

La reproduction des animaux et la continuité de la vie ;
discours par Édouard Van Beneden, directeur de la
Classe, président de l'Académie.

Toutes les spéculations destinées à expliquer la genèse et la filiation des animaux, depuis l'antiquité jusqu'à la seconde moitié du XIX^e siècle, reposent sur une notion fondamentale commune : l'idée de la discontinuité de la vie. Aux yeux des naturalistes et des philosophes, les organismes apparaissaient comme les produits d'une activité inhérente à la matière inerte, ou comme les manifestations de forces véritablement créatrices résidant dans les êtres vivants eux-mêmes. Dès le premier moment de son existence, dès l'instant de sa conception, l'organisme, animé par un principe un et indivisible, constituait une entité absolument distincte de celle de ses progéniteurs. En dernière analyse, ces croyances procèdent d'un fait de conscience; elles ont leur raison d'être dans le sentiment très net que nous avons de notre unité et de notre personnalité.

D'innombrables hypothèses ont été imaginées pour rendre compte de la génération. On peut les classer en deux grandes catégories. Les unes admettaient que des liquides, tel le contenu fluide des œufs, s'organisent à un moment donné; que l'embryon naît de substances non vivantes, quoique produites par des êtres doués de vie, grâce à une influence mystérieuse, autant dire par une sorte de génération spontanée. Les autres, ralliant les partisans de l'ancienne théorie de l'évolution et de l'em-

boitement des germes, affirmaient la préexistence dans l'œuf d'un être en miniature, renfermant lui-même les ébauches des générations futures; les premiers représentants d'une espèce auraient contenu dans leur sein l'espèce tout entière. Destinés à ne voir le jour qu'en ordre successif, les individus auraient été créés simultanément; la reproduction serait un déboitement et l'évolution embryonnaire et extra-utérine un accroissement pur et simple.

Cette idée de discontinuité est celle dont s'inspira Linné, quand il formula sa définition de l'espèce; c'est elle aussi qui servit de base à Cuvier pour sa théorie des créations successives.

Les principes de la biologie contemporaine forment exactement le contre-pied de ces doctrines. Battue en brèche par la science expérimentale, l'hypothèse de la génération spontanée est aujourd'hui définitivement condamnée; tous les êtres vivants, que nous connaissons, quelque infimes qu'ils soient, procèdent de parents semblables à eux. La démonstration de cette loi, inaugurée par les célèbres expériences de Redi, a été achevée par les admirables travaux de Pasteur. Répudiant les fantaisies des évolutionnistes d'autrefois, la doctrine de l'épigénèse, déjà défendue au XVII^e siècle par Harvey, démontrée au siècle suivant par G.-F. Wolff, prévaut, à l'heure actuelle, dans tout le monde savant. On s'est aperçu que la théorie des créations successives se confond avec l'hypothèse de la génération spontanée; le transformisme s'est imposé à tous les esprits, et des recherches relatives à la propagation des êtres s'est dégagée peu à peu la notion fondamentale de la continuité de la vie.

Je me p
attachent à
tain nomb
les organis
pas.

Parmi le
à l'édificati
que n'ait c
par Schwa
ture et d'
aucune n'a
grès réalis
celle-ci est
anatomiqu
que ces élé
sité appare
tibles à un
toute cellu
les fonction
tante du tr
a provoqu
conception
lesquelles
tution et l

A l'heu
catégories
durant, d'
complisser
sous le m
groupe co

Je me propose de définir le sens que les biologistes attachent à cette expression et de passer en revue un certain nombre de faits, dont nous pouvons conclure que les organismes *se multiplient*, mais qu'ils *n'engendrent pas*.

Parmi les découvertes sans nombre qui ont contribué à l'édification de la biologie moderne, il n'en est aucune que n'ait dépassé en importance la démonstration faite par Schwann, en 1859, de l'identité essentielle de structure et d'accroissement des animaux et des plantes; aucune n'a exercé une influence plus grande sur les progrès réalisés dans l'étude de la vie. En établissant que celle-ci est le produit des activités inhérentes aux éléments anatomiques, chez les Animaux comme chez les Plantes, que ces éléments, quelles que soient d'ailleurs leur diversité apparente et leurs propriétés particulières, sont réductibles à un seul et même type fondamental, la cellule, que toute cellule est par elle-même une unité vivante, et que les fonctions des organes ne sont autre chose que la résultante du travail collectif des unités anatomiques, Schwann a provoqué une transformation complète des anciennes conceptions biologiques, et jeté les bases scientifiques sur lesquelles reposent toutes les idées actuelles sur la constitution et les fonctions des êtres vivants.

A l'heure qu'il est, nous connaissons deux grandes catégories d'organismes. Les uns sont formés, leur vie durant, d'une seule et unique cellule, qui suffit à l'accomplissement de toutes les fonctions. On les a réunis sous le nom de Monoplastides ou Unicellulaires. Ce groupe comprend les Protozoaires et les Protophytes,

dont les formes infiniment variées se trouvent répandues dans tous les milieux. Les plus généralement connus, de nom tout au moins, sont les Infusoires. En raison de leurs dimensions minuscules, ils échappent à l'observation des profanes; mais ils n'en remplissent pas moins, dans l'économie de la nature, un rôle dont l'importance ne le cède en rien à celui des géants de la création.

Le second groupe comprend les Animaux et les Plantes proprement dits. Ils sont tous constitués par des centaines, des millions, des milliards de cellules plus ou moins étroitement associées. On leur a imposé la dénomination de Polyplastides ou d'organismes pluricellulaires. Ils sont aux premiers ce que l'essaim est à l'abeille, ce que la nation est à l'individu, ce qu'est la communauté aux membres qui la composent. L'activité vitale de ces êtres composés, la chose est depuis longtemps démontrée, ne résulte pas de la présence d'un principe ou d'une force directrice tenant sous sa dépendance les organes et les fonctions; elle représente, au contraire, l'ensemble des énergies individuelles des cellules associées, comme une symphonie est la somme des sonorités dues au jeu harmonique des instruments.

Rien ne prouve mieux la vitalité propre à tous les éléments cellulaires du corps que les processus d'accroissement, de régénération et de greffe, dont se montrent capables des organes, des groupes d'organes ou des fragments d'organes séparés des animaux dont ils faisaient partie.

L'ancienne observation de Vulpian sur les queues amputées des têtards de grenouille nous en fournit un exemple typique.

Sur des
quatre he
queue. A
régulière
à distingu
fonds. La
encore bo
et l'épide
ment noir
loppe cut
queue co
quoique
avec leur
plaie bou
limites d
les nageo
du tronç
croissant
tissus. E
tanés se
arrive à
muscular
et des va
et le neu
cie; les
compliq
d'ailleu
d'entre
en gran
est facil
accrue c
Cette

Sur des larves spontanément écloses, depuis vingt-quatre heures, Vulpian pratique l'amputation de la queue. Au moment de l'opération, comme on le constate régulièrement chez des larves de cet âge, on ne parvient à distinguer, par transparence, aucun des organes profonds. La cause en est double : les jeunes cellules sont encore bourrées à ce moment de grains vitellins opaques et l'épiderme superficiel reste fortement chargé d'un pigment noir ; aucun vaisseau n'apparaît encore dans l'enveloppe cutanée. Deux jours plus tard, la partie axiale de la queue commence à se différencier ; on y reconnaît déjà, quoique un peu confusément, les segments musculaires avec leurs cloisons obliques, tandis que la surface de la plaie bourgeonne et se cicatrise. Au quatrième jour, les limites des segments musculaires s'accusent davantage ; les nageoires médianes se différencient plus nettement du tronc ; les granules vitellins subissent une résorption croissante, d'où résulte une translucidité plus grande des tissus. En même temps, de légers mouvements spontanés se manifestent dans la queue. Le sixième jour, on arrive à percevoir distinctement le parallélisme des fibres musculaires, le tractus que forme la colonne vertébrale et des vaisseaux sanguins en grand nombre. Le huitième et le neuvième jour, la masse s'est complètement éclaircie ; les ramifications vasculaires sont beaucoup plus compliquées et plus apparentes ; des globules du sang, d'ailleurs immobiles, se montrent dans quelques-uns d'entre eux. De leur côté, les granulations vitellines ont en grande partie disparu. A ce moment, dit Vulpian, il est facile de voir que la queue s'est considérablement accrue en *longueur*, en *largeur* et en *hauteur*.

Cette vie indépendante, toutefois, ne saurait perdurer.

Vers le dixième jour, quelquefois plus tôt, le segment meurt, parce que les réserves alimentaires sont épuisées et que la circulation, indispensable à l'entretien des organes et des tissus, fait ici complètement défaut. Si l'on compare alors à ce cadavre de queue l'organe correspondant de larves non mutilées, nées le même jour, on constate qu'au point de vue de son volume, de son poids et de sa structure, il ne diffère en rien de ses congénères.

Ainsi donc, voilà une partie importante du tronc isolée de l'organisme relativement supérieur, dont elle était partie intégrante, qui, non seulement continue à vivre, mais encore grandit, se transforme, se différencie, exactement comme s'il était resté en place. La vie ne s'arrête, le développement ne cesse qu'à l'instant où les dépôts nutritifs accumulés dans les cellules ont été digérés, absorbés et assimilés jusqu'à leur dernier vestige.

Voici maintenant un autre exemple, non moins frappant, de cette autobiose, fourni cette fois par la nature elle-même, en dehors de toute intervention expérimentale. On sait que certains animaux, les Crabes et les Lézards entre autres, s'infligent assez fréquemment des amputations spontanées. Mon intention n'est pas de décrire cette très étrange particularité, si ingénieusement analysée par notre savant confrère L. Fredericq et qu'il a baptisée du nom d'autotomie : car il s'agit, dans ce cas, d'un sacrifice partiel auquel se résout l'animal, quand son existence est menacée. Il consent à perdre un membre, dont il peut au besoin se passer, pour sauver le reste.

Le phénomène qui doit ici fixer notre attention appartient à un autre ordre de faits. Il consiste dans l'abandon de certains organes destinés à jouer un rôle, souvent très important, après leur séparation.

L'exem
l'histoire
sexuelle
tant avec
féconder
ses vent
jusqu'à ce
savoir l'a
isolés ont
pourvu de
pour des
tyles.

