si elle peut, dès les premiers instans du contact, se propager ainsi dans toute l'étendue de l'œuf et bien loin de la partie qui doit devenir le siège du développement du fœtus. Cette partie de l'histoire de la fécondation est entièrement neuve, ce qui nous permet d'espérer qu'on pourra, par la suite, l'étendre peut-être aux autres classes d'animaux, et la rattacher à quelque loi générale plus satisfaisante pour l'esprit.

On ne distingue à l'époque que nous venons de quitter qu'une trace noire longitudinale, et ce qu'il y a de remarquable c'est qu'après avoir subi des changemens aussi rapides, l'œuf semble rester stationnaire pendant près de douze heures. On ne peut du moins y rien apercevoir même en l'examinant avec la plus sévère attention. Mais après ce temps il se produit à quelque distance de la ligne obscure une espèce d'ellipse légère qui l'entoure sans la toucher. D'abord très-peu sensible, elle finit par se prononcer beaucoup, et d'autant plus que la portion de l'œuf qu'elle comprend se relève en bosse et dessine alors une espèce d'écusson. Cette forme étant bien caractérisée, l'œuf la conserve sans altération pendant dix à douze heures.

Quarante heures se sont déjà écoulées depuis le moment de la fécondation, et l'ellipse bombée prend rapidement la forme d'un fer de lance dont la pointe correspond à la partie inférieure du corps de l'animal futur. Le trait noir primitif n'a pas changé de position; mais par suite de cette modification il se trouve en contact



avec l'autre ligne dans l'endroit où elle s'est rétrécie.

Bientôt un arc très - court vient apparaître à quelque distance du premier cercle, et dans sa portion que nous appellerons dorénavant supérieure par comparaison avec la situation du fœtus, ce trait se prolonge de chaque côté en courant parallèlement à l'autre, et finit par se réunir à lui dans la partie étranglée. Au-delà de ce point il se forme un bourrelet cordiforme plus petit, qui n'est qu'une prolongation des précédens et qu'on ne distingue bien qu'après avoir placé l'œuf sur le côté. C'est là le premier indice du bassin. Au même instant on voit encore paraître deux bosselures latérales qui prennent naissance au même endroit et se dirigent vers la tête du fœtus. Celles - ci se prolongent bientôt elles - mêmes et viennent se réunir à la partie antérieure de l'œuf, mais à l'instant elles se rétrécissent et leur saillie devient plus prononcée. Pendant que tous ces changemens s'opèrent, le plan qui porte la ligne primitive s'est affaissé, aplati, et celle-ci, qui d'abord se dessinait en creux, se relève tout-à-coup en bosse et montre une couleur jaune qui la distingue des parties environnantes colorées en brun d'une manière uniforme. Si l'on ouvre l'œuf à cet instant, on ne trouve encore qu'une bouillie homogène dans son intérieur, sans apparence d'organisation, mais la membrane qui de ce côté est d'un jaune peu foncé laisse voir la ligne primitive avec la plus grande netteté.

A dater de ce moment, les altérations que l'œuf éprouve sont tellement rapides que l'on ne peut les comparer qu'à ces changemens à vue dont nous sommes témoins dans les décorations théâtrales. L'un de nous les observait et les dessinait à mesure, l'autre les décrivait brièvement de son côté. Ce n'est qu'au moyen d'une telle

association que nous avons pu parvenir à nous en faire une idée précise, car le temps que nous allons employer à les communiquer au lecteur, sera plus long de beaucoup que celui qui leur a été nécessaire pour se manifester. Quoique nous fussions devenus familiers avec les phénomènes de la formation du fœtus par nos observations sur d'autres classes, nous n'avions jamais rencontré rien d'aussi singulier que ces modifications en quelque sorte spontanées, qui s'effectuaient ainsi sous nos yeux, sans que nous pussions apercevoir le ressort secret qui devait en être l'agent.

Le bourrelet intérieur se dessine plus fortement encore, et sa partie antérieure se découpe en sinuosités symétriques. L'autre se prolonge en avant et s'oblitére au contraire peu à peu vers sa portion inférieure en se confondant avec le précédent. Vers le milieu de leur longueur on observe deux petits ailerons placés à droite et à gauche; ils sont d'abord assez étendus, mais ils se contractent graduellement. La position qu'ils occupent correspond à celle où doivent se manifester les branchies, et leur existence paraît être le premier indice du travail organique qui doit incessamment les produire. Le fœtus se termine en avant par un double arc de cercle de couleur très-foncée qui suit le contour du bourrelet antérieur. Le trait primitif qui n'est autre chose que le rudiment de la moelle épinière, est encore à découvert, mais bientôt les protubérances longitudinales et parallèles qui sont placées à ses côtés se rapprochent à vue d'œil jusqu'à ce qu'elles se rencontrent, l'enferment ainsi dans une espèce de canal, et le dérobent pour toujours aux yeux de l'observateur. Pendant que ces phénomènes s'opèrent, l'œuf qui avait déjà pris une forme

ovale s'est encore prolongé. Le corps du fœtus est devenu plus saillant, et l'on ne retrouve aucune trace des formes que nous avons étudiées.

En effet, à cette époque qui correspond à la troisième journée depuis la fécondation, les phénomènes se manifestent dans toute l'étendue de l'œuf et ne sont pas circonscrits aux environs de la ligne primitive comme dans la période que nous venons de parcourir. Le fœtus qui paraissait d'abord ne posséder qu'une existence limitée à cette ligne elle-même, qui plus tard avait étendu son influence aux parties voisines par une espèce de rayonnement progressif, se trouve enfin avoir conquis l'œuf tout entier. La matière informe que celui-ci renferme devient sa propriété, se prête docilement à ses besoins, et se modifie au gré d'une puissance inconnue pour amener l'évolution des divers appareils nécessaires au nouvel être. Ce n'est plus un œuf que nous avons sous les yeux, c'est un animal dans lequel il n'existe aucune molécule isolée du système général.

