

Ce nouveau système de câble atlantique n'est autre chose, d'ailleurs, que celui qui fut proposé, il y a plusieurs années, par le lieutenant Maury, le savant hydrographe américain, à qui l'on doit la découverte du grand plateau sous-marin qui s'étend de l'est à l'ouest dans les parties septentrionales de l'Atlantique, et qui est connu aujourd'hui sous le nom de *plateau télégraphique*, parce qu'il représente la ligne sur laquelle on a déposé le câble océanien.

HISTOIRE NATURELLE.

1

La génération spontanée. — Expériences de M. Pouchet.
Traité de l'hétérogénie ou génération spontanée.

Le public scientifique s'est beaucoup intéressé à la discussion qui a eu lieu en 1859 à l'Académie des sciences de Paris, sur la génération spontanée, et aux expériences par lesquelles M. Pouchet, savant naturaliste, correspondant de l'Institut et directeur du Muséum d'histoire naturelle de Rouen, a repris cette question, tant de fois agitée. Aussi philosophique que scientifique, la question de la génération spontanée a éveillé, à presque toutes les époques, des dissentiments sans fin dans le camp des naturalistes. Les nombreux expérimentateurs qui se sont occupés de ce genre d'observations, recherchant la vérité de la meilleure foi du monde, arrivaient à des résultats diamétralement opposés, et dès lors affirmaient ou niaient, avec une égale ardeur, la génération spontanée, c'est-à-dire la production d'êtres vivants sans l'intervention d'aucun germe visible.

Nous n'avons pas à refaire ici l'histoire de cette question. Nous rappellerons seulement que, depuis une quinzaine d'années, la cause de la génération spontanée semblait perdue. Des expériences faites en Allemagne par MM. Schultze et Schwann, paraissaient avoir tranché la difficulté d'une manière définitive. Ces physiologistes avaient constaté que les *infusoires* et les *moisissures* que

l'on voit se développer aux dépens des poussières atmosphériques qui se déposent sur les corps, n'apparaissent plus quand on maintient ces corps à l'abri de l'air extérieur qui pouvait leur fournir des germes flottants dans l'atmosphère. M. Schwann a reconnu que, lorsqu'on place ces poussières atmosphériques dans de l'eau distillée que l'on a portée à l'ébullition pour détruire tous les germes d'animalcules qu'elle pourrait contenir, et qu'on supprime le contact de l'air en bouchant le vase, on ne voit plus se développer de végétation ni d'animalcules. M. Schultze a constaté, de son côté, qu'on ne voit plus apparaître d'infusoires ni de moisissures quand on a débarrassé de tout germe organique l'air dans lequel les matières sont placées, en le faisant traverser des tubes renfermant de l'acide sulfurique.

Ces dernières expériences semblaient, nous le répétons, avoir définitivement résolu la question dans le sens négatif. Ce n'est donc pas sans surprise que le public scientifique apprit, en 1859, que le savant directeur du Muséum de Rouen, à la suite de longues et nombreuses expériences, se prononçait hautement pour la génération spontanée.

M. Pouchet, après avoir répété les expériences de MM. Schultze et Schwann, en les reproduisant exactement, et même en les variant et leur donnant un plus haut degré de précision, a obtenu constamment un résultat positif. Il a vu se développer des animalcules et des végétations microscopiques, des cryptogames, etc., dans des vases de verre contenant de l'air débarrassé de tout germe organique par son passage dans l'acide sulfurique concentré, ou à travers des fragments de porcelaine chauffés au rouge.

M. Pouchet, après avoir fait une longue série d'expériences tendant à prouver que l'air atmosphérique ne peut être, selon lui, le véhicule des germes producteurs,

a couronné cette série de recherches en produisant des végétations spontanées dans un air artificiel, c'est-à-dire dans un mélange d'oxygène, d'azote et d'acide carbonique, fait dans les proportions nécessaires pour constituer de l'air, mélange qu'on ne saurait soupçonner contenir le moindre germe organique. C'est dans cet air artificiel que M. Pouchet a vu se développer sous ses yeux des champignons et des infusoires, entre autres une plante cryptogamique, un *Aspergillus*, espèce nouvelle, qui a été déclarée telle par le docteur Montagne (de l'Institut), et baptisée par ce savant botaniste du nom d'*Aspergillus Poucheti*.

M. Pouchet a fait une autre série d'expériences avec M. Houzeaux, chimiste de Rouen. Il a fait bouillir de l'eau distillée, purifié de l'air avec le plus grand soin, et introduit dans cet air pur du foin préalablement desséché par une exposition de vingt minutes à une température de 100 degrés. Or, on a vu se développer dans ce milieu ainsi privé de tout germe reproducteur, non-seulement un nouvel *Aspergillus*, mais diverses espèces d'infusoires.