Quelqu
méduses
comme d
plaident
assimiler,
polypes, n
des Hydre
organes n
digèrent,
dont la d
Méduses.

Non seu
à vivre et
suffire à le
corps peut
néer tout
observatio
Une Hydr
au bout de

L'exemple le plus généralement connu est tiré de l'histoire de l'Argonaute mâle. A l'époque de la maturité sexuelle, un des huit bras se libère spontanément, emportant avec lui les éléments germinateurs qui devront féconder les œufs. Il s'attache à la femelle au moyen de ses ventouses et s'y meut à la façon d'un ver parasite, jusqu'à ce qu'il ait atteint le but de ses pérégrinations : à savoir l'accomplissement de l'acte sexuel. Ces tentacules isolés ont une certaine ressemblance avec un helminthe, pourvu de ventouses, au point que Cuvier les prit autrefois pour des parasites et les décrivit sous le nom d'Hectocotyles.

Quelque chose d'analogue s'observe chez les Hydro-méduses que la plupart des naturalistes considèrent comme des animaux sexués; des arguments puissants plaident cependant en faveur de l'opinion qui tend à les assimiler, non pas à des individualités équivalentes aux polypes, mais bien à des organes homologues aux gonades des Hydres. Délaissant l'animal dont ils font partie, ces organes mènent une vie indépendante et libre, mangent, digèrent, s'accroissent et produisent les éléments sexuels, dont la dissémination est assurée par la mobilité des Méduses.

Non seulement des organes détachés peuvent continuer à vivre et à grandir, s'ils réussissent à se procurer de quoi suffire à leur nutrition, mais un fragment quelconque du corps peut, chez des animaux relativement simples, régénérer tout l'organisme. Qui ne connaît les étonnantes observations de Trembley sur les Polypes d'eau douce? Une Hydre est coupée en travers par le milieu du corps; au bout de quelques jours, la tête a régénéré la queue, et

celle-ci, de son côté, se garnit d'une nouvelle tête; qu'on la sectionne suivant son axe, la moitié droite bientôt se complète par une moitié gauche et vice versa. On peut l'écarteler, la fendre en long, puis couper transversalement chacune de ses moitiés; on peut la réduire en tranches par des incisions parallèles; on peut la morceler en segments informes; à cette condition toutefois que leurs dimensions ne descendent pas au-dessous d'un sixième de millimètre et que chacune des couches cellulaires de la paroi du corps y soit représentée, on verra chacun de ces fragments régénérer une Hydre absolument normale. Seuls les tentacules paraissent dépourvus de ce merveilleux pouvoir.

Et qu'on ne s'imagine pas que les Hydres, de par l'extrême simplicité de leur organisation, soient dénuées de ces facultés spéciales qui, aux yeux de la plupart des gens, caractérisent l'animal. Trembley a établi, à surabondance de preuves, que, sous ce rapport, les Polypes d'eau douce ne sont nullement inférieurs à beaucoup d'autres animaux plus brillamment organisés. Elles marchent à peu près comme le font les Chenilles arpeuteuses et les Sangsues; elles exécutent donc des mouvements volontaires, parfaitement coordonnés; elles sont maîtresses absolues de leur locomotion et manœuvrent avec une remarquable adresse leurs appareils de préhension; suivant qu'elles sont repues ou qu'elles ont faim, elles abandonnent ou retiennent une proie glissant le long de leurs bras. La sensibilité est des plus délicates: elles distinguent fort bien, au simple contact, les propriétés des objets; privées d'yeux, elles se montrent cependant impressionnables à la lumière, qui exerce sur elles une singulière attraction. On ne peut leur refuser enfin une

perception
ni le choix
parvenir.

Qu'il me
dont je fus
M'occupant
Infusoires,
couverts, je
de l'Hydre
peu profond
nombre de
fixée au fon
attitude de
gulière; ma
l'appareil de
proies; il ra
à la ligne.
saisies au m
Crustacés n
inconsciem
çait. Mais u
trouvai l'un
prise près d
débattit d'a
Ablette pris
données, le
longueur dé
réussirait à
ralentirent;
fixée se con
bouche, et l
nuait à vue

perception très nette du but qu'elles veulent atteindre, ni le choix des moyens dont elles disposent pour y parvenir.

Qu'il me soit permis, à ce propos, de signaler un fait dont je fus témoin, il y a de cela quelque vingt ans. M'occupant à cette époque des Trichodines, ces curieux Infusoires, dont les Polypes d'eau douce sont parfois couverts, je tenais en culture de nombreux exemplaires de l'Hydre verte. J'avais abandonné dans un cristalliseur peu profond une Hydre à laquelle j'avais enlevé un grand nombre de ses parasites. Le lendemain, je la trouvai fixée au fond du vase, magnifiquement épanouie et en attitude de pêche. Cette expression pourra paraître singulière; mais elle se justifie par la forme et le jeu de l'appareil dont les Hydres se servent pour capturer leurs proies; il rappelle à certains égards l'engin d'un pêcheur à la ligne. Je servis à ma prisonnière cinq Daphnies, saisies au moyen d'une pipette. Tout d'abord, les petits Crustacés nagèrent de compagnie, se tenant à l'écart, inconsciemment peut-être, du danger qui les menaçait. Mais une demi-heure ne s'était pas écoulée que je trouvai l'un d'eux, déjà happé par le Polype, la tête prise près de l'extrémité d'un tentacule. La Daphnie se débattit d'abord énergiquement, comme le ferait une Ablette prise à l'hameçon. Cédant à ces tractions désordonnées, le bras de l'Hydre s'étira en un filament d'une longueur démesurée. Je crus un instant que la Daphnie réussirait à s'échapper. Mais bientôt ses mouvements se ralentirent; l'appendice du Polype auquel elle demeurait fixée se contourna en tire-bouchon, pour l'amener à la bouche, et la distance qui séparait les adversaires diminuait à vue d'œil, quand, dans une dernière convulsion,

la Daphnie parvint à se dégager; mais pour tomber inerte, épuisée, à demi-morte au fond du réservoir. Moins d'une minute après, je vis l'Hydre, bien épanouie jusqu'ici, se raccourcir considérablement, puis infléchir ses tentacules vers le fond du vase, les y étaler et les promener, tâchant manifestement de retrouver la proie perdue. Celle-ci fut retrouvée, amenée à la bouche et définitivement déglutie.

Je ne conclurai pas de cette observation, comme notre très regretté confrère Delbœuf, auquel j'en fis part, que cette Hydre avait conscience du principe « rien ne se crée, rien ne se détruit »; on pourrait tout aussi bien en inférer qu'elle connaissait, dans la pratique du moins, les lois de la pesanteur; mais l'expérience prouve à l'évidence que l'Hydre conserve le souvenir de ses sensations et qu'elle coordonne ses mouvements en vue d'un résultat voulu.

Il existe donc, dans la nature, des êtres jouissant de tous les attributs de l'animalité, auxquels on doit même reconnaître une certaine somme d'intelligence, qui se laissent couper en morceaux, sans que leur existence en soit compromise; chaque segment peut devenir une individualité complète, en tout semblable à celle dont il procède.

Or, ce que nous faisons au moyen de ciseaux, ces mêmes Hydres savent le réaliser sans l'aide d'aucun instrument. Trembley, Roesel et Laurent ont vu le corps de ces Polypes s'étrangler spontanément; puis, la constriction s'accusant de plus en plus, la masse entière de l'animal se résout en deux portions totalement indépendantes, qui, l'une et l'autre, reproduisirent un organisme parfait, comme dans les cas de scission artificielle. Néan-

moins, ce
naire ces
recouren
gemmati
bourgeon

La scis
faculté de
dans les r
Cnidaires,
des Échin
disposent,
modes de r
puis ainsi
animaux s
se multipli

Dans les
lusques, les
régénérer le
tuer un être
on verra bie
voire même
reformera sa
ses membre
œil; mais la
duire en ent
cieuse aptitu
rieurs, de r
mesure que
chez les Oise

Des faits b
aux phénomé
ces dernières

moins, ce n'est pas là le moyen que choisissent d'ordinaire ces animaux pour effectuer leur propagation. Ils recourent généralement à un autre procédé, celui de la gemmation, lequel se rapproche singulièrement du bourgeonnement des Plantes.

La scissiparité et la gemmiparité, de même que la faculté de régénération, sont extrêmement répandues dans les rangs inférieurs du Règne animal. Une foule de Cnidaires, des Vers Plats, des Annelés, les Bryozoaires, des Échinodermes, des Tuniciers et d'autres encore, disposent, à des degrés divers, de l'un ou l'autre de ces modes de multiplication. Mais chez eux l'agamisme, si je puis ainsi m'exprimer, n'existe jamais seul. Tous ces animaux sont également pourvus d'organes sexuels et se multiplient au moyen d'œufs et de spermatozoïdes.

Dans les embranchements supérieurs, chez les Mollusques, les Arthropodes et les Chordés, la faculté de régénérer les organes amputés ne va pas jusqu'à reconstituer un être nouveau. Chez un Crustacé ou un Insecte, on verra bien encore repousser une patte ou une antenne, voire même un pédoncule oculaire; un Triton mutilé reformera sans peine, même plusieurs fois, tel ou tel de ses membres, sa queue, sa mâchoire inférieure ou son œil; mais les organes enlevés sont incapables de reproduire en entier la bête dont ils proviennent. Cette précieuse aptitude, que possèdent encore les vertébrés inférieurs, de régénérer des organes, tend à se perdre à mesure que l'on remonte l'échelle; elle est très limitée chez les Oiseaux et chez les Mammifères.

Des faits bien curieux, que je crois pouvoir rattacher aux phénomènes de scissiparité, ont été révélés, dans ces dernières années, grâce à l'introduction, dans le

domaine de l'embryologie, de la méthode expérimentale. Delage les a désignés sous le nom de « blastotomie ».

Dès 1837, Valentin avait réussi à obtenir un monstre double de Poulet, pourvu de deux bassins et de quatre membres postérieurs, pour avoir incisé longitudinalement un germe, après deux jours d'incubation.

L'embryologie expérimentale a réalisé, dans ces derniers temps, des phénomènes bien autrement extraordinaires : elle a démontré que l'on peut, d'un œuf unique, obtenir deux ou plusieurs embryons parfaits, entièrement indépendants, et différant seulement de l'embryon normal par des dimensions moindres.