Nous trouvons alors dans notre fœtus envisagé sous ce nouveau point de vue deux parties très-distinctes. L'une qui correspond à celle où nous avons vu se passer tous les changemens qui ont fait l'objet de notre examen, comprend la tête, la moelle épinière et ses enveloppes, enfin le bassin. L'autre, jusqu'à présent passive, prend dès ce moment un caractère déterminé, et l'on y reconnaît clairement la cavité abdominale. Le corps s'allonge et ses contours se dessinent avec grâce. Deux points noirs indiquent déjà la situation des yeux, les branchies se distinguent sous la forme de trois ou quatre tubercules placés de chaque côté de la tête. Enfin si l'on ouvre la cavité abdominale, on rencontre dans sa partie

supérieure un boyau replié sur lui-même ; c'est le cœur.

Le quatrième jour amène peu de changemens : le corps se redresse, il s'allonge, augmente de volume ; la partie inférieure des enveloppes de la moelle épinière se recourbe en arrière au lieu de se diriger en avant, et se prolonge pour former la queue ; les branchies augmentent de volume.

Le lendemain toute l'organisation se trouve encore plus avancée, et l'animal est devenu susceptible de mouvemens spontanés. Ce serait sortir de notre sujet que de le suivre plus loin, et nous avons préféré consacrer nos soins à d'autres objets. D'ailleurs nous savons qu'un anatomiste exercé, qui nous a donné déjà l'histoire du développement du fœtus dans la Salamandre, s'occupe en ce moment d'un ouvrage analogue pour la Grenouille. Il complétera sans doute l'ébauche que nous venons d'esquisser, et nous montrera dans tous les détails la série que le têtard parcourt depuis l'instant où nous venons de le quitter jusqu'à l'époque où il entre dans la catégorie des animaux parfaits de son espèce.

Tous les détails qui précèdent acquièrent un nouveau degré de précision et de clarté, lorsqu'on examine les figures de la planche 6. Dans la fig. 1, on voit l'appareil générateur femelle de la Grenouille commune, quelques heures avant la ponte. En O sont les deux ovaires qui ne renferment plus que les œufs des années suivantes, et qui ont déjà laissé tomber dans les trompes tous ceux qui devaient être pondus. On remarque sur chaque ovaire un appendice graisseux découpé en lanière linéaire, analogue à celui qui se trouve sur les testicules du mâle. PP sont les deux pavillons, TT les trompes ou

oviductes , et dans celui qui est placé à la gauche de l'observateur on remarque un œuf qui n'a pas encore atteint les dilatations DD où tous les autres sont déjà venus se rassembler après s'être enduits de leur couche de mucus. R est le rectum ouvert pour montrer les orifices des oviductes qui sont larges et bordés d'un petit bourrelet annulaire. Au-dessous d'eux se voient deux ouvertures plus étroites, qui sont celles des uretères. V. La vessie urinaire également fendue.

N° 1. OEuf enduit de mucus, de grandeur naturelle. N° 4. *Id.* Gonflé après un séjour de quatre heures dans l'eau pure. N° 5. OEuf dépouillé de mucus et grossi. Il est vu de côté pour qu'on puisse distinguer l'hémisphère brun et l'hémisphère jaune. Le cercle extérieur appartient au petit sac membraneux et transparent qui l'entoure.

A. OEuf fécondé séparé du mucus et du sac membraneux. B. *Id.* Une heure après la fécondation. C. *Id.* Après une heure et dix minutes. D. *Id.* Après une heure et demie. D'. Le même vu de côté. EF. OEufs de deux à trois heures. G. *Id.* De trois à quatre heures. G'G'. Variétés de la même époque. H. OEuf de quatre à cinq heures. H'. Le même vu en dessous. I. Variété de la même époque. I'. *Id.* Vue en dessous. L. OEuf de six heures. L'. Le même vu en dessous. M. OEuf de sept à huit heures. NO. *Id.* de dix à onze heures. O'. L'œuf O vu de côté. P'. OEuf de douze heures. P''. Le même vu de côté. PQ. OEufs de quinze heures.

R. OEuf de dix-huit à trente heures.

S. OEuf de trente à quarante heures.

T. *Id.* De quarante à cinquante.

V. *Id.* De cinquante à soixante. V'. Le même de côté.

X. OEuf plus avancé de quelques heures. X'. Membrane de la partie supérieure de l'œuf, vue en dedans pour montrer l'apparence intérieure de la moelle épinière.

Z. OEuf encore plus avancé. La marche du développement est si rapide à cette époque, qu'on n'ose pas fixer ici des dates précises. Z'. Le même de côté. Z". Le même vu en avant. Z'''. Le même vu par sa partie postérieure.

a. OEuf ou fœtus de trois jours. a'. *Id.* vu de côté.

b. Fœtus de quatre jours. b'. Le même de côté.

c. Fœtus de cinq jours. c'. Le même de côté. c''. Le même vu par sa partie antérieure.

Toutes les figures relatives au développement de l'ovule, sont grossies seulement dix fois en diamètre. C'est dire que nous nous sommes bornés dans cet examen à l'emploi de la loupe. La difficulté qu'on éprouve à regarder des objets opaques tels que ceux dont il est ici question, en se servant des microscopes ordinaires, nous força, lorsque nous fîmes ces observations, à renoncer complètement à leur emploi. Il est probable qu'avec le secours d'un instrument plus favorable, nous aurions pu nous livrer à des recherches d'organogénésie que nous avons été malheureusement obligés de nous interdire. Toutefois les phénomènes que nous avons décrits sont tellement bizarres et tellement nouveaux pour les physiologistes, qu'il y a tout lieu d'espérer qu'on s'en occupera dorénavant, et qu'au moyen de l'excellent microscope de M. Selligue (1), il sera possible de pénétrer

(1) M. Selligue, habile mécanicien, vient de présenter à l'Académie royale des Sciences, un microscope de son invention, capable de rivaliser entièrement avec ceux du professeur Amici. Nous en donnerons prochainement la description et la figure, nous espérons même pouvoir y joindre quelques observations curieuses faites par l'inventeur en examinant des corps entièrement opaques.

plus avant dans les circonstances que nous avons effleurées.

