

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

**PREVOST, Jean Louis / DUMAS, Jean
Baptiste André. - Mémoire sur le
développement du poulet dans l'oeuf.**

*In : Annales des sciences naturelles, 1827, Vol. 12,
pp. 415-43*

MÉMOIRE sur le développement du Poulet dans
l'œuf;

Par MM. PRÉVOST et DUMAS (1).

Nous avons entrepris sous deux points de vue tout-à-fait différens cette partie de notre ouvrage. Premièrement dans le but de reconnaître les altérations que la fécondation apporte dans l'œuf, et en second lieu pour

(1) Je publie ce Mémoire, le dernier de ceux qui composent notre travail sur la Génération, tel qu'il fut écrit lors du dépôt fait à l'Académie, à l'occasion du concours. Les précédens l'ont été également sans modification. Quant à celui-ci, nous avons mis en tête une note que je transcris, afin de disposer le lecteur à quelque indulgence. « La » rédaction de cette partie de notre ouvrage doit être refondue, ayant » été faite avec un peu de précipitation : les dessins peuvent d'ailleurs » suppléer aisément au texte. » Il est nécessaire d'expliquer comment il se fait, qu'au bout de quelques années, nous soyons dans le cas d'adresser la même observation au public. En voici la raison. Peu de temps après le dépôt de notre Mémoire à l'Académie, M. Prévost partit pour Genève sa patrie, et je me fixai à Paris. A partir de cette époque, nos recherches ne pouvaient plus être communes, les miennes ayant été consacrées plus spécialement à la chimie, tandis que M. Prévost a continué avec zèle ses travaux physiologiques; or, il s'est beaucoup occupé du sujet dont il est question dans ce Mémoire, il a mis à profit le précieux microscope d'Amici pour éclaircir des points laissés dans le doute, ou pour rectifier des inexactitudes qui nous avaient échappé. Il m'importe donc singulièrement d'établir et de faire connaître ce que nous avons fait ensemble, sans y rien ajouter, afin que M. Prévost puisse faire jouir le public du fruit de ses observations personnelles, en conservant tout entier l'honneur qu'il doit en espérer. J'ose me flatter que ces motifs de délicatesse seront assez bien compris et appréciés, pour qu'on veuille excuser les erreurs que cet écrit peut renfermer, et que M. Prévost redressera sans doute, puisqu'il ne nous a pas été permis de revoir ensemble notre ouvrage. (J. DUMAS.)

examiner le mode de développement de chacun des systèmes d'organes en particulier. Cette dernière recherche comprend toute l'organogénésie, et doit être distinguée de la précédente qui se borne à l'examen des conditions appréciables de la fécondation. Nous ne donnerons ici que les documens nécessaires à l'intelligence de notre théorie de la génération, tout le reste étant réservé pour un ouvrage spécial, que nous ne pouvons plus continuer.

Il existe beaucoup d'écrits sur l'évolution du poulet dans l'œuf. Malpighy nous a donné, sans contredit, le tableau le plus élégant et le plus complet de l'incubation. Ses successeurs ont retouché son ouvrage dans certaines parties, ont corrigé des erreurs, ou complété des observations négligées, mais le cadre qu'il a tracé restera comme un monument glorieux de son génie observateur.

La partie de ses recherches relative aux premières heures nous semble avoir été faite sans toucher en aucune manière au jaune, quoiqu'en ait dit Haller, et c'est à cette circonstance que paraissent dues les figures bizarres qu'il nous a transmises. En effet, la cicatricule est superposée à une masse d'un blanc opaque, qui n'en fait partie que dans les premiers instans de l'existence du fœtus et peut-être même jamais. La transparence de la cicatricule permet de voir ce noyau blanc tant qu'il existe, c'est-à-dire pendant cinquante ou soixante heures; mais comme son image perd beaucoup de sa netteté lorsqu'elle est ainsi vue au travers de plusieurs membranes, il simule tantôt une espèce d'étoile ou de soleil radié, tantôt une vésicule flottante, quelquefois enfin il

coïncide tellement avec la partie inférieure de l'embryon qu'on croirait que celle-ci se termine par une espèce de sphère. Mais cette illusion est bientôt détruite, si l'on essaye de séparer la cicatricule du jaune. Elle s'en détache aisément sans altération quelconque et laisse le nucléus blanc très-entier, adhérent à la substance même du jaune. Toutes les personnes qui prendront la peine d'examiner le sujet avec quelque soin, seront bientôt convaincues que les figures 4, 6, 7, 11, du premier Mémoire de Malpighi sont altérées par cette circonstance. Il en est de même des figures 13, 14, 18, 22, 24, 30, de son second Mémoire. Ces remarques paraîtront très simples, si l'on admet que cet auteur n'a fait aucune de ces observations par transparence. Les corps opaques sont d'un examen trop difficile au microscope ordinaire, pour qu'il soit possible d'éviter des erreurs de cette nature.

Pander, parmi les modernes nous a paru fournir les meilleurs renseignements depuis la neuvième ou la douzième heure de l'incubation, jusqu'au cinquième jour. Mais pour les premières heures il a commis, à ce que nous pensons, quelques inexactitudes.

Nous avons fait usage de divers procédés d'incubation. Les poules, les poules d'Inde nous ont servi pendant long-temps, mais nous avons enfin donné la préférence à une couveuse artificielle qui nous a permis de tenter quelques expériences chimiques et physiques, sur les œufs pendant l'évolution des poulets. Nous nous proposons de poursuivre ces recherches, et de donner la description des monstres que l'on produit à volonté par des variations de température, des altérations de l'atmo-

sphère qui entoure les œufs, et des influences galvaniques, mais il ne nous reste sur ces points que des dessins et des notes incomplètes.