On sait que, aussitôt après la fécondation, l'œuf se segmente, c'est-à-dire que la première cellule de l'embryon se divise successivement en deux, puis quatre, puis huit, puis seize et ainsi de suite, de manière à donner bientôt naissance à des centaines de cellules; et comme cette prolifération se poursuit pendant toute la durée du développement, et même durant la vie entière, il s'en forme des millions ou des milliards aux dépens d'un seul œuf. Aux premières cellules qui résultent de la segmentation de l'œuf fécondé, on donne le nom de blastomères.

Chez la grenouille, le premier plan de segmentation divise l'œuf en deux blastomères hémisphériques; au stade à quatre cellules, appelé stade quatre, chacun de ces éléments a la forme d'un quartier d'orange. Le troisième plan de segmentation est perpendiculaire aux deux premiers; il subdivise le contenu de l'œuf en huit blastomères.

Il y a de cela vingt-cinq ans environ, Roux, l'un des initiateurs de l'embryologie expérimentale, enrichit la

science d'
chez la gre
cide avec l
que toute
deux prem
gauche se
En 1888, i
de léser l'a
demi-larve
intestinal,
peuvent se
moitié abs
régénératio
tomères es

Et, de f
entièrement
Triton, opé
cheveu rec
pas deux et
tout à fait
le même ré
un Poisson
par Chabry
Zoja et De
des Méduse

Les œufs
blastotomie
la rende
males du
Mais la div
abouti, dé
propre à e

science d'une découverte importante. Il constata que, chez la grenouille, le premier plan de segmentation coïncide avec le plan médian de l'animal adulte; c'est-à-dire que toute la moitié droite du corps descend de l'un des deux premiers blastomères, disons le droit, la moitié gauche se développant aux dépens du blastomère gauche. En 1888, il réussit à tuer l'un des blastomères, en évitant de léser l'autre. Il vit alors ce dernier évoluer en une demi-larve, formée d'un demi-névraxe, d'un demi-tube intestinal, d'un œil unique, etc. De tels embryons peuvent se compléter par l'apparition ultérieure de la moitié absente, grâce à ce que l'on a appelé une post-régénération. Il en ressort que chacun des deux blastomères est virtuellement une larve complète.

Et, de fait, si, à l'exemple de Herlitska, on détache entièrement l'un de l'autre les deux blastomères du Triton, opération délicate qui s'accomplit au moyen d'un cheveu recourbé en anse, on obtiendra d'emblée, non pas deux embryons unilatéraux, mais un double produit tout à fait normal. Cette expérience a été répétée avec le même résultat sur d'autres animaux : par Morgan chez un Poisson (*Fundulus*), par Wilson chez l'*Amphioxus*; par Chabry et Driesch chez les Ascidies; par Morgan, Zoja et Delage chez des Échinodermes; par Zoja chez des Méduses.

Les œufs de tous les animaux ne se prêtent pas à la blastotomie, soit que la nature des enveloppes ovulaires la rende impraticable, soit que les conditions normales du développement s'opposent à sa réalisation. Mais la diversité des animaux, chez lesquels ces essais ont abouti, démontre bien qu'il ne s'agit pas là d'une aptitude propre à certains œufs exceptionnels, mais qu'elle est au

contraire caractéristique des premiers stades du développement de la plupart d'entre eux.

O. Schulze a découvert, au surplus, que la blastotomie proprement dite n'est pas le seul artifice qui permette de faire surgir deux larves d'un seul œuf : pour créer un monstre double, chez la grenouille, il suffit, en effet, d'opérer le renversement d'un œuf segmenté en deux, comprimé entre deux lames de verre.

Inversement, on est parvenu, grâce aux belles recherches de Morgan, à obtenir, par la conjonction de deux œufs différents, une gastrula unique. Ce qui, dans les conditions normales, eût fourni un animal complet, ne donne cette fois qu'un demi-animal (Échinodermes).

Le pouvoir que possèdent les deux premiers blastomères de produire chacun une larve parfaite n'est pas d'ailleurs exclusif au stade initial de la segmentation; il appartient également aux blastomères ultérieurs. Chez *Sphaerechinus*, Morgan a obtenu des larves entières au moyen d'un seul blastomère des stades 2, 4, 8 et même 16. Zoja a réalisé le même tour de force sur des Oursins et des Méduses. Chez les Ascidies, Driesch a fait naître des embryons entiers de l'un quelconque des blastomères du stade 4. On peut en conclure que, si l'on isolait les uns des autres tous les blastomères d'un même stade, on pourrait, d'un seul œuf d'Oursin, par exemple, obtenir deux, quatre, huit ou même seize larves, suivant le moment choisi par l'opérateur.

Le phénomène de blastotomie semble être de même ordre qu'un mode de multiplication naturel observé chez certains Protozoaires du groupe des Mastigophores. Il s'en trouve parmi eux qui, au lieu de vivre isolément, comme c'est généralement le cas chez les Monoplastides,

forment d
familles.
morum.
seize indi
vus chacu
noyer la s
tenté d'ass
organisme
encore pr
extrémeme
et surtout
entre elles
œuvre; to
remment t
apte à tous
Dans cette
absolue; pe
qu'un seul
soi ». C'es
aspect le pl
Ces color
Quand les s
plet dévelo
puis en qua
familles se
elles se sép
à leur tour
comme un a
même nature
rieurs, où el
provoquer la

des premiers stades du développement entre eux.
ert, au surplus, que la blastotomie pas le seul artifice qui permette ves d'un seul œuf : pour créer un la grenouille, il suffit, en effet, ent d'un œuf segmenté en deux, mes de verre.

venu, grâce aux belles recherches par la conjonction de deux œufs mique. Ce qui, dans les condi- ni un animal complet, ne donne imal (Échinodermes).

dent les deux premiers blasto- un une larve parfaite n'est pas le initial de la segmentation; il x blastomères ultérieurs. Chez obtenu des larves entières au ère des stades 2, 4, 8 et même e tour de force sur des Oursins scidies, Driesch a fait naître des quelconque des blastomères du ure que, si l'on isolait les uns omères d'un même stade, on 'Oursin, par exemple, obtenir même seize larves, suivant le teur.

otomie semble être de même iplication naturel observé chez groupe des Mastigophores. Il , au lieu de vivre isolément, le cas chez les Monoplastides,

forment de toutes petites colonies, ou mieux de véritables familles. C'est le cas, par exemple, chez *Pandorina morum*. Chaque association comprend seize cellules, seize individus, logés dans un globe gélatineux et pourvus chacun de deux fouets vibratiles; ceux-ci font tourner la sphère et la déplacent. De prime abord, on serait tenté d'assimiler ces agglomérations microscopiques aux organismes pluricellulaires; mais elles en diffèrent encore profondément, non seulement par le nombre extrêmement restreint des cellules associées, mais encore et surtout par l'équivalence des individualités agglutinées entre elles. La division du travail n'a pas encore fait son œuvre; tous les membres de la famille exercent indifféremment tous les métiers; chacun se montre également apte à tous les ouvrages et peut ainsi se suffire à lui-même. Dans cette république minuscule règne l'égalité la plus absolue; personne ne s'inquiète de son voisin; il n'existe qu'un seul principe de gouvernement : « chacun pour soi ». C'est, on le voit, l'anarchie sociale sous son aspect le plus rudimentaire.

Ces colonies se multiplient de la manière suivante : Quand les seize cellules primitives sont arrivées à complet développement, chacune d'elles se divise en deux, puis en quatre, en huit, enfin, en seize cellules. Seize familles se forment ainsi aux dépens d'une seule. Puis elles se séparent, grandissent et bientôt se multiplient à leur tour. Ici la blastotomie se présente, non plus comme un artifice expérimental, mais comme un phénomène naturel. Lors donc que, chez les animaux supérieurs, où elle semble avoir disparu, on peut encore en provoquer la manifestation par une intervention opératoire.

toire, c'est évidemment parce que celle-ci réveille une énergie latente existant en eux à l'état potentiel. En fait, la blastotomie nous apparaît comme un phénomène de dissociation, analogue à la résolution spontanée d'une colonie de *Pandorina*; même chez les Vertébrés, chaque blastomère conserve le pouvoir, au même titre que l'œuf originel, d'engendrer un animal entier. D'un œuf fécondé naîtront soit une individualité unique, soit plusieurs représentants de l'espèce, suivant que les blastomères resteront ou non réunis; c'est-à-dire que la nécessité de l'association n'a en réalité rien d'absolu: même chez les organismes les plus complexes, chaque cellule conserve encore, virtuellement du moins, la propriété, si répandue chez les Protozoaires, de se séparer après une bipartition.

La libération et la dissémination des produits sexuels, œufs et spermatozoïdes, me paraît être une manifestation de même ordre: là aussi certaines cellules qui, par leur groupement, constituaient un individu collectif, se séparent de lui, à un moment donné, pour acquérir une indépendance complète. Que l'on se figure un Poisson au moment du frai. L'ovaire renferme des milliers, voire même des millions d'œufs, au point que leur masse représente, en volume et en poids, une fraction importante du corps de l'animal. Or, chacun de ces œufs est une cellule, issue, comme toutes les autres, par voie de division, d'une cellule antérieure; il subsiste par lui-même au même titre que les cellules somatiques. Vienne la ponte, et cette multitude de germes va se répandre dans le fluide ambiant; ils n'en seront pas moins des parties vivantes du Poisson; après comme avant le frai, celui-ci n'est pas représenté seulement par son Soma; il vit dans les millions d'œufs disséminés autour de lui. Ces œufs ne

deviend
nouvel
ils auro
dent dé
jonction

Entre
son en c
de Prot
une bipa
essentie
processu

Quant
un stade
suffit plu
un fragm
lules as
d'une se
d'une H

On c
endopa
compliq
l'édificat
Après s'
de l'œuf
laquelle
génération
rédiés p
celles-ci
enkysten

sexués.
germes,
qu'une l

deviendront le point de départ d'autant d'individualités nouvelles qu'à partir du moment où, par l'imprégnation, ils auront acquis non une vie nouvelle, la vie ils la possèdent déjà, mais des qualités individuelles dues à la conjonction de deux unités organiques distinctes.