( *La suite au numéro prochain.* )

**SUR des vestiges d'organisation PLACENTAIRE et D'OMBILIC, découverts chez un très-petit fœtus du *Didelphis Virginiana* ;**

*Lettre de M. E. GEOFFROY SAINT-HILAIRE aux Rédacteurs.*

DEPUIS la publication de mon travail sur la génération des animaux à bourse, que vous avez jugé assez important pour le communiquer à vos lecteurs et que vous avez inséré par extrait dans le dernier numéro de vos *Annales*, j'ai acquis de nouveaux faits qui modifient singulièrement certaines assertions concernant le développement des fœtus marsupiaux, et que j'avais rapportées sur le témoignage d'autrui. Je suis redevable de cet avantage à notre savant botaniste et habile iconographe, M. Turpin ; il n'eut pas plutôt pris connaissance de mon travail sur les Marsupiaux, qu'il voulut bien mettre aussitôt à ma disposition trois fœtus du *Didelphis Virginiana*, parfaitement conservés dans de la liqueur. Comme il allait quitter l'Amérique, M. le docteur Barton lui fit ce présent, en l'informant qu'il avait enlevé ces trois fœtus à leur mère, très-peu de temps après leur introduction dans la bourse. La grandeur de ces petits animaux répondait à un peu plus de cinq lignes, quant à leur longueur prise du bout du museau à l'origine de la queue.

Ces fœtus étaient déjà formés, ce qui me fait croire

DEUXIÈME *Mémoire sur la GÉNÉRATION.*

*Rapport de l'œuf avec la liqueur fécondante. Phénomènes appréciables, résultant de leur action mutuelle. Développement de l'œuf des Batraciens.*

PAR MM. PRÉVOST ET DUMAS.

(Suite.)

APRÈS avoir établi suffisamment la vérité et la constance des faits que nous avons observés dans ces deux cas, il nous devenait très-facile d'examiner les conditions sous lesquelles la fécondation s'opère. Nous avons toujours fait usage, dans les épreuves suivantes, d'œufs pris dans les trompes, et pour chaque expérience on en fécondait une portion avec de la liqueur des testicules délayée dans l'eau, de manière à obtenir un moyen sûr de comparaison.

On a pris deux testicules qu'on a brisés et délayés dans dix grammes d'eau pure. Cette liqueur a été divisée en cinq parties qu'on a employées de la manière suivante.

Poids des œufs.	Poids de la liqueur.	Eau ajoutée.	Rapport des œufs développés, à ceux qui ont péri.
2 gram.	2 grammes.	0	1 : 8
<i>Id.</i>	<i>Id.</i>	2 gram.	1 : 5
<i>Id.</i>	<i>Id.</i>	4	1 : 2
<i>Id.</i>	<i>Id.</i>	6	2 : 2,5
<i>Id.</i>	<i>Id.</i>	8	2 : 1

Ce tableau montre suffisamment qu'il est indispensable de délayer dans une certaine quantité de véhicule, la liqueur fécondante, si l'on veut lui faire produire son plus grand effet. Mais il ne nous apprend pas dans quelles



circonstances la fécondation s'opère complètement ou à peu près, comme nous le voyons dans l'acte de l'accouplement. Nous avons donc essayé d'augmenter encore la proportion du véhicule, en conservant d'ailleurs les conditions énoncées ci-dessus.

Poids des œufs.	Poids de la liqueur.	Eau ajoutée.	Rapport des œufs développés, à ceux qui ont péri.
2 gram.	2 grammes.	12 gram.	6 : 1
<i>Id.</i>	<i>Id.</i>	18	9 : 1
<i>Id.</i>	<i>Id.</i>	24	10 : 1
<i>Id.</i>	<i>Id.</i>	48	10 : 1
<i>Id.</i>	<i>Id.</i>	96	10 : 1

Ces expériences nous montrent que la quantité de véhicule doit être en poids douze fois plus considérable que celle des œufs sortant de la trompe ; elles établissent encore que cette proportion peut aller jusqu'à cinquante fois ce poids, sans qu'on éprouve une diminution notable dans le nombre des fécondations. Nous observerons ici que les œufs fécondés naturellement suivent à peu près la même proportion, et qu'on en trouve toujours 8, 10 ou 12 pour cent, qui restent stationnaires, soit qu'ils n'aient pas été fécondés, soit qu'ils aient subi quelque altération organique. C'est un point de vue auquel Spallanzani ne s'était nullement attaché, et qui présente beaucoup d'intérêt en ce qu'il nous montre que la liqueur fécondante jouit de ses propriétés, bien plus dans les conditions qui la portent matériellement en contact avec le petit œuf, que dans celles où elle agit sur la mucosité seulement. En effet, dans les premières expériences, il n'y avait pas une quantité d'eau suffisante pour saturer tout le mucus : sa surface était donc la seule

partie qui éprouvât l'imbibition complète, les parties intérieures subissaient peu d'altération. Dans les dernières au contraire, tout le mucus était gonflé du liquide environnant, et par cette seule circonstance la liqueur prolifique était matériellement amenée au contact de l'ovule.

Spallanzani s'est occupé, comme on sait, d'expériences analogues, mais il ne nous en a pas transmis malheureusement les conditions numériques. On pourrait même croire qu'il les avait négligées, car son but était bien moins de connaître l'énergie précise du pouvoir fécondateur que de constater sa persistance même dans le cas où la liqueur prolifique se trouvait étendue d'une quantité d'eau considérable. Il est arrivé de cette manière à des résultats fort étonnants, que nous avons reproduits par une autre méthode susceptible d'une plus grande régularité. Tout le monde connaît les expériences si remarquables et si neuves qu'il exposa dans son ouvrage sur les fécondations artificielles. Il mêla des proportions diverses de liqueur spermatique et d'eau, et vit avec étonnement que trois grains de sperme avec dix-huit onces d'eau produisaient encore des fécondations à peu près aussi heureuses que celles qui s'opèrent naturellement. Au-delà de ce terme, il est vrai, le pouvoir fécondateur diminuait à mesure que la quantité de véhicule se trouvait augmentée, mais elle ne se perdait pas entièrement, et continuait à se manifester même dans le cas où la dose de l'eau s'élevait à plus de deux cents onces.