Nous entrerons dans quelques détails sur les procédés d'incubation. Tous les œufs pour se développer ont besoin du contact de l'air ou plutôt de l'oxygène de l'air. Mais en outre les foetus des animaux à sang chaud, ne peuvent se passer de l'influence d'une température élevée, comprise dans les limites de 25 ou 26° centigr. au moins, et de 44 ou 45° centigr. au plus. Il en résulte, quant aux œufs des oiseaux, que si on les abandonnait à eux mêmes, ils n'éprouveraient aucun changement organique. Dans les circonstances ordinaires la mère les couve, c'est-à-dire en élève la température, en s'accroupissant sur la masse d'œufs qu'elle a pondus et rassemblés dans son nid. Elle ne quitte cette position fatigante qu'une fois ou deux par jour, pour prendre sa nourriture et pour retourner les œufs, afin qu'ils soient tour à tour amenés au contact de son corps. On conçoit que dans de semblables circonstances les œufs ont, à la fois, la chaleur et l'air qui leur sont nécessaires.

Les œufs de poule étant le plus souvent choisis par les observateurs, à cause de leur abondance et de leur bas prix, dans les recherches relatives à l'incubation; il semble, au premier abord, que les poules elles-mêmes doivent être les animaux les plus commodes pour diriger cette opération, sans astreindre l'observateur à des soins trop assidus. Les poules ordinaires couvent assez bien, en effet, pendant vingt ou vingt-cinq jours, mais lorsqu'au bout de ce temps les œufs ne sont pas éclos, leur patience se lasse vite, elles cessent de

couver, et le plus souvent crèvent à coup de bec les nouveaux œufs qu'on leur confie. Il n'en n'est point de même des poules d'Inde. A cet égard leur instinct est tout-à-fait différent et leur tenacité sans bornes. Elles couvent pendant cinq mois, six mois, en un mot jusqu'à ce qu'elles succombent à l'état de marasme auquel ce genre de vie les réduit. Nous en avons eu plusieurs dans le cours de nos expériences. Toutes ont montré la même résignation, sans examiner si on renouvelait les œufs, si on en ôtait, si on en ajoutait, tandis que les poules ordinaires cessent souvent de couvrir si elles ne retrouvent pas toujours leurs œufs en même nombre, et quelquefois même si on a trop altéré leur position relative. Lorsqu'elles avaient couvé pendant plusieurs mois, les poules d'Inde se trouvaient réduites à un état extraordinaire de maigreur, et l'autopsie faisait toujours reconnaître des altérations profondes et identiques dans tous les viscères. Les intestins présentaient des adhérences morbides, très-multipliées soit entre eux, soit avec les membranes abdominales; le foie, le cœur et les poumons, étaient couverts de petites taches blanches et avaient également contracté des adhérences avec les organes voisins. A l'extérieur tous les ravages d'une maladie longue se faisaient également apercevoir. Le plumage était en grande partie tombé et ce qui restait était flétri comme au temps de la mue. Succombant à cet état chronique, ces animaux mourraient quelquefois sans abandonner leurs œufs. Pendant toute la durée de leur incubation elles ne les quittaient jamais, il fallait les enlever du nid pour leur faire prendre leur nourriture et lorsqu'on les avait remises en place, elles ne se dérangeaient plus.

La poule d'Inde est donc l'instrument d'incubation le plus commode pour un observateur. Mais on peut en toute saison et en toute circonstance s'en procurer un qui donne des résultats plus réguliers. C'est une couveuse artificielle dont nous nous sommes servis très-souvent. Qu'on se représente deux vases cylindriques en ferblanc, l'un de dix pouces de diamètre sur un pied de hauteur et l'autre plus petit dans un tel rapport qu'en le plaçant dans le plus grand il reste entre eux un vide d'un pouce dans tous les sens. Ce vide doit contenir l'eau chaude destinée à élever la température des œufs qu'on place dans le petit vase. Six tuyaux d'une ligne de diamètre placés à la partie inférieure de l'appareil et s'ouvrant en dehors, amènent de l'air dans le vase intérieur. On place au fond de ce dernier un lit de coton, puis les œufs au nombre de vingt ou vingt-cinq, enfin un lit de coton pour les préserver du refroidissement. On ferme l'appareil au moyen d'un couvercle percé de trous comme une écumoire. Voici maintenant le principe sur lequel repose cet instrument. Il doit être calculé de manière qu'il perde pas le rayonnement ou l'action de l'air extérieur, précisément autant de chaleur qu'il en acquiert par l'influence d'une petite lampe placée au-dessous de lui. C'est à quoi on arrive par une étude de quelques jours, en observant sa marche au moyen d'un thermomètre placé dans l'eau et d'un autre qu'on met au milieu des œufs, on remplit l'intervalle des deux vases d'eau à 45° c. et on allume la lampe, qui à la rigueur peut-être une veilleuse ordinaire. Si la température s'élève on éloigne la flamme, si elle s'abaisse on la rapproche et l'on arrive bientôt à déterminer la distance

qui convient à l'appareil et à la flamme. La veilleuse ordinaire à l'huile a plusieurs inconvénients. Elle exige un renouvellement fréquent, les mèches donnent beaucoup de chaleur au commencement et peu à la fin, à cause du champignon qui s'est formé. Ces inconvénients n'existent plus si on la remplace par une lampe à alcool à niveau constant et à mèche d'amiante. On obtient ainsi une flamme égale et à peu de frais, car on ne brûle pas deux onces d'alcool en vingt-quatre heures.

Oeuf dans l'ovaire.

Son histoire ne laisse pas grand chose à désirer depuis les travaux de sir Éverard Home, et ceux de M. Geoffroy de Saint-Hilaire. Nous avons supprimé la planche qui lui étoit consacrée, à cause de sa ressemblance avec celle que M. Geoffroy a publiée dans les Annales du Muséum et à laquelle nous renverrons, n'ayant rien vu qui ne s'y trouve compris.

Les jaunes de l'ovaire ont une cicatricule très apparente, elle consiste en une lame membraneuse blanche placée sous la membrane du jaune et posée sur le vitellus. Elle est marquée de deux cercles concentriques et d'un point plus transparent qui en occupe le centre. Ce dernier semble produit par une ouverture de la membrane du jaune.