Entre cette résolution d'une partie du corps du Poisson en éléments séparés et la dispersion d'une colonie de Protozoaires ou la libération de deux Infusoires après une bipartition, on n'aperçoit en somme aucune différence essentielle. D'une part comme de l'autre, il s'agit d'un processus blastotomique.

Quand on opère, non plus sur les blastomères, mais à un stade plus avancé du développement, une cellule ne suffit plus pour produire un animal complet; il faut alors un fragment d'une certaine étendue, un groupe de cellules associées. Le phénomène prend alors le caractère d'une scissiparité, comparable à la division artificielle d'une Hydre.

On connaît depuis longtemps, chez les Trématodes endoparasites, des phénomènes de multiplication très compliqués. Ils ont été utilisés par Steenstrup pour l'édification de la théorie des alternances de générations. Après s'être débarrassée de sa robe ciliée, la larve sortie de l'œuf se transforme en une nourrice, à l'intérieur de laquelle se développent une série de larves de seconde génération appelées rédies. Par le même procédé, les rédies produisent à leur tour de nombreuses cercaires; et celles-ci, à la suite d'une métamorphose partielle et d'un enkystement préalable, passent enfin à l'état d'animaux sexués. Il me paraît probable que la formation des germes, par les nourrices et les rédies, n'est en définitive qu'une blastotomie retardée; pendant qu'une partie des

globes de segmentation se différencient pour produire la paroi du corps de la nourrice, les autres blastomères gardent leurs qualités originelles; une fois isolés les uns des autres, ils usent de la faculté d'évoluer directement en un nouvel animal.

Je rappelais, il y a un moment, en parlant de la blastotomie, la très intéressante expérience de Morgan, permettant d'obtenir une larve unique, chez un Oursin, en provoquant la soudure de deux œufs.

De très curieuses tentatives ont été faites, au cours de ces dernières années, en vue de réunir entre eux des complexes d'organes enlevés à des animaux différents, pour en faire des sortes d'individualités composites.

Joest a coupé en deux le corps d'un Ver de terre, puis juxtaposé les deux segments en position normale, qu'ensuite il a réunis par une suture. Il s'en est suivi une soudure complète, non seulement du tube musculocutané, mais aussi des organes internes, de l'intestin et de la chaîne nerveuse. Guéri de cette opération, l'animal a continué à manger et à digérer, comme si de rien n'était, et l'on a vu se rétablir en outre une coordination parfaite des mouvements entre les deux parties accolées. La même expérience, qui devient alors une véritable greffe, réussit également bien quand elle s'applique à deux sujets différents de la même espèce et même à des individus d'espèces différentes. Par là ont été édifiés des êtres disparates où, par exemple, la partie céphalique du corps, provenant d'un *Lumbricus rubellus*, avait gardé sa coloration rouge, tandis que la région de la queue, empruntée au *Lumbricus communis*, restait tout à fait incolore.

Il y a p
l'autre. M
geant pa
forme iné
étant dist
aliments.

La jonc
aisément;
l'extrémit
entier à l'
riences de
lesquels l

Crampt
de Lépid
salement
espèce, il
postérieur
anneau de
duits comp
d'en retire
quatre fois
même, à in
spécifier
lique d'un
seule anou
étrange co
l'abdomen
rouge cont

Des essa
maux Vert
dont la sci
de toutes p

Il y a plus : deux têtes ont pu être greffées l'une sur l'autre. Mais il arriva ceci : le monstre dicéphale, mangeant par les deux bouts, succomba le sixième jour à une forme inédite de miséréré, la partie moyenne du corps étant distendue outre mesure par l'accumulation des aliments.

La jonction de deux portions caudales s'effectue plus aisément ; et l'on échoue rarement aussi quand on greffe l'extrémité postérieure d'un sujet au flanc d'un exemplaire entier à l'aide d'une incision latérale. Ces dernières expériences donnent des monstres à trois branches, chez lesquels l'intestin se bifurque en un point de son trajet.

Crampton a opéré avec le même succès sur des nymphes de Lépidoptères (Saturnides). Ayant sectionné transversalement deux de ces Chrysalides, appartenant à la même espèce, il fixa l'extrémité antérieure de l'une au bout postérieur de l'autre, en maintenant la réunion par un anneau de paraffine fondue. Et non seulement ces produits composites ne moururent point, mais il fut possible d'en retirer des papillons vivants. Le cas s'est produit quatre fois sur soixante et une expériences. Il parvint, de même, à implanter l'une sur l'autre des moitiés d'animaux spécifiquement différents : entre autres la partie céphalique d'un *Cynthia* sur l'abdomen d'un *Promethea*. La seule anomalie que présenta le Lépidoptère, né de cette étrange combinaison, fut une coloration inhabituelle de l'abdomen du *Promethea* ; il avait échangé sa coloration rouge contre la teinte chamois du *Cynthia*.

Des essais du même ordre ont été tentés sur des animaux Vertébrés. Born, l'éminent anatomiste de Breslau, dont la science déplore la perte prématurée, a construit de toutes pièces des grenouilles en opérant sur de jeunes

têtards. Deux larves sont sectionnées en travers dans la région viscérale du tronc; puis la moitié céphalique de l'une est soigneusement adaptée à l'extrémité caudale de l'autre. Les deux moitiés réunies vivent et croissent, tout d'abord, comme dans l'expérience de Vulpian, aux dépens de leurs réserves nutritives. Mais, après un temps très court, les deux moitiés contractent des adhérences intimes; les organes similaires se rejoignent; le névraxe et le tube digestif, voire même l'appareil urinaire de l'un, continuent ceux de l'autre. Quand arrive le moment où les dépôts alimentaires vont s'épuiser, l'abouchement des vaisseaux s'est depuis longtemps effectué entre les deux greffons et le cœur chasse le sang jusqu'aux extrémités de la partie postérieure. D'autre part, ensuite du prompt rétablissement des connexions nerveuses, la tête commande à la queue, qui est cependant celle d'un autre individu, et les excitations parties de la surface de ce dernier sont transmises au cerveau. La restauration de l'animal est alors achevée; il nage, mange et digère comme un têtard intact. Il augmente rapidement en poids et en volume, de telle sorte que, au temps voulu, sa métamorphose s'accomplit. Il devient une grenouille semblable aux autres, hormis cette seule différence, que la taille dépassera quelque peu les limites ordinaires, si la portion caudale greffée l'emportait en longueur sur celle qu'elle est venue remplacer.

Il n'est pas indispensable, pour que se fasse la réunion, d'une substitution régulière des organes déplacés. On greffera, par exemple, sans trop de difficulté, la tête d'un animal sur le ventre d'un autre; ce qui, pour le dire en passant, permet de réaliser à volonté les monstruosités les plus extraordinaires. Car, pour se maintenir

en vie,
C'est en
les con
réussit p
condition
Amphibi
et chez l
quer sur
au plus
organes
tiennent
pattes et
a de cela
d'autres

En pa
les blast
de l'œuf
stant? T
elles de

Dans l
rables re
anatomic
libre; on
appelé cy
paraît au
taux. Les
cristaux
sive de
autour d
fait, au f
tanée : t

en vie, il suffit que l'organe transplanté soit nourri. C'est en raison de la facilité avec laquelle se rétablissent les connexions vasculaires que ce genre d'expérience réussit presque à coup sûr. Réalisée chez les larves, cette condition fait à peu près entièrement défaut chez les Amphibiens adultes et plus encore chez les Mammifères et chez l'Homme. Aussi ne se hasarde-t-on guère à pratiquer sur eux des greffes de quelque étendue. C'est tout au plus si l'on peut transplanter de l'un à l'autre des organes peu volumineux; encore faut-il qu'ils appartiennent à des animaux en pleine croissance, telles les pattes et les queues de jeunes Rats que Paul Bert, il y a de cela longtemps déjà, boutura sur le dos et les flancs d'autres individus de même nom et de même âge.

En parlant de blastotomie, j'ai indiqué déjà comment les blastomères procèdent, par bipartitions successives, de l'œuf fécondé; mais ce mode de formation est-il constant? Toutes les cellules, en d'autres termes, naissent-elles de la même façon l'une de l'autre?

Dans les années qui suivirent la publication des mémorables recherches de Schwann, on a cru que les éléments anatomiques procèdent le plus souvent d'une formation libre; on les faisait apparaître dans un liquide organique, appelé cytotlastème, et ce milieu générateur, on le comparait aux eaux mères dans lesquelles s'édifient les cristaux. Les cellules passaient, en effet, pour des sortes de cristaux organiques résultant de la précipitation successive de plusieurs couches d'une substance plastique autour d'un centre punctiforme. Cette théorie s'identifiait, au fond, avec l'hypothèse de la génération spontanée: tout en admettant l'influence de la vie, elle affir-

mait qu'un être vivant peut naître de substances dépourvues d'organisation et de vie.

Avant même que Schwann, adoptant les idées de Schleiden, eût défendu cette doctrine, on avait déjà constaté que de nouvelles entités cellulaires peuvent se former aux dépens de cellules préexistantes : Schwann lui-même avait vu se produire sous ses yeux, chez le Champignon de la Levure, le phénomène du bourgeonnement. Des observations semblables à celles que H. von Mohl avait faites, en 1835, devinrent de plus en plus fréquentes ; la segmentation des œufs fut interprétée dans le sens d'une bipartition scissurale, et, dès 1855, Virchow put formuler son fameux aphorisme : *Omnis cellula e cellula*. Nous savons aujourd'hui que la loi de Virchow a une portée absolument générale, qu'elle ne souffre aucune exception ; nous savons, au surplus, qu'il n'existe qu'un seul mode de multiplication : la division ; qu'elle affecte la forme d'une division simple, d'un bourgeonnement, d'une sporulation ; qu'elle s'opère par voie directe ou indirecte, toujours le phénomène est le même dans son essence.