Tels sont les faits nouveaux que M. Pouchet a fait connaître dans les premiers mois de l'année 1859, pour relever la bannière renversée de la génération spontanée.

A peine publiées, les expériences du naturaliste de Rouen ont trouvé, parmi les membres de l'Académie des sciences, de nombreux et d'ardents contradicteurs; une véritable levée de boucliers s'est faite, au sein de ce corps savant, pour combattre ses assertions. On aurait dit, à voir l'ardeur de nos académiciens pour combattre les recherches de M. Pouchet, que les fondements mêmes de la science seraient ébranlés si ses opinions parvenaient à prendre le moindre crédit dans l'opinion publique. En dehors de l'Académie, quelques savants distingués, entre autres M. l'abbé Moigno, rédacteur du

Cosmos, se sont fortement élevés aussi contre la même théorie, parce qu'elle se trouverait en désaccord, selon eux, avec les faits de la révélation et les croyances de la foi chrétienne.

Nous ne nous expliquons pas, à vrai dire, une telle émotion. Que les académiciens qui, dans leurs cours du Jardin des plantes ou des diverses Facultés, combattent depuis vingt ans la génération spontanée, s'empressent de s'inscrire en faux contre cette doctrine, et viennent répéter à l'Institut, presque dans les mêmes termes, les assertions et les faits qu'ils produisent chaque année, devant les auditeurs de leurs cours, rien de plus naturel. La génération spontanée qui a été en faveur à une certaine époque, étant aujourd'hui frappée de discrédit dans la science, il est tout simple que, dans leurs cours, les professeurs enseignent la doctrine classique, et qu'ils viennent reproduire devant l'Académie les considérations que l'on trouve dans les traités de physiologie comparée. Mais ce que nous ne comprenons pas, c'est que des hommes à la fois éclairés et pieux croient, dans leur conscience et dans leur savoir, devoir accorder tant d'importance, au point de vue de la foi, à une simple expérience physiologique. Nous avons beau nous creuser la tête, nous ne voyons point comment le fait de la génération spontanée étant reconnu vrai, les récits bibliques s'en trouveraient le moins du monde compromis.

Allons au fond des choses. La science moderne, c'est-à-dire la géologie et la paléontologie sont en parfait accord avec la Genèse sur le fait de la création des animaux et de l'homme. Jusqu'à une certaine époque géologique, on n'a vu sur notre globe aucun être vivant. A une période postérieure, c'est-à-dire quand le globe terrestre s'est refroidi, on y voit apparaître d'abord des plantes, ensuite des animaux, d'une organisation peu compliquée, ensuite les animaux supérieurs, enfin l'homme. La science a-t-

elle jamais prétendu expliquer cette apparition des êtres vivants, c'est-à-dire la création de la nature animée? Non; elle reconnaît sa radicale impuissance pour prononcer sur ce point. Si vous lui demandez qui a créé les animaux et l'homme, elle vous répondra qu'elle l'ignore, ce qui signifie que c'est là l'œuvre manifeste du Créateur suprême, l'œuvre de Dieu. Mais le premier être vivant, la première plante, le premier animal qui ait apparu, sous la main de Dieu, à la surface de notre globe à peine refroidi, c'est manifestement une *génération spontanée* qui lui a donné naissance. Dieu n'a pas eu besoin, en effet, pour créer la première plante, de disposer d'un germe; il l'a créée par sa suprême puissance. La *génération spontanée* a donc été mise en œuvre au début de la création; la science et la foi se réunissent pour nous l'affirmer.

Mais pourquoi la génération spontanée, que nous voyons en œuvre aux premiers âges du monde organisé, n'aurait-elle pas continué de s'exercer depuis cette époque? pourquoi ne s'exercerait-elle pas encore aujourd'hui sous nos yeux? Pourquoi la puissance qui a créé aux premiers âges de notre planète, ne continuerait-elle pas encore à créer sous nos yeux? Pourquoi n'y aurait-il pas, à côté du mode de génération par germes et par ovules, mode visible et palpable, un autre système de reproduction, spécial aux êtres d'un ordre inférieur, et que la nature mettrait en œuvre quand le système habituel de génération par les œufs et les germes ne pourrait s'exercer, ou serait entravé dans son accomplissement? Ainsi, loin de considérer, avec les théologiens du jour, la génération spontanée comme contraire au dogme religieux, comme opposée à la toute-puissance du Créateur, nous croyons très-fermement qu'elle peut venir en aide sur ce point à la révélation et à la foi. Bien plus, il nous semble que ces mêmes théologiens servent tout au rebours la grande cause qu'ils entendent défendre : car affirmer que Dieu