Sous tous les rapports cette cicatricule ressemble à celle que nous avons déjà décrite dans les œufs de grenouilles avant la fécondation.

*O*Euf de poule infécond. (Pl. 48, fig. 1 et A.)

Il semble que la cicatricule de cet œuf devrait se rapporter à la forme que nous venons de signaler dans l'œuf pris à l'ovaire; il n'en est pourtant pas ainsi: elle se distingue, soit de cette dernière, soit de la cicatricule de l'œuf fécondé par des différences très-marquées, et un seul coup d'œil suffit lorsqu'on est exercé à ce genre de recherches; mais les personnes qui font cet examen pour la première fois doivent y employer une loupe faible et très-nette.

A l'œil nu, on ne voit qu'une petite masse blanche, granuleuse, de forme irrégulière, entourée de quelques cercles d'un jaune pâle, peu distincts, et qu'il est quelquefois tout-à-fait impossible d'apercevoir. Lorsqu'on examine cette partie à la loupe, on reconnaît que sa forme n'est point sans régularité. En effet, cette substance blanche n'est qu'un véritable réseau qui laisse voir le jaune au travers de ses mailles, et dont le centre est occupé par une portion compacte plus épaisse et plus blanche: la zone grillée extérieure part de ce point central sous forme d'irradiations. Quand on a enlevé la membrane du jaune, on distingue beaucoup mieux cet aspect réticulé; la cicatricule, qui demeure adhérente à celui-ci, se brise en petits grains si l'on essaie de l'en détacher.

Malpighi avait déjà reconnu cette apparence, que nous avons toujours vue, pourvu que les œufs fussent suffisamment frais. L'incubation la fait varier quelquefois, et nous allons en citer un exemple. En examinant un

œuf couvé pendant six heures , la membrane du jaune ayant été enlevée entraîna la cicatricule , qui s'en détacha pourtant avec facilité : celle-ci avait 4 à 5 millimètres de diamètre , et était percée de trous qui lui donnaient l'apparence d'une dentelle. A la loupe , elle offrit tous les caractères de la cicatricule inféconde , à cela près que la masse centrale était beaucoup moins considérable. Nous n'avons eu que trois fois l'occasion de vérifier cette observation , bien que nous ayons ouvert plus de cinq cents œufs inféconds , qui avaient été couvés pendant un temps plus ou moins long : dans tous les autres cas , la cicatricule n'avait pas subi la moindre altération.

Ces trois exemples peuvent-ils suffire pour faire admettre , dans la cicatricule inféconde , une faculté de végétation aussi remarquable , ou bien faut-il penser que la cicatricule avait déjà cette forme et ces dimensions extraordinaires avant l'incubation ? Quoi qu'il en soit de l'opinion qu'on pourra se former sur ce point , nous avons cru convenable de mentionner ce fait en passant.

Telles sont les seules circonstances que nous ayons pu remarquer dans les œufs privés de l'influence fécondante. Il arrive pourtant quelquefois qu'on trouve sur leur membrane des vaisseaux remplis d'un sang rouge parfaitement distincts ; mais leur position , qui n'a rien de régulier , et la forme des globules du sang qu'ils renferment , ne laissent aucun doute sur leur origine. Ils proviennent de la membrane de l'ovaire qui s'est soudée accidentellement dans ces parties avec le jaune lui-même. D'ailleurs , de tels vaisseaux se rencontrent fréquemment sur des œufs fécondés , et l'on peut s'assurer

alors qu'ils n'ont réellement aucune connexion avec le système circulatoire de l'animal.

Oeuf fécondé non couvé. (Pl. 48, fig. 2 et B.)

Les observations que nous avons faites sur l'oeuf fécondé avant l'incubation ont été répétées un très-grand nombre de fois ; elle nous ont toujours fourni le même résultat : cependant, pour plus d'exactitude, nous avons cru devoir donner la préférence à la description et aux dessins qui ont été exécutés sur des oeufs extraits de l'oviducte, quelques heures avant la ponte. Sur ces derniers, la cicatricule a 6 millimètres de diamètre ; son centre est occupé par une portion membraneuse uniforme, qui a 1,5 à 2 millimètres de diamètre, et qui offre une apparence lenticulaire ; celle-ci est entourée par une zone plus compacte et plus blanche, limitée par deux cercles concentriques, d'un blanc mat. Dans la portion transparente de la membrane, on remarque un corps blanc, un peu allongé, disposé comme le rayon d'un cercle ; en effet, sa partie céphalique, celle que nous reconnaitrons du moins pour telle par la suite, arrive jusqu'au milieu de la membrane ; sa portion inférieure, au contraire, atteint sa circonférence. On peut apercevoir dans ce corps une ligne moyenne, blanche et arrondie au sommet : elle est entourée d'un bourrelet, également blanc, qui l'environne de tous côtés, et avec lequel sa partie inférieure se confond. Lorsqu'on a enlevé la membrane du jaune, on retrouve le même aspect, mais plus distinct, surtout dans les premiers momens, avant que l'eau ait agi sur le jaune suffisamment pour le blanchir.

Si l'on essaie d'enlever la cicatricule, on y parvient aisément ; mais elle entraîne avec elle une petite masse blanche, granuleuse, située au-dessous d'elle, et adhérente à la zone extérieure. Pour les séparer, il suffit de renverser la cicatricule, et d'*émietter* la petite masse dont nous parlons. On voit alors que l'aire transparente consiste en une membrane, d'un tissu lâche et cotonneux, très-granuleuse au microscope. Le fœtus consiste en une *trace linéaire renflée au sommet*, entourée d'une espèce de nuage obscur, qui constitue le bourrelet précédemment cité.

Avant de passer à la description des développemens que nous offriront les heures subséquentes, il ne sera pas inutile de donner ici quelques détails sur notre manière d'observer.