Voici un Infusoire se mouvant librement dans l'eau, au moyen des cils vibratiles qui le recouvrent en tout ou en partie. A la faveur d'une alimentation copieuse, il a atteint la taille maxima assignée à son espèce. A un moment donné, un étranglement circulaire apparaît vers le milieu de sa longueur ; la constriction s'accroît et progresse ; bientôt les deux portions ne sont plus reliées entre elles que par un pédicule grêle, qui finit lui-même par se rompre ; et l'on voit alors les deux moitiés, devenues étrangères l'une à l'autre, se mettre à nager chacune de son côté, au moyen des organes de locomotion qu'elles

tiennent
soires s
descend
visé ; let
substance
Il en
Plantes
l'œuf fé
déhiscent
diversifié
représen
soire, la
l'ensembl
tout aut
duction.
plement
la conjon
disons-le
bipartiti
nouveau.

Nos co
singulière
nières an
analyser
des décom
rieux ; je
indication
prendre
pour assu
L'acte
fication d

tiennent de leur parent. Incontestablement deux Infusoires se sont formés aux dépens d'un seul; mais les descendants ne sont que l'ascendant continué et subdivisé; leur substance, leur organisation et leur vie sont la substance, l'organisation et la vie de leur progéniteur.

Il en va absolument de même chez les Animaux et les Plantes supérieures. Que les cellules divisionnaires de l'œuf fécondé restent groupées, au lieu de tomber en déhiscence; que, primitivement intersemblables, elles se diversifient par la suite, tout cela importe peu; elles n'en représentent pas moins, comme dans le cas de l'Infusoire, la cellule initiale fractionnée. Ce qui est vrai de l'ensemble des éléments anatomiques du Soma, l'est tout autant des cellules spécialement affectées à la reproduction. Elles aussi doivent le jour à un processus simplement scissipare, et c'est dans cette division, non dans la conjonction des germes, que réside la reproduction; disons-le tout de suite, la fécondation, pas plus que la bipartition, ne procréé, à proprement parler, rien de nouveau.

Nos connaissances relatives à la fécondation se sont singulièrement étendues au cours de ces vingt-cinq dernières années. Il n'entre pas dans mon intention d'en analyser les progrès, moins encore de faire l'historique des découvertes ressortissant à ce phénomène mystérieux; je compte limiter l'exposé qui va suivre à des indications sommaires, celles qui nous aideront à comprendre de quelle façon le processus sexuel intervient pour assurer la perpétuation de la vie.

L'acte fécondateur consiste essentiellement dans l'unification de deux cellules incomplètes, appelées gonotides.

Préalablement à la fécondation, lesdites cellules, et en partie même leurs ascendants immédiats, subissent une préparation *sui generis*, qui se traduit par une « réduction caryogamique », autrement dit par la perte, par chacune des gonotides, de la moitié du noyau de leurs cellules initiales; de telle sorte que les œufs mûrs et les spermies ne renferment plus qu'un noyau réduit de moitié, c'est-à-dire un demi-noyau.

Au moment précis de la fécondation, le spermatozoïde fait apport à l'œuf de ce qui lui manque pour être une cellule complète, à savoir un demi-noyau d'origine paternelle, et probablement aussi un élément formé, siégeant à côté du noyau, un cytocentre.

Cette conjonction s'effectue d'ailleurs de manière différente, suivant qu'elle a lieu chez des monocellulaires, ou chez les animaux et les plantes proprement dits. Chez beaucoup de Protozoaires et de Protophytes, les cellules représentatives de l'un et l'autre sexe sont tout à fait semblables entre elles, au moins en apparence : mêmes dimensions, même forme, mêmes particularités de structure; on les appelle des gamètes, et leur conjonction prend le nom de conjugaison.

On réserve, au contraire, le nom de fécondation pour le cas, ordinaire chez les Métazoaires et les Métaphytes, où les éléments sexuels offrent des différences morphologiques considérables : l'un, sphérique et volumineux, incapable de locomotion, joue un rôle purement passif; l'autre, très petit, mobile, va à la rencontre de l'œuf pour en arriver à s'incorporer à lui. L'existence de nombreuses formes de transition entre les deux modalités de l'acte sexuel démontre bien d'ailleurs son unité fondamentale : dans la conjugaison, comme dans la fécon-

dation, s
je puis m
Qu'oi
sexuelles
Celle-ci
physique,
amenées
les autres
des organ
rouages n
qu'un évé
tes des é
dues, mai
paternel e
aussi peut
entrer en
tous deux,
des deux p
On a de
dance per
rieures, e
anatomiqu
importés p
nisme paté
dans le cor
fournit un
mère. Du m
se continue
miques, l'i
progéniture
s'explique
l'on comp

dation, s'opère en fait une unification, une syncytose, si je puis m'exprimer ainsi.

Qu'on ne croie pas, cependant, que les cellules sexuelles disparaissent dans le produit de leur union. Celle-ci n'apparaît pas comme un simple phénomène physique, telle la fusion de deux gouttelettes de mercure amenées au contact l'une de l'autre. De même que tous les autres éléments anatomiques, l'œuf et la spermie sont des organismes structurés, des mécanismes formés de rouages multiples, et leur combinaison n'est autre chose qu'un événement morphologique : les parties intégrantes des éléments sexuels se retrouvent non pas confondues, mais juxtaposées dans le syncyte; le demi-noyau paternel et le demi-noyau maternel restent indépendants; aussi peut-on les voir, dès que le syncyte va se diviser, entrer en évolution chacun de son côté et contribuer tous deux, pour une moitié, à l'édification des noyaux des deux premiers blastomères.

On a de sérieuses raisons de penser que cette indépendance persiste dans les générations cellulaires ultérieures, en sorte que, dans chacune de nos unités anatomiques, se retrouvent côte à côte des éléments importés par la mère et des parties émanées de l'organisme paternel. Il en est notamment ainsi du noyau inclus dans le corps cellulaire : tandis que le progéniteur mâle fournit une de ses moitiés, l'autre est un héritage de la mère. Du moment où il est établi que nos deux ascendants se continuent ainsi dans chacun de nos éléments anatomiques, l'influence des parents sur les caractères de leur progéniture perd son caractère énigmatique; et l'on s'explique rationnellement l'hérédité, dans la mesure où l'on comprend que deux Infusoires, issus par division

d'un même animalcule, ressemblent à ce dernier et manifestent leur vitalité de la même manière que lui.

Nous savons donc, jusqu'à un certain point, ce qui se passe dans l'acte sexuel; mais la nature de la fécondation, le pourquoi du phénomène restent encore profondément obscurs. Ce n'est pas que de nombreuses hypothèses n'aient été émises en vue d'y apporter la lumière; on a fait valoir les avantages éventuels de la syncytose; mais c'est là invoquer l'empire des causes finales. Se fondant sur l'identité apparente des gamètes, certains auteurs en sont arrivés à affirmer qu'il n'existe, en réalité, aucune différence entre les produits sexuels mâle et femelle. S'il en était ainsi, pourquoi la fécondation s'accomplirait-elle? De quelle nécessité serait alors cette longue évolution, comportant toute une série de transformations extraordinairement compliquées, pour aboutir en fin de compte à la réduction caryogamique? Dans quel but ces longs détours pour revenir au point de départ? L'existence même de la syncytose commande cette conclusion, que les produits sexuels possèdent certaines propriétés différentielles; mais nous en sommes encore à ignorer ce que sont ces différences: les mots mâle et femelle n'ont, il faut bien le dire, qu'un sens conventionnel; nous n'en connaissons pas la valeur réelle, pas plus que nous ne savons le pourquoi de la conjugaison des gamètes. Et, sans doute, cette incertitude perdurera aussi longtemps que le problème même de la vie ne sera point résolu.

Toujours est-il, et de cela nous n'avons plus à douter, que la conjugaison, pas plus d'ailleurs que la fécondation, ne constitue un mode de multiplication. Toute reproduction implique nécessairement une augmentation

du nombre
contraire
de ce non
acte repro
division.
M. Delage
mer, devan
tenu à Ber
fécondatio
complète
termes, en
par la diff
D'après lu
progressive
agame; 2
anisogame
je l'avoue,
initial d'un
ter l'isogam

On a sou
si la fécon
comme un p
pas plutôt a
De très in
nent natura
ment, dans
cela se co
moins qu'à
tion du sper
fécondation.

On sait en

du nombre des unités vitales; or, la syncytose, tout au contraire, a pour conséquence immédiate une réduction de ce nombre; elle est, par le fait, tout l'opposé d'un acte reproducteur; elle constitue l'antithèse même de la division. Aussi n'ai-je pas vu sans quelque surprise M. Delage, le distingué professeur de la Sorbonne, exprimer, devant le dernier Congrès international de Zoologie, tenu à Berlin, cette idée « qu'on a découvert, entre la fécondation et la reproduction agame, une série très complète d'intermédiaires ». Il en cite les principaux termes, en commençant par l'agamisme, pour terminer par la différenciation des gamètes en œufs et spermies. D'après lui, les quatre stades bien nets de l'évolution progressive du phénomène seraient : 1° la reproduction agame; 2° la conjugaison isogame; 3° la conjugaison anisogame; 4° la fécondation. J'ai peine à comprendre, je l'avoue, comment une division pourrait être le terme initial d'une série de faits, dont les autres, sans en excepter l'isogamie, sont l'inverse d'une multiplication.

On a soulevé tout dernièrement la question de savoir si la fécondation, généralement considérée aujourd'hui comme un procès d'ordre morphologique, ne ressortirait pas plutôt au domaine de la chimie.

De très ingénieuses expériences, réalisées par un éminent naturaliste américain, J. Lœb, ont excité récemment, dans le monde des biologistes, un vif émoi; et cela se comprend: car elles ne tendent à rien moins qu'à la négation du dogme qui fait de l'intervention du spermatozoïde une condition *sine qua non* de la fécondation.

On sait en quoi consiste la parthénogenèse. Certains

œufs d'Insectes, de Crustacés, de Vers, possèdent la singulière prérogative de s'embryoniser, en l'absence de toute imprégnation préalable. Il est également acquis que, chez certaines espèces, les produits du développement sont mâles ou femelles, suivant qu'ils procèdent d'œufs vierges ou d'œufs fécondés. C'est ainsi que, chez les Abeilles, la fécondation détermine le sexe féminin, tandis que les mâles proviennent d'œufs parthénogénésiques.