Nous avons vu que le mucus absorbait la liqueur dans laquelle il était plongé, nous avons même pu nous convaincre de l'importance de cette fonction relativement

au phénomène de la fécondation. Il était nécessaire d'entrer plus avant dans les particularités de cette action, et de voir si la liqueur fécondante était absorbée en totalité, ou bien si le mucus, refusant le passage aux particules solides qu'elle renferme, ne s'appropriait que sa partie aqueuse seulement.

Nous avons plongé dans de l'encre des œufs extraits des oviductes. Le mucus en a absorbé en noircissant, mais bientôt cette imbibition s'est arrêtée à cause de la réaction chimique de l'encre qui coagulait la matière muqueuse.

Du sang mêlé à l'eau pure, en proportion convenable, pour lui donner une teinte rouge intense, nous a servi dans un second essai. Le mucus s'est gonflé comme à l'ordinaire (n° 2, pl. 6), mais il a pris une couleur rouge très-vive, et l'on n'a pu la lui enlever par des ablutions répétées d'eau pure, et même par un long séjour dans ce liquide. On y distinguait au microscope beaucoup de fragments de matière colorante, mais nous n'avons pu y découvrir un seul globule de sang entier. Ce résultat ne doit pas surprendre lorsqu'on se rappelle la grosseur considérable des globules du sang de Grenouille dont nous avons fait usage.

Cette dernière épreuve nous ayant appris que le mucus pouvait absorber des molécules solides en même temps qu'il s'imbibe d'eau, pourvu que celles-ci n'eussent pas un diamètre trop considérable, nous avons répété nos épreuves en employant le liquide prolifique lui-même. Mais nous avons fait usage d'abord de l'œuf des Salamandres à crête qui présente les mêmes particularités que celui de Grenouille, excepté toutefois qu'il est d'une belle couleur jaune uniforme, et que son

enveloppe muqueuse est ovale au lieu d'être arrondie. Celle-ci se gonfle dans l'eau comme celle de l'œuf de Grenouille, mais dans un moindre rapport.

OEufs au sortir de l'ovaire.

Grand diamètre du mucus 2, 8<sup>mm</sup>. Petit 2, <sup>mm</sup>2. Diamètre du jaune 2.

OEufs après 24 heures d'immersion dans l'eau.

Grand diamètre du mucus, 5, <sup>mm</sup>5. Petit 3,7. Diamètre du jaune 2,5.

On concevra facilement que nous avons préféré ces œufs à ceux de la Grenouille, lorsqu'on se rappellera la longueur extraordinaire des animalcules de la Salamandre. Nous avons donc plongé dans de l'eau qui contenait un grand nombre d'animalcules en mouvement des œufs de Salamandre extraits de l'oviducte. Après trois heures d'immersion on les a lavés en faisant passer sur eux plusieurs livres d'eau pure. Cette opération avait pour but de détacher les animalcules qui auraient pu rester adhérens à la surface de la mucosité, et pour éviter même toute cause d'erreur à ce sujet, nous n'avons examiné que la partie intérieure d'une tranche que nous avons coupée (n° 7, pl. 6); elle nous a présenté au microscope une grande quantité d'animalcules encore mouvans, et qui semblaient se débattre dans cette espèce de gelée où ils se trouvaient emprisonnés. On en voyait partout, même au contact des membranes de l'œuf.

La facilité avec laquelle nous avons obtenu ce résultat nous fit espérer que nous n'aurions pas trop de peine à reproduire le même phénomène dans les œufs de la Grenouille. Nous avons donc répété sur ceux-ci l'opération que nous venons de décrire, et nous avons trouvé de même le mucus pénétré d'animalcules. Ils s'agitaient dans cette situation, mais ne pouvaient changer de place à cause

sans doute de la résistance que leur offrait la matière muqueuse (n° 6, pl. 6).

On voit donc que la gelée, dont les œufs sont environnés, est susceptible d'absorber à la fois l'eau dans laquelle on les plonge, et les matières solides que celle-ci charrie, pourvu toutefois qu'elles ne soient point d'un diamètre trop considérable. On voit aussi que les animalcules spermatiques pénètrent aisément ce mucus qui les amène ainsi au contact intime de l'œuf.

Il était néanmoins possible, quoique les expériences précédentes pussent nous démontrer le contraire, il était possible que l'œuf saturé d'eau fût encore susceptible d'être fécondé, soit que l'on suppose le principe proli- fique assez subtil pour pénétrer la matière muqueuse, soit que l'on admette que le mucus, quoique saturé d'eau, puisse se charger de liqueur fécondante; pour éclaircir ce point de vue, nous avons fait les épreuves suivantes. Nous avons pris des œufs que nous avons fait séjourner dans l'eau pure pendant des temps déterminés, et que nous avons plongés ensuite dans la liqueur fécondante. Voici nos résultats :

OEufs fécondés en sortant de l'ovaire,	25 fécondés	3 inféconds	8	1
<i>Id.</i> Après un séjour de 1 h. dans l'eau,	17	<i>id.</i>	19	<i>id.</i> 1 : 1
<i>Id.</i> Après un séjour de 2 heures	7	<i>id.</i>	23	<i>id.</i> 1 : 3
<i>Id.</i> Après un séjour de 3 heures	2	<i>id.</i>	33	<i>id.</i> 1 : 16
<i>Id.</i> Après un séjour de 4 heures	0	<i>id.</i>	47	<i>id.</i> 0 : 47

Ces résultats nous montraient avec évidence la diminution progressive que nos œufs avaient éprouvée, par leur séjour dans l'eau pure, relativement à leur aptitude à la fécondation; mais pour les mettre à l'abri de toute objection, nous avions senti d'avance la nécessité d'établir par expérience la durée de cette faculté dans les œufs qu'on

sépare du corps de la femelle. Une partie de ceux que nous avons extraits dans les recherches ci-dessus, a été mise dans une capsule qu'on plaça dans un appartement à 12°C, sous une cloche, dont on mouillait de temps en temps les parois intérieures, à l'effet de prévenir la dessiccation des œufs. Nous avons vu qu'en sortant de l'ovaire ils avaient été fécondés dans le rapport de 8 : 1