L'examen de la cicatricule, avant de l'avoir séparée du jaune, doit se faire dans un lieu peu éclairé. On met le jaune sous l'eau, et l'on fait tomber sur le point qu'on veut regarder un rayon de soleil concentré par une lentille. Il est impossible, avec ces précautions, de ne pas retrouver les formes que nous venons d'indiquer, et il est très-probable que c'est la méthode qu'employait Malpighi, quoique cet auteur ne nous ait laissé aucun éclaircissement à cet égard. Éclairé de la sorte, le fœtus se laisse apercevoir à l'œil nu ; mais on le distingue mieux avec des loupes qui grossissent de dix à vingt fois : l'on ne saurait dépasser cette limite avec avantage ; les granulations de la membrane du jaune, en se prononçant, cacheraient les objets qui sont situés au-dessous d'elle.

Pour enlever cette membrane, nous plaçons le jaune

sous l'eau, et nous pratiquons, avec des ciseaux bien acérés, quatre ouvertures, que nous réunissons, au moyen d'une incision circulaire, à quelque distance de la cicatricule. Dans les premiers instans de l'incubation, la membrane externe se sépare de celle-ci, et la laisse adhérente au pourtour extérieur du nucléus; plus tard, elle l'entraîne, la zone extérieure dont nous avons parlé ayant contracté des adhérences avec elle, et s'étant entièrement isolée du nucléus; avec une aiguille très-fine, on rompt ces adhérences, la membrane étant toujours plongée dans l'eau; après quoi l'on peut voir la cicatricule, soit par réflexion, en la plaçant dans un vase plein d'eau, dont le fond est garni de cire noire, soit par transparence, en la plaçant sur une lame de verre, et l'éclairant inférieurement au moyen d'un miroir, à la manière ordinaire. Ces deux genres d'observation doivent même être concurremment mis en usage; l'un indique des formes que l'autre n'exprime pas, et en se critiquant mutuellement, ils donnent sur la réalité des apparences, des garanties que l'on n'obtiendraient pas en s'en tenant à un seul.

OËuf après trois heures d'incubation. (Pl. 48, fig. 3, 4 et C.)

La cicatricule a 8^{mm} de diamètre; sa partie interne et transparente en a 3; le fœtus a 1^{mm},1 de longueur. L'aire transparente se distingue de la petite glèbe subjacente, et il s'est déposé entre elles une couche de sérosité fort claire, qui, par la pression qu'elle exerce, donne à la membrane un peu de convexité, et lui fait

assez bien simuler une vésicule remplie de liquide, dans la portion supérieure de laquelle flotterait le fœtus. Aussi Malpighi, qui s'est contenté de l'examiner sans en disséquer les diverses parties, l'a-t-il considérée comme un sac amniotique. Cette erreur est d'autant plus importante à rectifier, qu'elle a donné lieu à beaucoup de commentaires, et qu'elle a été reproduite par des observateurs récents. Le pourtour de la cicatricule, dans la partie où l'aire transparente se colle au jaune, prend plus de consistance, s'épaissit et acquiert un aspect d'un blanc mat. Quelquefois cette partie offre des cercles concentriques, sur lesquels se dessinent des lignes rayonnantes; mais cet aspect n'est pas très-constant, et varie beaucoup dans ses dispositions particulières. Après avoir enlevé la membrane du jaune, on voit toute la cicatricule bien entière, adhérente à la substance de celui-ci : elle offre le même aspect qu'auparavant; mais la membrane transparente s'est affaissée de manière que l'apparence de vésicule est détruite. En la coupant avec des ciseaux très-fins ou une lame de lancette bien acérée, sur la ligne qui la réunit au jaune, on peut aisément enlever la membrane; mais il faut la placer rapidement sur une lame de verre, et la sortir de l'eau; sans cette précaution, elle se roulerait sur elle-même, et l'on ne pourrait plus l'étendre sans la lacérer.

Le trait qui forme la partie rudimentaire du fœtus s'environne d'un nuage plus étendu, au centre duquel il se dessine en blanc mat, lorsqu'on l'examine par réflexion. Son extrémité supérieure paraît légèrement pyriforme. Lorsqu'on a détaché l'aire transparente pour la voir par transmission, il faut l'enlever rapidement au

moyen de la plaque de verre sur laquelle on veut la placer, car si elle se plisse, il est difficile de la déployer de nouveau sans la gâter. Le fœtus, vu par transparence, présente une ligne noire, terminée, comme nous l'avons dit, par un petit renflement situé à sa partie antérieure.

Oeuf après six heures d'incubation. (Pl. 48, fig 5.)

Le petit renflement de l'aire pellucide est devenu plus saillant, la cicatricule entière a acquis un diamètre de 8^{mm},5 de diamètre, sa portion transparente en a 3,5 et le fœtus 1,8 de longueur. Celui-ci lorsqu'on l'examine soit à l'œil nu, soit à l'aide d'une faible loupe, offre un aspect entièrement semblable aux descriptions précédentes. Mais sa forme est devenue tellement distincte qu'on ne peut expliquer comment l'aspect en a échappé si complètement à M. Pander, surtout lorsqu'il a cherché à retrouver les descriptions de Malpighi. La cicatricule adhère au jaune par toute la zone épaisse qui entoure l'aire pellucide, mais elle s'en détache plus aisément avant cette opération. On pourrait craindre d'avoir été induit en erreur par les fausses apparences que le nucléus est susceptible de produire, mais il suffit d'enlever la cicatricule après l'avoir mise à découvert en coupant la membrane du jaune. On voit très-bien alors le corps allongé composé comme nous l'avons déjà dit du renflement nébuleux et de la ligne qui en occupe l'axe; en général celle-ci se voit moins bien au premier abord, puis elle se dessine mieux peu à peu; probablement à cause de l'action de l'eau qui la blanchit; enfin elle disparaît en raison des froncemens que la cicatricule

épreuve. L'aire pellucide présente une membrane grenue, grossière et parsemée de points plus denses. Nous entrerons ici dans quelques détails sur sa composition élémentaire, elle est sensiblement la même pendant les heures qui précèdent et suivent celle-ci jusqu'à une époque plus avancée où nous aurons soin de le remarquer. Cette membrane vue par transmission à l'aide d'un grossissement de 300 diamètres, présente une forme tout-à-fait analogue à celle des membranes celluleuses en général; et telle que nous l'a donnée d'une manière fort exacte M. Milne Edwards, dans sa Thèse. Elle est composée de séries de petits globules réunis en chapelets qui se portent en différentes directions, en formant une espèce de trame irrégulière ou de tissu spongieux; dans certains endroits les globules s'entassent, la lame cellulaire s'épaissit et il en résulte de petites lames cotonneuses qui donnent quelquefois à la cicatricule, un aspect moucheté tout-à-fait particulier.