J. Lœb est parvenu à produire la parthénogénèse chez des animaux chez lesquels elle ne s'observe pas dans les considérations naturelles : des œufs vierges d'Oursins acquièrent le pouvoir de produire des larves normales, des *Pluteus*, quand, après avoir été plongés pendant deux heures dans l'eau de mer additionnée de chlorure de magnésium, on les replace dans de l'eau de mer naturelle. Cette découverte n'a pas été faite accidentellement. Des études physico-chimiques avaient mis en lumière l'influence qu'exerce le changement des ions métalliques des muscles sur le rythme de leurs contractions. Partant de cette donnée, Lœb s'est demandé si, à l'aide du même moyen, on ne parviendrait pas à provoquer, dans des œufs vierges, l'apparition de propriétés nouvelles, et l'expérience a répondu affirmativement à cette question. Après de nombreux essais, l'auteur réussit à fixer la dose exacte de chlorure de magnésium qu'il convient d'ajouter à l'eau de mer pour obtenir, avec les œufs d'*Arbacia*, un maximum de larves normales : le mélange doit se faire dans la proportion de une partie d'eau de mer naturelle avec une partie de la solution magnésienne à $\frac{20}{8}$ n. Cl_2Mg .

Il faut dire ici que, dans ces recherches, Lœb avait été

précédé p
wig avaien
nodermes
de segmen
dans l'eau
amené art
chez des B
ques instar
simplemen
œufs de E
contact de
par les exp
vierges d'É
en détermi
n'ont pas é
obtenir ne
même une
traire, a vu
tube intestin
appareil loc
des *Pluteus*
ment a été
œufs réguliè
Ces prem
complétées
cia n'est pa
donné le ré
vierges d'au
locentrotus, d
Chætopodes,
bien que ceu
génésique.

précédé par quelques observateurs ; déjà les frères Hertwig avaient affirmé que des œufs d'Arthropodes, d'Échinodermes et d'Annélides montrent un commencement de segmentation, après une vingtaine d'heures de séjour dans l'eau de mer ; d'autre part, Tichomirow avait amené artificiellement un commencement d'évolution chez des Bombyx, en plongeant les œufs pendant quelques instants dans l'acide sulfurique concentré, ou plus simplement en brossant leur coque. Kulagin a vu des œufs de Poissons et d'Amphibiens se segmenter au contact de l'antitoxine diphtéritique. On savait enfin, par les expériences de Morgan, que le traitement d'œufs vierges d'Échinides par une solution de sels de strychnine en détermine le fractionnement. Mais ces recherches n'ont pas été poussées plus loin, et tout ce que l'on put obtenir ne fut qu'une ébauche de développement, voire même une simple segmentation mort-née. Lœb, au contraire, a vu se former des larves mobiles, pourvues d'un tube intestinal complet, d'organes squelettiques et d'un appareil locomoteur, de tout point identiques aux organes des Pluteus normaux, c'est-à-dire qu'ici le développement a été aussi parfait que si l'on avait eu affaire à des œufs régulièrement fécondés.

Ces premières données de Lœb ont été étendues et complétées par lui-même et par d'autres. L'œuf d'*Arbacia* n'est pas le seul chez lequel l'expérimentation a donné le résultat que je viens de rappeler : les œufs vierges d'autres Échinodermes, notamment du *Strongylocentrotus*, de l'*Asterias glacialis*, et même de certains Vers Chaetopodes, le *Chaetopterus*, se sont prêtés, tout aussi bien que ceux d'*Arbacia*, à un développement parthénogénésique.

Ajoutons que d'autres substances chimiques possèdent la même vertu que le chlorure de magnésium, et il en est de même de certains agents physiques, tels que la chaleur. L'acide carbonique serait, si l'on s'en rapporte aux récentes communications de Delage, le plus efficace de tous. Avant qu'on y ait eu recours, la proportion des réussites était, en somme, assez faible. Le chiffre des succès enregistrés par Lœb et Neilson ne dépassait pas 20 %. Delage lui-même, opérant sur des œufs d'*Asterias*, comptait au plus, sur cent cas, une trentaine de résultats favorables. Encore ne s'agissait-il souvent que de produits imparfaits. L'acide carbonique paraît réunir, au contraire, toutes les qualités que l'on peut demander à un agent parfait. Plongés pendant une heure dans de l'eau de mer chargée de ce gaz, transportés ensuite dans de l'eau de mer naturelle, les œufs vierges d'*Asterias glacialis* accomplissent jusqu'au bout leur segmentation : tous éclosent en des larves ciliées (blastula). Delage va jusqu'à prétendre que l'acide carbonique égale en puissance fécondatrice le spermatozoïde lui-même. Et ce n'est pas seulement par le nombre des produits, mais aussi par leur qualité que se marque la supériorité de ce moyen ; car les larves ainsi engendrées ne se distinguent en rien des individus normaux. Au moment de quitter Roscoff, où il avait entrepris ses expériences, Delage se trouvait en possession d'*Auricularia* typiques âgées de 52 jours, absolument pareilles à celles que fournit la fécondation.

Lœb a cherché l'explication de ce curieux phénomène, soit dans l'influence stimulante de certains ions métalliques, soit dans une action catalytique accélératrice, soit dans un changement apporté à la pression osmotique intraovulaire. Après avoir éliminé la possibilité d'une

sorte d'ane
carbonique
inhibitrice,
cinétique.
glacialis, a
eût abouti à
rait son aci
divisions.

Sans vou
je me perm

Dans son
chapitre à l'
porteraient
fécondation.
native que d
phologique
pas que le sp
d'origine pat
logique, les
tant à cet ég
distinction e
développeme
séquence de
ces idées, p
recherches de
chimique ».

Il me par
mo t féconda
prouve, c'est
nation de p
ment sans s

sorte d'anesthésie et aussi une asphyxie causées par le gaz carbonique, Delage s'est arrêté à l'idée d'une influence inhibitrice, stupéfiante, qui s'exercerait sur l'effort caryocinétique. Replacé dans l'eau de mer, l'œuf d'*Asterias glacialis*, arrêté momentanément dans l'opération qui eût abouti à la formation des globules polaires, éliminerait son acide carbonique et reprendrait le cours de ses divisions.

Sans vouloir discuter ici la valeur de ces hypothèses, je me permettrai une seule observation.

Dans son travail d'avril 1900, Lœb a consacré tout un chapitre à l'examen des inductions que, d'après lui, comporteraient les faits, en ce qui concerne la théorie de la fécondation. A l'en croire, il ne resterait d'autre alternative que de transférer cette dernière du domaine morphologique dans celui de la physico-chimie. Il ne conteste pas que le spermatozoïde, en apportant à l'œuf un noyau d'origine paternelle, ne lui transmette, par voie morphologique, les propriétés héréditaires du père; mais, adoptant à cet égard les idées de Boveri, il veut établir une distinction entre l'influence héréditaire et la faculté de développement. Celle-ci, mais non celle-là, serait la conséquence de l'acte physico-chimique. En conformité de ces idées, plusieurs auteurs, en rendant compte des recherches de Lœb, se sont servis du terme « fécondation chimique ».

Il me paraît que c'est là détourner complètement le mot fécondation de son sens physiologique; ce qui le prouve, c'est que l'on a précisément inventé la dénomination de parthénogenèse pour désigner un développement sans spermatozoïde. S'il fallait accepter l'opinion

proposée par Lœb, fécondation et parthénogenèse seraient une seule et même chose; aussi Lœb lui-même renonce-t-il, dans ses dernières publications, à l'idée d'une fécondation chimique et emploie-t-il l'expression de parthénogenèse artificielle, Delage celle de parthénogenèse expérimentale.

Peut-on réellement conclure, du fait d'ailleurs si suggestif de la parthénogenèse expérimentale, au pur chimisme de la fécondation? Je veux bien que l'introduction dans l'œuf d'un pronucleus mâle et d'un spermocentre provoque en lui des réactions chimiques qui feraient défaut sans cela; mais elles n'en sont pas moins la conséquence de la présence, dans le corps ovulaire, de deux éléments morphologiques qui viennent compléter son organisation. Suivant toute vraisemblance, il en est de la fécondation comme de tous les actes vitaux: si toute activité a sa source dans des actions physico-chimiques, le phénomène vital n'en présuppose pas moins l'organisation.

Quelles sont, au surplus, les conséquences régulières de la fécondation? Elle détermine la formation d'une individualité nouvelle qui, après une série plus ou moins compliquée de stades embryonnaires ou larvaires, passe graduellement à l'état adulte, participe aux qualités de ses deux ascendants et produit à son tour des individus indéfiniment féconds. Aussi longtemps que l'on n'aura pas vu des *Pluteus* et des *Auricularia* parthénogénésiques devenir des Oursins et des Étoiles de mer sexués, on ne sera pas justifié à identifier sans réserve la parthénogenèse artificielle à la parthénogenèse vraie. A supposer même que ces larves puissent se développer en animaux parfaits, donneront-elles naissance à des pro-

duits in
dans la
tion sex
que sus
thénogé
tion inte

Il est
tion réce
tion nou
gonie, a
première
frères He

En s
d'Oursin
mer, ils
inégaux,
à prendr
rique. O
après la
maternel
comme s
celles du
dans la r
fragments
sphérules
ces dern
ceux-ci p
soient ou
étaient d
simple sp
vant son

duits indéfiniment féconds? Il est permis d'en douter; dans la parthénogenèse naturelle, en effet, la reproduction sexuelle n'est pas entièrement supprimée : elle n'est que suspendue; après une succession de femelles parthénogénésiques, des mâles réapparaissent et la fécondation intervient encore pour assurer la pérennité de la vie.

Il est un autre phénomène embryogénique, d'acquisition récente, duquel on a voulu déduire une interprétation nouvelle de la syncytose. Je veux parler de la mérogonie, ainsi dénommée par Delage, mais dont la première notion remonte aux expériences célèbres des frères Hertwig, datant de 1887.