Après 12 heures,	29 fécondés	2 inféconds	14	:	1
24	27	<i>id.</i>	3	<i>id.</i>	9 : 1
36	6	<i>id.</i>	21	<i>id.</i>	1 : 3,5
48	0	<i>id.</i>	17	<i>id.</i>	0 : 17

Ces faits suffisent pour lever tous les scrupules qu'on aurait pu conserver sur les véritables conséquences de nos résultats précédens, en nous prouvant que la durée de l'aptitude à la fécondation dépasse de beaucoup le terme, pendant lequel nous avons maintenu nos œufs dans l'eau pure. Nous avons fait les mêmes tentatives sur des œufs laissés dans l'oviducte, après la mort de la mère, et les résultats ont été tellement identiques, que nous croyons peu nécessaire de rapporter ici les expériences en détail. Elles concourent toutes à établir qu'à la température de 12 à 15°C, les œufs restent sains jusqu'à la vingtième heure; mais qu'à cette époque, ils perdent peu à peu leur état naturel, et qu'au bout de deux jours, ils sont tous altérés au point qu'il est impossible de les féconder. Dans les expériences de Spallanzani il paraît que cette décomposition était plus prompte; mais, d'un côté, les observations de cet homme célèbre ont été faites sur des œufs de Crapaud, et de l'autre, il les a exécutées sous l'influence d'une température bien plus élevée. Cette dernière circonstance est

d'une grande importance, et nous en trouvons une preuve claire dans le cas où Spallanzani féconde sans difficulté des œufs qu'il avait laissés pendant deux jours dans une glacière. Il serait bien intéressant de savoir quelle est l'époque où ils perdent cette propriété, lorsqu'on les place ainsi à de basses températures ; nous regrettons que nos recherches ne nous aient pas laissé le temps d'examiner cette question.

Après avoir étudié la manière dont se comporte la matière muqueuse qui enveloppe l'œuf, après avoir déterminé la nécessité de l'absorption qu'elle produit pour que la fécondation soit opérée, nous devons examiner si cette propriété doit toute son utilité à ce qu'elle sert à transporter la liqueur fécondante au contact de l'œuf. Dans ce cas, les œufs qui en seraient privés seraient plus aptes encore que les autres à la fécondation, puisque la liqueur prolifique arriverait immédiatement au contact de leurs membranes. Mais cette vue qui semble fort simple au premier abord, offre beaucoup de difficultés dès qu'il s'agit de la mettre en expérience. Nous avons cherché à extraire les œufs de l'ovaire, mais il ne nous a pas été possible d'y parvenir sans les blesser ; et lorsque nous les avons mis en rapport avec la liqueur fécondante tels qu'on les trouve dans cet organe, ils n'ont jamais été fécondés. Ce résultat aurait été précieux s'il eût été positif ; mais, dans le cas contraire, il ne prouve rien, puisque l'on ne peut apprécier l'effet que la membrane propre de l'ovaire a pu produire. Nous avons cherché alors s'il ne serait pas plus facile de dépouiller de leur mucosité ceux que nous rencontrions dans les trompes. Il se présente ici de nouvelles difficultés, et nous ne pensons pas qu'on puisse

y parvenir par des moyens mécaniques , sans faire éprouver quelque altération à l'œuf lui-même. Nous n'obtenions aucune fécondation malgré tous nos soins. Enfin , nous avons cherché s'il ne serait pas possible de les priver de mucosité par des lessives alcalines faibles , et nous n'avons pas été plus heureux. Spallanzani s'était également occupé de cette question , et ses résultats avaient été les mêmes ; nous trouvons cependant parmi ces expériences un fait qui semble réunir les meilleures conditions. Il a rencontré dans une femelle des œufs qui s'étaient détachés de l'ovaire pendant l'acte de l'accouplement , et qui , au lieu de passer au travers des trompes , étaient tombés dans la cavité de l'abdomen. Ils n'avaient donc pris aucune enveloppe muqueuse. La fécondation n'a pas réussi. Sous cette forme , l'expérience ne laisserait rien à désirer si , pendant leur séjour dans l'abdomen , les œufs ne s'étaient pas trouvés en contact avec une grande quantité de liquide séreux dont ils ont dû absorber jusqu'à saturation. Il serait donc nécessaire d'avoir recours à de nouvelles tentatives pour statuer si l'œuf , tel qu'il sort de l'ovaire , est déjà fécondable , ou bien si la matière muqueuse qui vient le recouvrir est réellement indispensable au mécanisme de la fécondation. Il serait aisé de s'en assurer si l'on rencontrait des œufs à leur entrée dans les trompes , et ce cas qui doit se présenter quelquefois ne s'est malheureusement pas offert à nous. Nous l'indiquons ici pour inviter les physiologistes à profiter d'une occasion favorable.

Les faits que nous venons de parcourir suffisent pour démontrer jusqu'à l'évidence , la nécessité du contact matériel entre les œufs et la liqueur prolifique pour qu'il



en résulte une fécondation ; cependant nous avons dû chercher à nous convaincre par des preuves plus positives encore. Spallanzani dans ses expériences cite un cas par lequel il établit assez clairement l'inefficacité de la vapeur spermatique pour produire la fécondation. Il prend deux verres de montre susceptibles de s'adapter l'un sur l'autre, placé dans l'inférieur dix à douze grains de semence et fixe dans la cavité de l'autre une vingtaine d'œufs. Au bout de quelques heures la liqueur a subi une évaporation sensible et les œufs se trouvent humectés, mais ils restent entièrement inféconds, quoique le résidu de la semence soit encore très-propre à vivifier d'autres œufs. On sent qu'il se présente ici une objection assez grave qui se déduit de nos expériences précédentes. Nous avons vu que la fécondation n'était bien assurée que lorsque la liqueur qu'on voulait essayer suffisait pour gonfler le mucus jusqu'à son entière saturation. Guidés par cette donnée essentielle, nous avons repris cette recherche sous une autre forme.