Nous possédons déjà tous les renseignemens nécessaires pour discuter l'opinion de M. Pander. Dès les premiers instans de l'incubation, aperçoit-on deux lignes ou plis qui, venant à se réunir ensuite, forment un canal dans l'intérieur duquel se développe la moelle épinière et le cerveau, ou bien ces deux plis se montrent-ils postérieurement à une époque pendant laquelle le fœtus serait déjà visible sous une forme quelconque? Tel est le point dans lequel il convient de se placer pour juger avec certitude l'hypothèse de M. Pander. Cet habile observateur a si bien décrit les phases avancées du développement du poulet, que nous avons dû mettre un soin tout particulier dans les expériences

que nous avons entreprises relativement aux premières heures.

Nous avons déjà vu tous les faits que nous avons rapportés à cet égard, lorsque nous avons pris connaissance de l'ouvrage de M. Pander. Depuis cette époque nous avons repris la même recherche à plusieurs fois, et nous en avons obtenu toujours des résultats identiques. En récapitulant les observations dans lesquelles nous avons pu nettement apercevoir le fœtus dans les six premières heures d'incubation, nous pourrions en trouver près de cent. Nous possédons au moins trente dessins relatifs à ces époques, pris dans des circonstances éloignées et très-différentes et tous parfaitement analogues entre eux, en ce qui concerne le point principal de la discussion.

Les observations dont on vient de lire le détail et la comparaison de nos dessins avec ceux de M. Pander, montrent donc avec la dernière évidence que l'hypothèse de cet habile observateur n'est point fondée. En effet, il considère les deux lignes qui marquent les bords du nuage dont le trait fœtal est entouré comme étant les premières indices du fœtus lui-même. Il n'a vu ces deux lignes qu'à la neuvième heure de l'incubation, tandis qu'on peut les entrevoir dans l'œuf fécond même avant qu'il ait été couvé. Il considère ces lignes comme étant les premiers linéamens du nouvel être, tandis que le trait moyen est déjà très-net dans l'œuf non couvé et que ces mêmes lignes ne se prononcent d'une manière précise, qu'à la neuvième heure de l'incubation environ.

Nous ne saurions donc adopter la théorie que M. Pander a proposé, et nous pensons qu'en admettant la cer-

titude de nos résultats, qu'il est facile de constater, il faut aussi admettre que sa manière d'envisager la formation du fœtus doit être rejetée.

OËuf après neuf heures d'incubation. (Pl. 48, fig. 6.)

La cicatricule a 9^{mm} de diamètre, l'aire transparente en a 4^{mm} sa forme ovale continue à se prononcer de plus en plus. Le nuage qui entoure le trait rudimentaire a pris quelque chose de moins confus, les bords qui le terminent sont mieux arrêtés, et ce trait lui-même a maintenant atteint 2^{mm},7 de longueur. Les changemens que nous avons décrit, jusques à cette époque, se sont bornés, comme il est aisé de s'en convaincre, à une simple extension des parties qui se rencontraient déjà dans la cicatricule fécondée avant l'incubation. La ligne primitive était devenue plus longue; le bourrelet qui l'avoisine s'était élargi, la cicatricule avait acquis un plus grand diamètre et son aire pellucide était elle même plus allongée et avait pris la figure que les botanistes désignent sous le nom de subcordiforme; mais de ces diverses altérations aucune n'avait encore atteint plus spécialement des parties déterminées de la cicatricule, bien au contraire toutes celles-ci semblaient avoir éprouvé le même effet général. Maintenant nous allons observer un genre d'action très-singulier, en ce qu'il s'opère à une certaine distance de la ligne primitive qui paraît cependant en être la cause efficiente. L'aire pellucide va devenir le théâtre de métamorphoses diverses qu'il est très-important de suivre pas à pas, puisque leur résultat définitif doit être l'édification complète du corps de l'animal;

nous ne verrons pas la nature arriver tout à coup à ces formes finies qui doivent persister ensuite pendant toute la vie de l'être qu'elle s'occupe à créer; mais elle nous fera sentir par le choix même des voies détournées qu'elle employe, qu'elle ne peut rien amener d'une manière brusque, et qu'il lui est indispensable de parcourir certaines formes intermédiaires. Le premier indice de ce nouveau genre d'action consiste en un plissement de la membrane transparente, à quelque distance de ses bords et parallèlement à ceux-ci. C'est dans la partie la plus large que le phénomène se manifeste d'abord.

Oeuf après douze heures d'incubation. (Pl. 49, fig. 1.)