En secouant dans un tube à réaction des œufs d'Oursins additionnés d'une certaine quantité d'eau de mer, ils avaient vu ces œufs se morceler en fragments inégaux, qui, abandonnés à eux-mêmes, ne tardent pas à prendre une forme plus ou moins régulièrement sphérique. Or, dans chaque œuf normal d'Oursin se trouve, après la ponte, un noyau réduit appelé pronucleus maternel. Celui-ci résiste à l'agitation du liquide; et comme ses dimensions sont notablement inférieures à celles du corps ovulaire, il arrive nécessairement que, dans la masse flottante de ces grumeaux, le nombre des fragments nucléés reste notablement inférieur à celui des sphérules sans noyau. Qu'alors on mette en présence de ces dernières des spermatozoïdes vivants, et l'on verra ceux-ci pénétrer dans les globes fragmentaires, qu'ils soient ou non pourvus d'un pronucleus, tout comme s'ils étaient des œufs entiers. Lors même qu'il s'agit d'un simple sphérule anucléé, le spermatozoïde y évolue, suivant son mode normal, en un pronucleus mâle et un

spermocentre, et, qui plus est, il provoque une véritable segmentation. Boveri, qui plus tard renouvela ces expériences, non seulement en a confirmé les résultats, mais a pu constater en outre qu'ensuite de cette conjonction se développaient des larves semblables, aux dimensions près, à des larves normales.

Perfectionnant la méthode, Delage a sectionné les œufs sur porte-objet, les a cultivés dans une goutte d'eau et a pu, de cette façon, suivre de plus près les phases successives du développement. Après s'être assuré, comme l'avait fait Boveri, de l'absence d'un pronucleus maternel dans tel ou tel fragment déterminé, il a vu des sphérules exclusivement cytoplasmiques livrer accès à un spermatozoïde, puis se segmenter et se développer en une larve. Selon qu'elles proviennent d'un demi-œuf, d'un tiers ou d'un quart d'œuf, les larves sont appelées hémigoniques, tritogoniques, tétragoniques, etc. Il a suffi de la trente-sixième partie d'un œuf pour obtenir une larve. Au cas donc où il serait possible de partager un œuf en trente-six portions égales, on pourrait en obtenir trente-six larves mérogoniques. De toutes ces larves, une seule aurait des noyaux mixtes; chez les trente-cinq autres, les éléments nucléaires reconnaîtraient une origine exclusivement paternelle.

Les œufs de plusieurs animaux, un Mollusque, le Dentalé, et un Annélide Chætopode, *Lanice conchylega*, se sont prêtés d'ailleurs, aussi bien que ceux des Oursins, à la pratique de la mérogonie.

S'en référant aux observations qui précèdent, Delage s'est cru autorisé à déclarer que l'essence de la fécondation ne réside pas dans l'unification de deux cellules réduites, quoique nucléées l'une et l'autre, mais bien

dans la
taine qu
loin : po
inutile,

Cette
nion for
l'introdu
cytocent

Ainsi
raison, l
que l'on
fécondat
changer
fécondat
pas de m
tion s'ob

Les e
troducti
dans un
peut am
qui résu
entre ell
que la su
duits tér
parables
arriver a
l'enseign
un ovule
produits
Lœb nou
effet, un
d'une pa

dans la conjonction d'un spermatozoïde avec une certaine quantité de protoplasme ovulaire. Il va même plus loin : pour lui, le pronucleus maternel n'est pas seulement inutile, mais nuisible !

Cette conception rappelle, à certains égards, une opinion formulée en 1891-1892 par Boveri. Pour cet auteur, l'introduction dans le cytoplasme ovulaire d'un nouveau cytocentre serait le fait essentiel de la fécondation.

Ainsi que Giard l'a fait remarquer avec infiniment de raison, les faits ne justifient nullement les conclusions que l'on en tire. Identifier les termes mérogonie et fécondation mérogonique, comme le fait Delage, c'est changer complètement le sens que l'on attribue au mot fécondation : autant que nous sachions, il ne se produit pas de mérogonie dans la nature ; tandis que la fécondation s'observe chez les animaux comme chez les plantes.

Les expériences de mérogonie prouvent que, par l'introduction d'un pronucleus mâle et d'un spermocentre, dans un fragment anucléé de cytoplasme ovulaire, on peut amener une sorte de segmentation ; que les cellules qui résultent de cette pseudo-segmentation se groupent entre elles à peu près comme des blastomères normaux ; que la succession des états par lesquels passent ces produits tératologiques sont, jusqu'à un certain point, comparables aux stades d'un développement normal. Pour arriver au même résultat, il n'est besoin, comme nous l'enseigne Boveri, que d'introduire un spermocentre dans un ovule pourvu d'un pronucleus femelle. Mais de pareils produits sont-ils réellement viables ? Les observations de Lœb nous autorisent à en douter. Elles établissent, en effet, une corrélation entre les dimensions du fragment d'une part et la longévité de l'autre : le développement

s'arrête d'autant plus tôt que les parcelles ovulaires sont plus petites ; il suffit d'un cinquantième d'œuf pour obtenir une morula ; mais il est nécessaire que le fragment ne soit pas inférieur à un huitième du volume de l'œuf pour la formation d'un Pluteus ; n'est-il pas rationnel de conclure qu'il faut un œuf entier pour produire un Oursin complet ?

Lors même que l'on réussirait à élever ces Pluteus minuscules et à en faire des Oursins, il faudrait encore établir, avant de pouvoir assimiler la mérogonie à la fécondation, que ces organismes sont capables, comme des Oursins normaux, d'assurer la perpétuation de leur espèce ; il serait indispensable de prouver, enfin, que le protoplasme ovulaire suffit pour la transmission des propriétés héréditaires maternelles, et que, à cet effet, le pronucleus maternel est, sinon nuisible, tout au moins inutile.

Qu'il me soit permis, avant d'abandonner ce sujet, de signaler deux mémoires qui comptent parmi les plus belles productions scientifiques de notre époque : ceux où Maupas a consigné les résultats de ses brillantes et laborieuses recherches sur la multiplication et la conjugaison des Infusoires ciliés.

Antérieurement à ces publications, en 1882, Weismann, l'éminent professeur de l'Université de Fribourg, avait soutenu, après Ehrenberg, cette théorie, à première vue paradoxale, que les Infusoires, les Rhizopodes et, en général, tous les Monoplastides échappent à la règle qui fait de la mort l'aboutissement inéluctable de la vie. Étant donné que les Protozoaires, et les Infusoires en particulier, se multiplient exclusivement en se divisant, et

admettant
suivre à
l'immort
Cette
il fallait
auxquelle
trancher
instituer
fait, les
plier, pe
manifeste
sénilité.
pas crain
mirer la
pendant
rentes.

La co
recherche
comme e
nettemen
supérieur
son point
cellule de
myriades
constitue
celui-ci, a
damment
sionner la

La vie
l'adolesc
ses éléme
trent tôt

admettant d'ailleurs que ces bipartitions peuvent se poursuivre à perpétuité, Weismann a cru pouvoir affirmer l'immortalité potentielle des Monoplastides.

Cette audacieuse conception ne manqua pas, comme il fallait s'y attendre, de susciter d'ardentes controverses auxquelles l'expérience seule pouvait mettre fin. Pour trancher la question, il n'existait guère qu'un moyen : instituer des cultures méthodiques et rechercher si, en fait, les Infusoires sont vraiment capables de se multiplier, pendant un temps indéfini, sans qu'on voie se manifester en eux des signes de dégénérescence ni de sénilité. Ces longues et difficiles recherches, Maupas n'a pas craint de les entreprendre, et nous ne pouvons qu'admirer la persévérance avec laquelle il les a poursuivies pendant des années sur une vingtaine d'espèces différentes.

La conclusion qui se dégage de ces magnifiques recherches, c'est que la vie présente, chez les Infusoires, comme chez les Animaux et les Plantes, un caractère nettement *cyclique*. Je m'explique. Chez les organismes supérieurs, nous voyons chaque nouvel individu prendre son point de départ dans un œuf fécondé. De cette unique cellule dérivent ensuite, par des divisions successives, les myriades de cellules dont le groupement systématique constitue ce que nous nommons un nouvel individu; celui-ci, après un temps plus ou moins long, et indépendamment de toute cause accidentelle susceptible d'occasionner la mort, tend lui-même à disparaître.

La vieillesse succède à l'âge mûr, comme l'âge mûr à l'adolescence; l'organisme s'use et s'épuise, et tous ceux de ses éléments constitutifs qui n'ont pas été fécondés rentrent tôt ou tard dans le néant. Seules les cellules

admettant d'ailleurs que ces bipartitions peuvent se poursuivre à perpétuité, Weismann a cru pouvoir affirmer l'immortalité potentielle des Monoplastides.

Cette audacieuse conception ne manqua pas, comme il fallait s'y attendre, de susciter d'ardentes controverses auxquelles l'expérience seule pouvait mettre fin. Pour trancher la question, il n'existait guère qu'un moyen : instituer des cultures méthodiques et rechercher si, en fait, les Infusoires sont vraiment capables de se multiplier, pendant un temps indéfini, sans qu'on voie se manifester en eux des signes de dégénérescence ni de sénilité. Ces longues et difficiles recherches, Maupas n'a pas craint de les entreprendre, et nous ne pouvons qu'admirer la persévérance avec laquelle il les a poursuivies pendant des années sur une vingtaine d'espèces différentes.

La conclusion qui se dégage de ces magnifiques recherches, c'est que la vie présente, chez les Infusoires, comme chez les Animaux et les Plantes, un caractère nettement *cyclique*. Je m'explique. Chez les organismes supérieurs, nous voyons chaque nouvel individu prendre son point de départ dans un œuf fécondé. De cette unique cellule dérivent ensuite, par des divisions successives, les myriades de cellules dont le groupement systématique constitue ce que nous nommons un nouvel individu; celui-ci, après un temps plus ou moins long, et indépendamment de toute cause accidentelle susceptible d'occasionner la mort, tend lui-même à disparaître.

La vieillesse succède à l'âge mûr, comme l'âge mûr à l'adolescence; l'organisme s'use et s'épuise, et tous ceux de ses éléments constitutifs qui n'ont pas été fécondés rentrent tôt ou tard dans le néant. Seules les cellules

employées à cette dernière fonction échappent à la mort pour devenir l'origine d'un nouveau cycle. L'existence individuelle se déroule ainsi entre deux termes extrêmes : une fécondation initiale et une fécondation finale.

Cette alternance périodique, Maupas nous la montre tout aussi constante parmi les Infusoires que chez les Métazoaires et les Métaphytes; voici comment il a procédé pour en faire la démonstration.