ne peut créer d'êtres vivants que par des germes et par des ovules, prétendre que les plantes et les êtres inférieurs ne pourraient se former avec le seul concours de l'air, de l'eau ou des matières organiques en putréfaction ou sous un autre état, c'est assigner des bornes à la puissance créatrice de Dieu, c'est oser, témérité inouïe ! tracer à son activité un cercle d'où elle ne saurait sortir. En résumé, nous croyons les partisans de la génération spontanée plus orthodoxes, au point de vue de la foi, que ceux qui la repoussent en son nom.

Nous sommes d'autant plus à notre aise pour exprimer cette opinion, que nous n'avons jamais été jusqu'ici partisan de la génération spontanée. Après avoir lu ce que les physiologistes ont écrit depuis vingt ans sur cette matière importante, et surtout d'après les expériences de Schultze et de Schwann, nous repoussons la génération spontanée, d'accord en cela avec presque tous les auteurs de notre temps ; mais, en fait de science, il n'est point d'opinion inébranlable. Ce que le raisonnement et l'expérience ont établi, les raisonnements et les faits contraires peuvent le renverser : telle est la loi de la science et la règle de tout esprit logique. Examinant sans préjugé ce grand procès scientifique, nous verrions aujourd'hui sans déplaisir la doctrine de la génération spontanée, vaincue jusqu'à ce jour, se relever triomphante, et nous enregistrerions sans regret la sentence définitive.

Il serait superflu d'exposer avec détail les arguments qui ont été élevés en 1859, au sein de l'Académie des sciences, contre les expériences, ou plutôt contre l'opinion de M. Pouchet. MM. Milne-Edwards, de Quatrefages, Payen, Dumas, etc., se sont bornés, en effet, à répéter ce que tout le monde sait, ou peut lire dans les ouvrages classiques, contre la doctrine de la génération spontanée, au lieu de prendre corps à corps, ce qui convenait seulement dans cette occasion, l'expérience si nette et si pré-

cise de M. Pouchet. C'est à peine si une expérience inédite a été rapportée par M. Milne-Edwards ; encore est-elle assez peu inédite, puisque l'auteur l'effectue chaque année dans ses cours, bien qu'il ne l'ait jamais publiée.

Une seule objection sérieuse a été faite aux expériences du naturaliste de Rouen, et on nous permettra de dire que c'est précisément celle que nous avons élevée nous-même dans *la Presse*, dès les premiers jours de la communication du mémoire de M. Pouchet à l'Académie des sciences. On a fait remarquer que la température à laquelle M. Pouchet a soumis, pendant une demi-heure seulement, le foin qu'il a soumis à son expérience, est insuffisante pour détruire les germes organiques. MM. Milne-Edwards, de Quatrefages et Payen ont rappelé que des germes et même des animaux inférieurs peuvent supporter sans périr des températures de plus de 150°. M. Dumas a assuré que les tardigrades secs résistent à la température de plus de 150°, et que les sporules de *l'ordium aurentiacum*, plongés dans l'eau bouillante, résistent à cette température. Notons en passant que M. Dumas, qui a pris part à cette discussion, était, il y a vingt ans, un des prôneurs de la génération spontanée qu'il combat aujourd'hui, de concert avec ses collègues de l'Institut. Le changement de vues survenu dans cet éminent esprit montre suffisamment toutes les difficultés, toutes les incertitudes de la question en litige.

L'insuffisance de température à laquelle le foin a été soumis, telle est donc la seule objection sérieuse qui ait été faite à l'Académie des sciences contre l'expérience de M. Pouchet.

Par diverses communications adressées par lui à l'Académie des sciences, M. Pouchet a répondu à l'objection que nous venons de rapporter. Il l'a réfutée soit à l'aide d'expériences dans lesquelles le foin fut chauffé jusqu'à 200°, et où l'on n'en vit pas moins se produire des

animalcules; soit en essayant de prouver par des expériences directes, qu'il est inexact de prétendre que des animaux puissent résister à la température de 150°, que les tardigrades, par exemple, puissent revenir à la vie après avoir été soumis à l'action de la température de l'eau bouillante.