Les changemens dont nous avons remarqué la première origine vers la neuvième heure de l'incubation, ont pris une extension remarquable. Nous avons vu alors qu'une petite portion du bord supérieur de l'aire transparente était soulevée et en dessinait le contour sous la forme d'un bourrelet. Pendant les trois heures qui séparent cette époque de la précédente, celui-ci s'est avancé vers la base, de l'aire pellucide, en parcourant progressivement toute sa surface comme le ferait une onde légère. Toutes les portions comprises dans son trajet, se sont relevées en bosse et rien ne pourrait maintenant indiquer la cause à laquelle cet écusson doit sa naissance. Le pourtour immédiatement en contact avec la zone épaisse; n'a point participé à ce genre d'action et il est resté parfaitement plane, de telle sorte que la partie interne de l'aire transparente se dessine en relief au-dessus de lui. Par une macération d'une heure cette membrane se sépare en deux feuillets qui dans

l'état ordinaire sont exactement superposés l'un à l'autre et entre lesquels nous verrons plus tard courir des vaisseaux sanguins. La cicatrice a maintenant 11^{mm} de longueur, sur un peu moins de largeur; elle adhère par son pourtour à la membrane du jaune mais faiblement. Cette disposition donne beaucoup de facilité pour l'enlever et la placer sur une plaque de verre. L'aire transparente a pris une longueur de 5 millimètres, sur une largeur de trois, et le trait primitif qui s'est légèrement prolongé se fait remarquer par sa forme plus arrêtée. Sa position est d'ailleurs toujours la même, il occupe la partie moyenne du disque, et le nuage blanc dont il est enveloppé s'accroît en diamètre dans la même proportion.

Le nucleus qui est fixé par sa circonférence au bord interne de la zone épaisse, ainsi que nous l'avons déjà dit, a été entraîné par celle-ci à mesure qu'elle a augmenté de dimensions, ce corps a en conséquence éprouvé des altérations successives; son centre a commencé par se creuser un peu; puis il s'est aminci, et même perforé, de manière à laisser le vitellus à découvert; il s'en est détaché des portions circulaires qui se sont séparées de la zone épaisse, lorsque la circonférence de celle-ci a augmenté. Enfin nous le verrons se subdiviser peu à peu et même disparaître entièrement en se confondant, soit avec la zone épaisse, soit avec la substance du jaune subjacent. Ces diverses altérations du nucleus qui nous semblent purement mécaniques et sans importance quelconque, ont été décrites et mesurées minutieusement par Haller, et beaucoup d'autres auteurs qui les ont d'ailleurs confondues avec les bords de la cicatrice. Ils

ont désigné sous le nom de halons les cercles blancs qu'ils apercevaient autour du fœtus, et Haller, en particulier les a pris pour des organes essentiels et a soumis la rapidité de leur accroissement, à des calculs qui n'ont aucun fondement.

OEuf après quinze heures d'incubation. (Pl. 49, fig. 2.)

Cette époque n'est marquée par aucun progrès saillant; la cicatricule s'est accrue, elle a 13^{mm} de longueur, et l'aire transparente en a 6. Le trait fœtal a 4^{mm} de longueur; il occupe toujours la partie moyenne du disque et se termine en bas par un petit renflement analogue à celui qu'on observe à l'extrémité céphalique, mais beaucoup moins marqué: le nuage blanc qui l'entoure s'élargit légèrement depuis le tiers supérieur en bas. Cette circonstance du développement paraît caractériser l'heure à laquelle nous observons.

OEuf après dix-huit heures d'incubation. (Pl. 49, fig. 3 et 4.)

Le disque qui porte la ligne primitive a pris une apparence très différente. Supérieurement, il s'est rétréci en s'arrondissant, et le pli que la membrane a formé en exécutant ce changement, s'est rabattu comme un voile en avant de l'extrémité céphalique. Latéralement, ses bords sont devenus très concaves à la partie moyenne; plus bas, ils reprennent leur convexité et finissent par se rencontrer sous un angle aigu, ce qui donne au disque l'aspect d'un fer de lance. La ligne primitive occupe la

partie médiane. La bordure opaque qui l'entoure forme de chaque côté, dans ses deux tiers inférieurs, deux petits bourrelets entre lesquels elle est reçue comme dans une petite gouttière. C'est là l'origine du canal vertébral que nous verrons bientôt s'achever. Si l'on tourne la cicatricule sur son autre face, cette apparence devient encore plus manifeste, car on voit la concavité des plis entre lesquels est placée la gouttière. On conçoit que sous de telles conditions la région dorsale du fœtus, nous présente une forme arrondie; l'aire transparente dont nous n'apercevions qu'un bord étroit dans les heures précédentes est devenue plus large, le disque s'étant beaucoup resserré et n'occupant plus qu'une moindre surface. Quant aux mesures précises de cette époque, nous trouvons 16^{mm} pour le diamètre de la cicatricule, 6 pour la plus grande longueur de l'aire transparente et 5^{mm},2 pour le fœtus.

OËuf après vingt-une heures d'incubation. (Pl. 50, fig. 1.)

Le fœtus a 6^{mm},3 de longueur; le disque a perdu l'apparence d'une lyre; ses côtés descendent à-peu-près en droite ligne, et se terminent inférieurement, en se joignant à angle aigu, et en fer de lance comme nous l'avons vu précédemment. Les deux bourrelets qui doivent former le canal vertébral, se rapprochent et commencent à cacher la ligne primitive. Vers le milieu du disque, on remarque deux plis qui se dirigent en bas et en dehors; ce sont les premiers linéamens qui désignent

le pelvis. Entre les deux feuillets de l'aire transparente et intérieurement au cercle qui la circonscrit maintenant, il s'est développé une lame de tissu spongieux qui plus épaisse extérieurement, finit par se perdre en s'avancant vers la partie où s'est formé le fœtus; c'est dans cette membrane que l'on voit paraître les premiers globules sanguins. C'est là, que commencent à se développer les vaisseaux où ils se rassembleront. Cette partie a la plus grande importance relativement à la sanguification; elle s'étendra de l'intérieur à l'extérieur, et finira par recouvrir tout le jaune, en demeurant pendant quelques jours le principal siège de la sanguification.