On a préparé d'abord cinquante grammes de liqueur fécondante qui renfermait le suc d'une douzaine de testicules et d'autant de vésicules séminales. On en a employé dix gramm. comme liqueur d'épreuve, et ils ont suffi pour féconder plus de deux cents œufs. Les quarante grammes restant ont été placés dans une petite cornue à laquelle était adaptée une allonge contenant quarante œufs seulement. Dix d'entre eux occupaient la partie la plus creuse, les autres étaient disposés tout près du bec. Autour de l'allonge était un linge plié en quatre et mouillé constamment. Cet appareil a été mis sous la cloche de la machine pneumatique, et on a enlevé une quantité d'air correspondant à peu près à la moitié de la

pression atmosphérique. Alors on a placé la machine dans l'embrasure d'une fenêtre qui recevait le soleil, et la température dans l'intérieur de la cornue s'est élevée à 25° C. On avait eu soin d'interposer un écran percé qui ne permettait l'arrivée des rayons solaires que dans la partie correspondante à la panse de la cornue. Au bout de quatre heures on a mis fin à l'expérience. La cornue avait perdu dix grammes en poids. Les œufs qui occupaient le fond de l'allonge étaient baignés d'un liquide clair produit par cette distillation. Ceux qui étaient placés tout près du bec ne paraissaient pas avoir éprouvé de changement. On les a séparés avec beaucoup de soin.

Les premiers se sont gonflés comme à l'ordinaire dans cette liqueur spermatique distillée, on les a observés avec beaucoup d'attention, mais aucun d'eux n'a manifesté de signe de développement.

Les autres ont été séparés en deux parties. La première a été plongée dans de l'eau pure et n'a pas tardé à montrer des indices manifestes de décomposition; la seconde au contraire a été placée dans la liqueur qui restait au fond de la cornue et qui renfermait une foule d'animalcules spermatiques dont beaucoup paraissaient pleins de vie. Sur dix œufs, sept ont été parfaitement fécondés et nous ont fourni au bout de quelques jours des têtards comme à l'ordinaire.

Ces résultats divers nous montrent que la liqueur retirée par la distillation de la semence est entièrement inhabile à la fécondation, tandis que le résidu conserve encore ses propriétés sous les mêmes circonstances. Ils nous prouvent aussi que les œufs ou la liqueur spermatique subissent peu ou point d'altération lorsqu'ils sont placés dans un air humide, quoiqu'il soit raréfié d'une quantité

correspondante à une demi-pression. Si l'on poussait l'exhaustion plus loin il surviendrait peut-être des accidents, mais nous n'avons pas encore pu nous en occuper. Toutes les recherches que nous avons tentées sur ce point avaient été dirigées dans le but d'examiner les conditions nécessaires au succès de l'expérience précédente.

Nous avons vu plus haut la marche décroissante qu'éprouvent les œufs relativement à leur aptitude à la fécondation, lorsqu'on les conserve hors de l'ovaire pendant un certain temps. Nous allons rapporter ici les tentatives analogues qui nous ont servi à fixer la durée du pouvoir fécondateur dans la semence. Nous avons préparé cinquante grammes de liqueur prolifique de la même manière que dans l'expérience précédente, et nous en avons fait cinq parties égales. Chacune d'elles mise en contact avec quinze œufs, nous avons eu les résultats ci-dessous.

Après	0 h.	12 œufs fécondés	3 œufs stériles	4 : 1
	12	10	5	2 : 1
	18	9	6	3 : 2
	24	4	11	1 : 3
	36	0	15	0 : 15

La température de l'appartement varia de 18 à 22° centigr. La liqueur des trois premières expériences fourmillait d'animalcules très-agités, celle de la quatrième en conservait encore quelques-uns, enfin dans la dernière ils étaient tous privés de mouvement spontané.

Mais on pourrait penser avec raison que l'altération de la semence tenait encore à d'autres causes, et que le temps nécessaire pour amener la mort des animalcules,

serait bien suffisant pour décomposer tout autre principe fécondateur dont on supposerait l'existence dans la liqueur. C'est dans le but de nous éclairer sur ce point que nous avons examiné les divers moyens propres à tuer les animalcules ou à les séparer de la semence. Il est aisé de les priver de vie, comme nous l'avons vu dans le précédent mémoire; mais la plupart des agents qui amènent leur mort sont trop violens pour être de nature à servir dans de telles recherches. Les acides, par exemple, qui tuent si vite les animalcules, sont également funestes aux œufs, en sorte qu'on ne pourrait tirer aucune conclusion de leur emploi. Il fallait donc trouver un principe assez puissant pour détruire leur faculté locomotrice, et en même temps assez transitif pour que le liquide ne changeât pas de nature après en avoir éprouvé l'effet. Nous avons vu que l'étincelle d'une bouteille de Leyde remplissait toutes ces conditions lorsqu'elle était forcée de passer au travers du liquide.

On a préparé vingt grammes de liqueur prolifique. On en a prélevé la moitié qu'on a placée à part. Le reste a reçu six explosions électriques dans l'appareil dont nous avons déjà donné la description, et nous avons cessé lorsque nous avons vu que tous les animalcules étaient bien privés de vie. Pour s'en assurer on examinait quelques gouttes du liquide, au microscope, avec le plus grand soin. On a mis alors cette liqueur et celle qu'on avait réservée, chacune en contact avec quinze œufs dans des vases séparés. La première n'avait produit aucune fécondation, la seconde a fourni quatorze têtards: on a répété trois fois l'expérience avec un résultat semblable.

Toutes ces recherches étaient bien favorables à l'opi-

nion qui place le principe prolifique dans les animalcules spermatiques. Nous avons bien vu encore que lorsque la semence avait été doucement évaporée à siccité, puis délayée avec précaution dans l'eau, on n'obtenait point de fécondation; mais nous étions bien persuadés aussi qu'il était facile d'imaginer des objections et d'en expliquer les résultats d'après d'autres vues. Nous avons repris alors des tentatives que nous avions précédemment faites, et qui semblaient propres à nous fournir des données plus concluantes dans un sens ou dans l'autre.