On sait qu'un Infusoire issu de conjugaison se multiplie dichotomiquement une ou plusieurs fois en vingt-quatre heures. Après avoir fait choix d'un exemplaire et l'avoir isolé, Maupas note d'abord le nombre de générations qui se succèdent pendant ce temps; disons, par exemple, que d'un seul *Stylonichia* il naît huit rejetons par jour, ce qui correspond à trois générations. Un individu de la troisième génération est alors isolé et l'on compte le nombre des générations apparues après un nouveau délai de vingt-quatre heures. A supposer qu'il ait encore été produit huit individus, l'observateur se trouvera donc, après quarante-huit heures, en présence d'Infusoires appartenant à la sixième génération. Les notations se poursuivant ainsi de jour en jour, de semaine en semaine, de mois en mois, jusqu'à l'extinction complète des cultures, on peut déterminer le nombre total des générations qui se sont succédé depuis l'isolement d'un ex-conjugué, point de départ de l'expérience. Pour la plupart des espèces, l'épuisement ne survient qu'après plusieurs centaines de générations.

Les premiers Infusoires, ceux qui succèdent tout d'abord à l'ex-conjugué, ne montrent aucune tendance, aucune aptitude à la conjugaison; ils représentent la

période sexuelle s'éveille, puis arrive à la réduction morphologique finale. Ceux-là s'épuisent pendant la période et deviennent donc stériles. Ils peuvent être comparés à une

Tout récemment, en les montrant des conclusions à l'ère cyclique de la conjugaison artificielle, même Callan (1907) a obtenu des cultures d'*Stylonichia* pour l'usage artificiel. Quant à la possibilité de fournir un moyen de rendre une culture artificielle, les périodes de conjugaison, ainsi, par exemple, il infère que Maupas s'est occupé de cette chose que c'est

période de jeunesse du cycle; à ce temps d'accalmie sexuelle succède une période eugamique, pendant laquelle s'éveille, de la façon la plus évidente, l'appétit sexuel; puis arrive celle de l'insénescence, caractérisée par une réduction progressive de la taille, par diverses altérations morphologiques et par une infécondité croissante, qui, finalement, aboutit à la mort des derniers survivants. Ceux-là seuls qui entrent en conjugaison pendant la période eugamique échappent à la dégénérescence et deviennent l'origine d'un nouveau cycle. La conjugaison tient donc lieu de fécondation; grâce à elle, les Infusoires peuvent échapper à la destruction et les cycles évoluent entre une conjugaison initiale et une conjugaison finale.

Tout récemment, un auteur américain, Calkins, a repris, en les modifiant, les expériences de Maupas: il en a tiré des conclusions différentes en ce qui concerne le caractère cyclique de l'évolution des Infusoires et le rôle de la conjugaison. De même que Lœb a pu, par des moyens artificiels, favoriser l'évolution d'œufs non fécondés, de même Calkins a prouvé qu'il suffit de modifier les conditions d'alimentation des Infusoires (*Paramœcium caudatum*) pour déterminer ce qu'il appelle un rajeunissement artificiel. Quand s'annonce le déclin physiologique, il suffit de fournir aux Paramécies une autre nourriture pour leur rendre une énergie nouvelle. Calkins a pu, de cette manière, faire traverser à ses Infusoires jusqu'à cinq périodes de dépression (so-called degeneration) et rajeunir ainsi, par voie parthénogénésique, le cycle évolutif. D'où il infère que les phénomènes de sénescence décrits par Maupas s'écartent de la normalité; ils ne seraient autre chose que des accidents en quelque sorte pathologiques,

résultant des conditions défectueuses des milieux de culture.

Il est parfaitement possible que les cycles évolutifs puissent se prolonger au delà des limites que leur a assignées Maupas; mais je ne vois pas en quoi les recherches de Calkins prouvent que les Infusoires se reproduiraient sans conjugaisons *ad vitam aeternam*. L'une de ses cultures s'est éteinte à la 570^e génération; l'autre n'était pas épuisée à la 665^e, au moment où il a publié ses résultats. Mais qui nous dit que l'activité prolifératrice se serait maintenue indéfiniment, en dehors de toute conjugaison? Ne savons-nous pas que, grâce aux progrès de l'Hygiène, la durée moyenne de la vie de l'Homme va toujours croissant; que, grâce à des soins assidus, on arrive à prolonger l'existence d'un vieillard; serait-il légitime d'en induire que nous triompherons un jour de la sénilité et de la mort? Il y a quelques années, Brown-Sequard avait attribué, non sans quelque raison, aux sécrétions internes de certains organes, des effets analogues à ceux qu'amène, chez le *Paramœcium*, un simple changement de régime. Mais malgré toute la confiance qu'il ait pu avoir dans sa méthode, quelle que fût sa foi dans son efficacité, le célèbre physiologiste ne s'est jamais imaginé, soyez-en sûrs, avoir découvert le secret de l'immortalité.

En présence de l'observation constante nous autorisant à affirmer que, chez les Animaux comme chez les Plantes, la fécondation est, en fait, la condition *sine qua non* de la continuité de la vie; en présence aussi de l'identité essentielle de la conjugaison et de la fécondation, c'est à ceux qui proclament la survivance indéfinie des Proto-

zoaires
preuves,

Messie
veillante
résumer
de ce tr
naissance
procède
la vie ne
est à la f
en ce q
vivantes
La doctri
principes
comme la
gation de

Et si
entre tou
verrons
Terre n'
immense
connaiss
elle prit
d'abord,

Cepend
constituti
pliquée d
ticulier, t
n'est pas
substance

zoaires qu'il incombe de mettre en évidence, par des preuves, le bien fondé de leur doctrine.

Messieurs, j'ai largement usé et abusé de votre bienveillante attention. Je ne puis terminer cependant sans résumer en quelques lignes les conclusions qui se dégagent de ce trop long exposé. Rien de ce qui vit ne prend naissance par génération spontanée; toute unité vitale procède d'une unité vitale antérieure; l'organisation et la vie ne commencent ni ne s'interrompent; leur durée est à la fois continue et indéfinie; elles sont continues en ce que le seul mode de reproduction des unités vivantes est la division; indéfinies, grâce à la syncytose. La doctrine de l'évolution est donc seule conforme aux principes des sciences positives; elle nous apparaît comme la conséquence nécessaire des lois de la propagation des êtres.

Et si nous cherchons maintenant à établir un lien entre toutes ces données et l'histoire de notre globe, nous verrons qu'à une certaine période de son évolution, la Terre n'était, la géologie nous l'enseigne, qu'une immense formation azoïque. La vie, telle que nous la connaissons aujourd'hui, ne pouvait y exister. Comment elle prit naissance, sous quel aspect elle se manifesta tout d'abord, nul ne pourrait le dire.

Cependant, tout ce que nous savons actuellement de la constitution des Monoplastides, de l'architecture si compliquée des unités anatomiques et de leur noyau en particulier, tout cela nous autorise à penser que la cellule n'est pas, comme on l'a cru naguère, un pur mélange de substances chimiques, mais bien un mécanisme supé-

rieurement organisé. Dès lors, il ne se conçoit pas que des cellules aient jamais pu se constituer d'emblée; la cellule doit avoir son histoire comme le Règne animal et le Règne végétal. Nous n'ignorons pas, à vrai dire, l'existence de certains êtres dont la nature cellulaire est douteuse, les Schizomycètes. Mais, pour eux aussi, il est surabondamment démontré qu'ils ne naissent jamais spontanément. La complication de la structure cellulaire justifie l'hypothèse d'après laquelle il aurait existé jadis, aux temps lointains, des êtres beaucoup plus primitifs encore, d'où les cellules sont issues, soit par différenciation progressive, soit par de méthodiques associations. Qui sait si les microsomes protoplasmiques et nucléaires ne sont pas des organismes frustes, auxquels les cellules seraient ce que sont les Polyplastides aux Unicellulaires? Qui pourrait affirmer même qu'il n'existe pas encore, répandus de par le monde actuel, de ces produits quasi élémentaires? On est certain de l'existence d'êtres vivants si petits que nos procédés d'investigation ne parviennent pas à déceler leur présence, trop clairement révélée, cependant, par l'action nocive qu'ils exercent sur les animaux et sur l'homme. Si, au lieu de vivre en parasites, ces microbes invisibles ne se rencontraient qu'à l'état de liberté, nous n'aurions aucun moyen de nous convaincre de leur réalité. Et comme nos conclusions ne valent que pour les organismes cellulaires, les seuls dont nous ayons pu étudier la propagation et la genèse, rien n'autorise à prétendre que des êtres hypothétiques d'un ordre tout différent soient nécessairement soumis aux mêmes lois. Prise dans ce nouveau sens, la génération spontanée — pour ne

parler que
est vrai q
science se
projetée sa
d'un phare
resplendiss
ombre insa

De

M

La médecine
d'atteindre a
plaît à lui ré
cessivement
théories, de
souvent étran
Toutes ce
tisme, leur u
attribuaient
ment battues
tous ceux qui
la firent réso
sciences phys
quêtes.

L'observati
seule les que

parler que d'elle — peut ne pas être un mythe; tant il est vrai qu'en dépit de ses incessants progrès, notre science se meut dans des limites étroites. Si loin que soit projetée sa lumière, celle-ci n'éclaire, comme les rayons d'un phare, qu'une des faces de l'objet : et telle image, resplendissante aujourd'hui, ne sera plus demain qu'une ombre insaisissable, une confuse et décevante vision.

De l'immunité; par J.-B.-V. Masius,
membre de l'Académie.

MESSIEURS,

La médecine a passé par de grandes vicissitudes avant d'atteindre au degré d'exactitude et de vérité que l'on se plaît à lui reconnaître aujourd'hui; elle a accumulé successivement sur la conception même de la maladie, des théories, des hypothèses, des opinions individuelles souvent étranges et bizarres.

Toutes ces théories avaient de commun leur dogmatisme, leur unilatéralité et le peu d'importance qu'elles attribuaient à l'expérimentation. Elles furent vigoureusement battues en brèche vers le milieu du XIX^e siècle par tous ceux qui, rêvant pour la médecine le nom de science, la firent résolument entrer dans la voie féconde où les sciences physiques avaient déjà fait de si glorieuses conquêtes.

L'observation clinique fut jugée impuissante à résoudre seule les questions complexes de la pathologie humaine.