La densité de la substance du jaune paraît uniforme et cette assertion sera sans doute regardée comme peu d'accord avec tout ce qu'on a dit sur la faculté qu'il possède de se placer de manière que le fœtus occupe la partie supérieure; mais on n'a pas suffisamment distingué les circonstances de ce phénomène. Dans les premiers temps, c'est-à-dire, à l'instant de la ponte et pendant les six premières heures de l'incubation, le jaune n'affecte aucune situation déterminée, mais à mesure que la cavité placée entre la cicatricule et le jaune vient à s'agrandir, l'on aperçoit dans celui-ci une tendance très marquée à flotter dans la situation désignée par les auteurs. Le fœtus en occupe toujours la partie supérieure, et dès le second jour, il est arrivé de tels changemens dans la densité relative du jaune et du blanc, qu'on voit ce dernier se placer constamment dans la portion inférieure de l'œuf, tandis que la cicatricule se porte dans la supérieure, où on la voit paraître aussitôt qu'on a en-

levé la coquille. Cette disposition est due à la sérosité qui s'accumule au-dessous de la cicatricule, et dont le poids spécifique, étant moindre que celui de la substance du jaune, rompt l'équilibre et oblige la place qu'elle occupe à se tenir dans l'endroit le plus élevé. Ainsi se trouve rempli par un mécanisme fort simple, un but très-important qui est de mettre la cicatricule en rapport aussi immédiat que possible avec l'oxygène.

OEufs après vingt-quatre heures d'incubation. (Pl. 50, fig. 2.)

Les trois heures qui séparent l'époque dont nous allons nous occuper, de la précédente, offrent ce phénomène singulier, qu'il n'est survenu aucun changement dans les dimensions du fœtus, et que les altérations qu'on y observe se sont circonscrites, pour ainsi dire, dans les limites qui arrêtaient sa forme précédemment. Elles n'en sont pour cela ni moins importantes ni moins curieuses, car il est déjà facile de reconnaître sur les deux renflemens longitudinaux qui courent parallèlement à la ligne primitive, trois points arrondis plus consistans, dont nous verrons bientôt le nombre s'accroître avec rapidité: ce sont les rudimens des vertèbres. Les lignes qui terminent en dedans chacun des renflemens sont devenues sinueuses, de droites qu'elles étaient auparavant; elles se rapprochent au-dessus du trait primitif, dans les points correspondans aux petites traces vertébrales. La ligne primitive elle-même s'est considérablement gonflée à sa terminaison inférieure, qui présente

très-nettement l'origine du sinus rhomboïdal, dont la forme peut déjà même se distinguer. Au-dessous du point où elle s'arrête, les renflemens latéraux viennent se réunir, après avoir décrit une courbe gracieuse et parallèle à celle du sinus rhomboïdal lui-même. La portion céphalique n'a pas éprouvé des changemens aussi considérables, seulement la partie de la membrane qui se rabat en avant descend toujours vers la région moyenne du fœtus, dont le sommet se trouve ainsi considérablement dégagé de toute adhérence latérale. Mais ce qu'il y a de remarquable, c'est que l'état du fœtus et celui de l'aire transparente ayant peu changé relativement aux dimensions, la cicatrice n'en a pas moins continué à s'étendre, et se trouve à présent avoir un diamètre de 21 millimètres.

Oeuf après vingt-sept heures d'incubation. (Pl. 51, fig. 1.)

A la simple inspection de la figure, on remarque de suite les principaux changemens que le fœtus a éprouvé. Le nombre des points vertébraux s'est accru, toutes les membranes ont leurs plis plus arrêtés et plus distincts. Autour du sommet de la ligne primitive s'aperçoit une espèce de poche membraneuse, premier indice des vésicules cérébrales, et à la base du capuchon on observe des traits confus [qui semblent les premiers indices de la formation du cœur.

Oeuf après trente heures d'incubation. (Pl. 51, fig. 2.)

Les vésicules cérébrales commencent à se dessiner, le cœur a pris une forme distincte, toutes les parties du fœtus ont gagné en netteté, et le vaisseau terminal, déjà bien distinct dans la figure précédente, a pris ici la forme qu'on lui connaît lorsqu'il est rempli de sang rouge.

Oeuf après trente-trois heures d'incubation. (Pl. 52, fig. 1.)

C'est à cette époque que le trait primitif disparaît, soit qu'il se trouve caché par les enveloppes, soit qu'il se détruise réellement. Du reste, on voit que le cœur a commencé à fonctionner, que les vésicules cérébrales se sont bien dessinées, que le nombre des points vertébraux s'est considérablement accru, et que des taches sanguines éparses sur la cicatrice indiquent les commencemens d'une époque nouvelle dans la vie du fœtus.

Oeuf après trente-six heures d'incubation. (Pl. 52, fig. 2.)

Dans notre but, nous aurions pu nous arrêter à l'époque qui précède celle-ci; mais nous avons voulu montrer que malgré les changemens de forme et de position survenus dans le fœtus, il n'est pas possible de retrouver le trait primitif.

Cette dernière figure est grossie douze fois seulement; toutes les autres le sont vingt fois. Nous joignons ici un tableau de l'accroissement de la cicatrice et de ses principales parties: il repose sur des recherches assez nombreuses pour qu'on puisse l'employer à vérifier les époques d'incubation des poulets, en admettant toute-

fois que leur incubation n'ait été troublée par aucune circonstance.

TABLEAU			
DES ACCROISSEMENTS DU FOETUS ET DE LA CICATRICULE			
PENDANT LES PREMIÈRES HEURES DE L'INCUBATION.			
DATE.	CICATRICULE.	AIRE TRANSPARENTE.	FOETUS.
0 heures.	6 ^{mm} ,0	2 ^{mm} ,0	0 ^{mm} ,9
3	8 ,0	3 ,0	1 ,1
6	8 ,5	3 ,5	1 ,8
9	9 ,0	4 ,0	2 ,7
12	11 ,0	5 ,0	3 ,0
15	13 ,0	6 ,0	4 ,0
18	16 ,0	6 ,0	5 ,2
21	19 ,0	8 ,0	6 ,3
24	21 ,0	8 ,0	6 ,3
27	22 ,0	9 ,0	6 ,3
30	25 ,0	9 ,5	7 ,0
33	27 ,0	9 ,5	7 ,0
36	31 ,0	10 ,0	7 ,5
39	34 ,0	11 ,0	7 ,5
42	38 ,0	12 ,0	8 ,5
45	39 ,0	13 ,5	9 ,0
48	48 ,0	16 ,0	9 ,0
54	60 ,0	16 ,0	
60	70 ,0	19 ,0	11 ,0