Il faut chercher la réponse, compendieusement développée, faite par le naturaliste de Rouen aux diverses objections élevées contre ses idées, dans le gros volume qu'il a fait paraître sous ce titre : *Hétérogénie* ou *Traité de la génération spontanée*¹. On trouvera dans ce traité magistral la question de la génération spontanée étudiée sous toutes ses faces et avec le développement que comporte une monographie scientifique composée avec amour pour se porter à la défense d'opinions passionnément chères. Nous renvoyons à ce traité les personnes désireuses de se former, sur une question si rebattue, une opinion motivée. Nous ajouterons seulement que, même avec ce livre, *ex-professo*, il n'est pas facile d'arriver à former sa propre conviction. C'est là, en effet, une de ces questions si épineuses par elles-mêmes, si peu abordables par des expériences décisives, que l'on se sent alternativement disposé à accorder la palme à l'auteur qui a écrit le dernier sur cette matière. Il y a dans les sciences naturelles un certain nombre de thèses presque inabordable, et qu'il est plus sage de laisser dormir que d'attaquer, car on est presque assuré d'avance de n'arriver à aucune conclusion précise. De ce nombre sont toutes les questions où intervient l'élément vital, de cet ordre est encore celle de la génération spontanée.

Il faut dire pourtant que la difficulté pendante a été un

1. *Hétérogénie*, ou *Traité de la génération spontanée*, basée sur de nouvelles expériences, par F. Pouchet, correspondant de l'Institut, 1 vol. in-8. Paris, chez J. B. Baillière et fils, 1859.

moment si nettement posée et si vivement engagée, que l'on a pu croire à sa solution prochaine. Parmi les nombreuses expériences de M. Pouchet, il était permis à une commission académique d'en choisir un certain nombre et de vérifier, en les répétant, leur valeur réelle au point de vue de la question qu'il s'agissait de juger. Mais cet espoir s'est vite évanoui. M. Pouchet s'est laissé malheureusement entraîner par une discussion intempestive, dans un chemin de traverse où le public s'est dégoûté de le suivre, et où l'attention des savants lui a fait promptement défaut. Au lieu de pousser vivement à l'examen de ses expériences sur la thèse spéciale et unique de la génération spontanée, M. Pouchet a accepté un long et stérile débat sur une question fort incidente, selon nous. Un naturaliste, d'un esprit très-noble et très-élevé, d'une main très-exercée à l'expérimentation, M. Doyère, s'est posé en antagoniste de M. Pouchet sur la question de la mort réelle des tardigrades soumis à une température élevée ou à la dessiccation, sujet qu'il avait élucidé autrefois par des expériences remarquables. Cette discussion qui n'eût dû former qu'un épisode passager, s'est beaucoup trop prolongée, par suite des formes agressives des deux adversaires. Au milieu de ce conflit, on a perdu de vue la question principale, c'est-à-dire la génération spontanée, pour ne s'occuper que de la question, tout aussi obscure, de la résurrection ou de la mort des tardigrades. En définitive, la thèse essentielle de la génération spontanée est restée dans cet impasse, et tous ceux qui avaient montré le plus de zèle pour la solution de la question primitive ont fini par n'y plus songer. On aurait beaucoup tenu à vider, s'il était possible, la grande question de la génération spontanée; on n'a pas voulu se préoccuper de la question incidente des tardigrades. Vous avez cette fois bien mérité votre nom, ô tardigrades! puisque vous avez retardé ici la marche de la science et reculé l'époque où la grande question

de l'*hétérogénie*, pour employer le mot nouveau créé par M. Pouchet, pourra être utilement reprise par les Académies et les savants.

2.

Étude des corpuscules en suspension dans l'atmosphère,
par M. Pouchet.

Dans la discussion relative à la génération spontanée, on avait opposé à M. Pouchet l'argument qui est toujours invoqué dans cette question, c'est-à-dire la présence dans l'atmosphère de quantités considérables de germes ou d'ovules qui, en se déposant dans les liquides exposés à l'air, produisent ces êtres dont l'origine donne lieu à tant de contestations. M. de Quatrefages avait même prétendu avoir reconnu, dans la poussière examinée au microscope, de petits corps sphériques ou ovoïdes qui « faisaient naître l'idée d'un œuf d'une extrême petitesse. »

Pour répondre à cet argument, M. Pouchet a étudié au microscope la poussière de différents lieux. Il a pensé que si l'atmosphère contient réellement des germes ou des œufs d'infusoires, on doit les rencontrer dans la poussière qui n'est formée que par la précipitation lente des corps étrangers que charrie l'atmosphère, et qui, se déposent sur les différents corps à la surface de la terre, quand l'air est tranquille. Or, M. Pouchet, après une étude microscopique minutieuse de poussières ramassées dans une foule de lieux et dans les circonstances les plus variées, n'a jamais pu reconnaître dans ces détritiques atmosphériques la présence d'un seul œuf ou germe d'infusoire. M. Pouchet conclut de là que l'atmosphère ne peut apporter aucun germe ou ovule qui puisse concourir à la génération des infusoires ; il présente donc ce nouvel ordre de faits comme entièrement conforme à la doctrine qu'il soutient.