Lorsqu'on filtre la liqueur prolifique composée en délayant la matière des vésicules séminales dans l'eau, on ne parvient pas à séparer la totalité des animalcules qu'elle renferme, bien que leur nombre diminue sensiblement. Nous avons essayé diverses méthodes, nous l'avons filtrée au travers d'une couche de verre très-fin et nous n'avons pas été plus heureux. Alors nous avons pris des filtres sur lesquels on avait rassemblé un dépôt assez épais de silice précipitée récemment et lavée avec beaucoup de soin. Il est probable que nous aurions réussi, mais nous avons abandonné cette idée, nous étant aperçus qu'il suffisait de multiplier les filtres pour parvenir au résultat que nous avions en vue. En effet la liqueur qui passe au travers d'un seul filtre contient beaucoup d'animalcules; mais si l'on en combine deux, elle en renferme bien moins; ils deviennent très-rars lorsqu'on en met trois ensemble, et l'on n'en retrouve plus dès qu'on en emploie quatre à la fois. Cette donnée nous suffisait. Nous avons pris cinq filtres emboîtés l'un dans l'autre, que nous avons lavés avec de l'eau distillée pendant plusieurs jours. Nous avons attendu qu'ils fussent vides, et nous avons préparé cent grammes de liqueur

fécondante avec douze testicules et autant de vésicules séminales. Celle-ci a été jetée sur le filtre, et l'on a eu soin d'y verser de nouveau les premières portions qui se sont écoulees. Enfin on en a recueilli dix grammes dans l'espace d'une heure, et on les a reçus au fond d'un vase très-propre. Nous avons cherché à y découvrir des animalcules, mais tous nos soins ont été inutiles. Alors nous avons mis cette portion en contact avec quinze œufs d'un côté, et la liqueur restée sur le filtre a été versée sur une masse très-considérable de l'autre. Ces derniers au nombre de plusieurs centaines, ont été fécondés comme à l'ordinaire. Les autres se sont tous gâtés au bout de quelques jours. L'expérience a été répétée deux fois avec le même succès, et nous avons par la suite vu avec étonnement qu'elle avait eu le même résultat entre les mains de Spallanzani. Il l'a consignée dans son ouvrage comme une note de peu d'importance, ce qui nous avait empêché de la remarquer auparavant. Si nous l'eussions connue, elle nous aurait épargné beaucoup d'inutiles essais. L'expérience de Spallanzani est très-importante, en ce qu'il a remarqué que la diminution des naissances augmentait avec le nombre des filtres employés, et qu'enfin elle devenait entièrement nulle quoique la liqueur exprimée des papiers conservât les propriétés fécondantes. Ces données précieuses sont en rapport avec ce que nous avons vu du nombre décroissant des animalcules sous les mêmes circonstances, et ne peuvent plus laisser de doute sur leur rôle actif dans l'acte de la génération.

Après avoir constaté d'une manière aussi satisfaisante la nécessité des animalcules, relativement aux fécondations artificielles, nous avons dû chercher s'il était possible d'évaluer le nombre des œufs que nous pouvions

féconder avec une quantité connue de ces singuliers êtres. Ces expériences demandaient de la délicatesse et du soin, nous avons lieu d'espérer que l'habitude d'en exécuter de ce genre, nous a permis de surmonter les difficultés qu'elles présentent. Chacun pourra d'ailleurs former son jugement sur ce point, en parcourant les détails dans lesquels nous allons entrer.

Nous avons pris un mâle accouplé. Ses vésicules séminales gorgées de semence, ont été délayées dans quinze grammes d'eau. Ce mélange étant bien opéré, nous avons jeté la liqueur sur une gaze claire, pour la débarrasser des débris qui eussent pu tromper l'œil. On en a placé alors une gouttelette sur un micromètre divisé en carrés. Elle en occupait soixante, et les animalcules jouissaient tous d'un mouvement très-vif. Nous avons compté ceux qui se trouvaient dans plusieurs carrés, et nous avons eu pour résultat :

6, 7, 6, 7, 7, 5, 5, 6, 5, 8, 5, 5, 7, 6,  
moyenne  $\frac{85}{14}$  égale 6.

pour chacun des carrés. On a plongé de suite le micromètre dans quarante grammes d'eau pure, pesée d'avance, et après avoir agité doucement le liquide, avec une baguette, jusqu'à ce que le mélange parût complet, on l'a partagé en fractions de cinq grammes. Il est aisé de voir qu'elles devaient contenir  $\frac{6 \times 60}{8}$  égale 45 animalcules chacune. On les a mises alors séparément en contact avec un certain nombre d'œufs; et la table suivante indique les résultats que nous en avons obtenus.

Eau ajoutée aux cinq gram. de liq. fécond.	Nombre des œufs employés.	<i>Id.</i> fécondés	<i>Id.</i> stériles
5 grammes.	10	8	2
10	20	12	8
20	40	17	23
30	60	15	45
40	80	12	68
40	80	7	73
40	80	10	70
40	80	17	63
Total pour ces 5 expérien. 380		61	319

En comparant les résultats des cinq dernières expériences, on trouve que 225 animalcules n'ont fécondé que 61 œufs sur 380. Il est donc bien prouvé que le nombre des œufs fécondés est de beaucoup inférieur à celui des animalcules existant dans la liqueur prolifique; cela paraîtra plus positif encore lorsque nous ajouterons qu'après avoir répété l'expérience à plusieurs reprises, nous avons trouvé toujours des nombres inférieurs à ceux que nous venons de citer. Mais nous donnons la préférence à ce tableau, parce qu'il a été fait sur des quantités plus considérables que les autres.

Il importe à présent de discuter les objections dont ces résultats pourraient sembler susceptibles, et nous renverrons à nos expériences précédentes, les personnes qui craindraient que l'addition d'une certaine quantité d'eau n'ait suffi pour troubler la faculté fécondante. D'ailleurs, sans sortir des huit données que nous venons d'énoncer, on peut acquérir la conviction la plus complète sur ce point, puisque les résultats ont été presque les mêmes, soit que nous ayons ajouté 10, 20, 30 ou 40 grammes d'eau.



Mais il est une autre circonstance que nous devons prendre en considération, afin de lever tous les doutes qu'on pourrait conserver. Il serait en effet possible que ces fécondations incomplètes dussent être attribuées à l'état des œufs tout aussi bien qu'au petit nombre des animalcules employés. Nous allons voir si cette remarque serait fondée. Nous avons perdu dans les deux premières expériences, 10 œufs sur 30, c'est-à-dire  $\frac{1}{3}$ ; si nous appliquons cette correction aux cinq dernières, nous trouverons que sur 380, il y en avait au moins 254 qui étaient parfaitement propres à la fécondation; il s'en trouvait donc beaucoup plus que d'animalcules, et pourtant la quantité de têtards obtenue, a été bien inférieure au nombre de ces derniers.