Dans les planches 53 et 54 nous avons figuré quelques époques du développement du canard. On trouve d'abord (pl. 53) une série de cicatricules de grandeur

naturelle; la fig. 10 de la même planche montre la cicatrice féconde non couvée, dans laquelle le nuage qui entoure le trait primitif s'est toujours trouvé tellement opaque, qu'il nous a été impossible de rien distinguer dans son intérieur. Il en est de même de la fig. 11, qui représente la cicatrice d'un œuf couvée pendant quatre heures. Il en est tout autrement de la fig. 12, relative à un œuf qui avait huit heures d'incubation; le nuage qui enveloppait le trait primitif s'étant considérablement éclairci, celui-ci se montre avec une netteté qu'il est rare de rencontrer dans les poulets du même âge.

Nous n'avons placé ici la planche 54 que pour faire voir que tous les détails relatifs au poulet peuvent être regardés comme des phénomènes probablement assez généraux. Il suffit de comparer les figures du canard avec celles des poulets correspondans, pour s'assurer que les caractères essentiels de chaque époque organique sont les mêmes. Nous terminerons, en faisant observer que les canards se développent moins vite que les poulets; ce qui devait être, la durée de l'incubation étant plus courte pour ces derniers.

CONCLUSIONS.

- 1° La cicatrice inféconde diffère totalement de la cicatrice fécondée.
- 2° En comparant la marche de l'évolution pendant les 24 premières heures, avec nos dessins pour les heures subséquentes, on voit évidemment que le rudiment du système nerveux se montre au centre de la cicatrice dès l'instant où les œufs sont fécondés.
- 3° Les Planches relatives au canard amènent au même résultat.

EXPLICATION DES PLANCHES.

POULET.

Pl. 47. Cicatricules isolées de grandeur naturelle. Les chiffres qui accompagnent chaque figure indiquent les heures de l'incubation. Dans les deux dernières figures, la courbure de la cicatricule nous a obligés à l'entailler avant de la développer dans le vase plat où elle devait être mesurée.

Pl. 48. Cicatricules grossies. — Fig. 1. Cicatricule inféconde. *A*, *id.* en place, de grandeur naturelle. — Fig. 2. Cicatricule fécondée de l'œuf non couvé. *B*, *id.* en place, de grandeur naturelle. — Fig. 3. cicatricule d'un œuf couvé pendant trois heures, vue en place. *C*, la même de grandeur naturelle. — Fig. 4. Cicatricule d'un œuf couvé pendant trois heures, vue après avoir été détachée du jaune. — Fig. 5. Cicatricule d'un œuf couvé pendant six heures, isolée du jaune. — Fig. 6. Cicatricule d'un œuf couvé pendant neuf heures, isolée du jaune.

Pl. 49. Cicatricules grossies. — On n'a représenté que le fœtus et les parties voisines; le restant de la membrane est supposé coupé. — Fig. 1. Cicatricule d'un œuf couvé pendant douze heures. — Fig. 2. Cicatricule d'un œuf couvé pendant quinze heures. — Fig. 3. Cicatricules d'un œuf couvé pendant dix-huit heures, vue en dessous. — Fig. 4. Cicatricule d'un œuf couvé pendant dix-huit heures, vue en dessus.

Pl. 51. Cicatricules grossies. — Fig. 1. Cicatricule d'un œuf couvé pendant vingt-une heures. — Fig. 2. *Id.* d'un œuf couvé pendant vingt-quatre heures.

Pl. 51. Cicatricules grossies. — Fig. 1. Cicatricule d'un œuf couvé pendant vingt-sept heures. — Fig. 2. *Id.* d'un œuf couvé pendant trente heures.

Pl. 52. Cicatricules grossies. — Fig. 1. Cicatricule d'un œuf couvé pendant trente-trois heures. — Fig. 2. *Id.* d'un œuf couvé pendant trente-six heures.

CANARD.

Pl. 53, fig. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Cicatricules de canard, de grandeur naturelle, prises aux époques d'incubation suivantes : 0 heures, 4, 8, 16, 24, 32, 36, 48 et 60 heures.

Fig. 10. Cicatrice non couvée, grossie. — Fig. 11. Cicatrice de 4 heures, grossie. — Fig. 12. Cicatrice de 8 heures, grossie.
 Pl. 54, fig. 1. Cicatrice de 24 heures, grossie. — Fig. 2. Cicatrice de 32 heures, grossie. — Fig. 3. Cicatrice de de 36 heures, grossie.
 — Fig. 4. Cicatrice de 48 heures, grossie.

Note de M. Dumas sur la théorie de la génération.

Nous avons déjà publié dans ce Recueil divers Mémoires qui sont destinés à éclaircir successivement les points les plus importants de la fécondation des animaux. Celui que nous livrons au public aujourd'hui faisait également partie de la grande série de recherches à laquelle nous nous étions livrés en commun pour éclaircir l'histoire de cette importante fonction. Lorsque cet écrit fut soumis au jugement de l'Académie des Sciences, il formait avec les précédens un tout dans lequel la liaison des détails avec les idées générales sur lesquelles nous étions d'accord, se laissait clairement apercevoir. Nous avons été séparés par des circonstances inévitables; et pendant l'intervalle assez long qui s'est écoulé depuis, nous avons mûri ou modifié nos idées, de manière que chacun de nous considère sous un point de vue un peu différent la partie fondamentale du phénomène.

Il importe peut-être à nos lecteurs de former leur opinion à cet égard; il nous importe certainement à nous-même d'établir de la façon la plus claire nos idées respectives.

Nous allons rappeler en premier lieu les faits que nous regardons comme incontestables, et qui résultent des recherches rapportées dans les Mémoires précédens.