On sent que dans une semblable recherche, il est inutile d'examiner le rapport numérique entre les têtards et les animalcules, autrement que sous le point de vue qui nous a dirigés. Car ainsi que nous l'avons déjà dit, cette valeur varie considérablement, et se trouve presque toujours au-dessous de celle qui se déduit de l'expérience que nous avons citée. On pourrait être tenté de supputer, d'après nos données, la probabilité de la fécondation; mais il est aisé de sentir qu'il faudrait des milliers de résultats, avant d'obtenir une valeur approchée. On ne sera peut-être pas fâché de trouver ici quelques notions précises sur le nombre d'animalcules qui existent dans un liquide fécondant, tel que celui dont nous nous sommes servis dans la plus grande partie de nos recherches. On sentira mieux alors combien l'hypothèse qui place chez eux la puissance fécondante, se prête facilement à l'explication des faits les plus singuliers que puissent offrir les expériences ou les observations sur la génération.

Si l'on prend les vésicules séminales d'une Grenouille mâle, à l'instant où elles sont gorgées de semence, et qu'on les délaye dans dix grammes d'eau pure, on parvient à déterminer le nombre des animalcules, au moyen d'un micromètre divisé en fractions du millimètre. Un cube d'un cinquième de millimètre de côté, en renferme pour le moins cinq ou six, ce qui porte à trois ou quatre cents la quantité contenue dans un millimètre cubique lui-même. Sans pousser plus loin ce calcul, on est déjà convaincu que les expériences de Spallanzani ne renferment rien qui soit contradictoire avec le point de vue que nous avons embrassé. Nous nous proposons d'ailleurs de revenir plus tard sur les recherches qui font l'objet de ce mémoire, et d'en étendre les conclusions à des animaux à sang chaud.

### CONCLUSIONS.

1°. Les œufs pris dans la dilatation de l'oviducte, éprouvent, à l'instant de leur immersion dans l'eau, une imbibition qui gonfle le mucus dont ils sont entourés. Si le liquide qu'on emploie renferme du sang, la matière colorante pénètre sans difficulté toutes les enveloppes. S'il contient des animalcules spermatiques, ceux-ci ne sont point arrêtés à la surface, et parviennent jusqu'à l'ovule lui-même, sans perdre leur mouvement spontané.

2°. Gonflés d'eau pure, les œufs ne tardent pas à se décomposer, mais lorsque celle-ci se trouve mélangée de semence, ils éprouvent des phénomènes de plissement fort singuliers, et au bout de quelques heures, on distingue dans la région de la cicatricule un corps linéaire, renflé à sa partie antérieure. C'est le rudiment

de la moelle épinière, autour de laquelle on voit s'opérer l'évolution de tous les organes.

3°. La liqueur spermatique a besoin d'être étendue d'eau dans certaines proportions pour jouir de tout son effet. Concentrée et pure, son action est moins assurée; trop délayée, elle s'affaiblit et finit par disparaître. Il en est de même si on l'évapore doucement à siccité sans employer la chaleur. Quoiqu'on la dissolve de nouveau dans l'eau, elle ne reprend plus son pouvoir.

4°. L'œuf saturé d'eau n'est plus apte à la fécondation, et la diminution de cette faculté paraît proportionnelle au séjour qu'il a fait dans ce liquide.

5°. Après l'extraction du corps de l'animal, les œufs perdent progressivement leur état normal; mais ce genre d'altération ne devient sensible qu'après la vingt-quatrième heure à une température de 12° ou 15° C.

6°. La semence subit elle-même des modifications analogues, et à mesure que les animalcules meurent, elle devient inerte. L'effet total a lieu vers la trentième heure de la préparation, il commence à se faire sentir déjà au bout de dix ou douze heures.

7°. En distillant à de basses températures la liqueur fécondante, on voit que la partie qui s'est réduite en vapeur, est tout-à-fait inerte, tandis que le résidu conserve toutes ces propriétés.

8°. L'explosion d'une bouteille de Leyde tue les animalcules, et détruit la faculté prolifique de la liqueur qui les renferme.

9°. Un filtre suffisamment redoublé, arrête tous les animalcules. La liqueur qu'il laisse écouler, n'est pas propre à vivifier les œufs; celle qu'il conserve, produit au contraire les résultats particuliers au fluide séminal.

10°. Le nombre des œufs fécondés est toujours inférieur à la quantité d'animalcules qu'on emploie, et si l'on compare les expériences les plus étonnantes de Spallanzani, avec la valeur qui exprime le nombre des animalcules qui se trouvent dans une liqueur fécondante déjà très-délayée, on demeure convaincu que leur résultat n'a rien d'exagéré.

11°. Enfin, la fécondation des œufs ne peut avoir lieu tant qu'ils sont encore dans l'ovaire. Nous insistons sur ce résultat à cause de ses conséquences relativement à la classe des Mammifères.

---

NOTE sur un nouveau gisement du BITUME ÉLASTIQUE ;

PAR M. C. P. OLLIVIER, d'Angers, D. M. P.

Lorsqu'on étudie les caractères que présentent les diverses variétés de *Bitume*, désignées communément sous les noms de Naphte, Pétrole, Asphalte et Malthe ou Pissasphalte, on voit qu'elles ne sont, à proprement parler, que des modifications de la même substance, dont les nuances sont imperceptibles. Mais il n'en est pas de même de celle qu'on a décrite sous le nom de *Bitume élastique*, ou *Caout-Chouc minéral* ou *fossile*. Cette singulière variété diffère essentiellement des précédentes par ses propriétés que je vais rappeler sommairement.

Sa couleur est celle du Caout-Chouc végétal : elle est comme lui compressible entre les doigts et élastique ; elle se rompt en se déchirant, après avoir supporté une extension assez grande ; elle est facile à couper, et brûle avec une flamme claire, en répandant une odeur bitu-