Nous ne sommes point touché de cet argument en faveur de la génération spontanée. L'air atmosphérique pourrait être surchargé de germes ou d'ovules d'êtres inférieurs, sans que la poussière qui s'accumule en différents lieux, en recélât la moindre trace. Il suffirait que ces germes fussent d'une légèreté spécifique telle qu'ils flottassent constamment dans l'atmosphère, sans jamais pouvoir se précipiter à la surface du sol, ou bien encore que leurs dimensions fussent tellement faibles que le microscope restât impuissant à les déceler. Les infusoires, dont on s'occupe quand on parle de la génération spontanée, n'étant presque toujours discernables qu'au microscope, on comprend fort bien que les germes mêmes qui leur donnent naissance puissent, par l'infime petitesse de leurs dimensions, échapper à l'action amplifiante du microscope. On ne peut nier que l'atmosphère soit le véhicule d'un grand nombre de spores végétaux ; que presque toute la grande classe des cryptogames reçoive par l'intermédiaire de l'air qu'elles transporte au loin, ses germes reproducteurs. Tout le monde sait également que la fécondation dans les végétaux unisexuels, dans les dattiers, par exemple, ne s'opère que grâce au transport, à travers l'air, du pollen de l'individu mâle. Pourrait-on prétendre que ces spores reproducteurs des cryptogames, que ce pollen des végétaux unisexuels n'existent pas, parce qu'en observant la poussière accumulée en différents lieux, on n'aurait pu y retrouver ces éléments organiques ? Voilà pourtant à quelle conclusion on serait conduit en suivant à la lettre le raisonnement de M. Pouchet. Il nous paraît donc difficile d'accorder une grande signification, en ce qui concerne la génération spontanée, aux faits dont nous parlons.

Mais si les observations de M. Pouchet sont peu probantes dans la question générale envisagée par l'auteur, il faut nous hâter de proclamer leur importance à un

autre point de vue, c'est-à-dire sous le rapport de l'étude micrographique de l'air. C'est pour la première fois que l'attention se porte sérieusement sur l'examen de ce détritit atmosphérique qui constitue la poussière, et le résultat des recherches de M. Pouchet est extrêmement digne d'intérêt par la nouveauté des faits constatés par cet observateur. Il importe donc de donner un aperçu de ces faits.

Pour étudier les poussières atmosphériques, M. Pouchet recueille à l'intérieur des lieux fermés, sur les corniches des plafonds, sur les meubles un peu élevés, dans les greniers, au bas et au haut des églises, etc., etc., de la poussière, qu'il place directement sur le porte-objet du microscope.

Les différentes substances que l'examen microscopique fait reconnaître dans ces poussières, sont de nature minérale ou organique.

Les substances d'origine minérale offrent peu de variétés; elles ne consistent guère qu'en des détritits des roches qui se rencontrent à découvert dans la contrée dont on examine la poussière.

Les débris provenant du règne animal sont principalement les suivants : divers animaux infiniment petits, tels que des helminthes appartenant au règne Oxyure, et des vibrions de plusieurs espèces; des squelettes d'infusoires siliceux, surtout des navicules, des bacillaires et des diatomes; des fragments d'antennes de coléoptères; des écailles d'ailes de papillons diurnes et nocturnes; des poils de laine de diverses couleurs, provenant de nos vêtements souvent teints en beau bleu, en rouge vif ou en vert; des poils de lapin, de chauves-souris; des barbules de plumes; des fragments de tarsi d'insectes; des cellules épithéliales; des fragments de peaux d'insectes divers; des filaments de toile d'araignée.

Les corpuscules de poussière qui appartiennent au règne

végétal sont les suivants : des fragments de tissu de diverses plantes; des fibres ligneuses en petit nombre; plus souvent des fragments de cellules et de vaisseaux; fréquemment des poils d'ortie et de végétaux appartenant à des espèces variées; des fragments d'aigrettes de synanthérées; beaucoup de filaments de coton, ordinairement blancs et quelquefois teints de diverses couleurs, quelques fragments d'anthères et de grains de pollen de malvacées, d'épilobium et de pin; des spores de cryptogames, mais en fort petit nombre.

Un fait qui va beaucoup surprendre, c'est que la substance qui se trouve le plus souvent dans les poussières atmosphériques, c'est la fécule, ou amidon. Dans tous les lieux où l'on emploie de la farine de blé pour l'alimentation, la fécule se rencontre en grains parfaitement reconnaissables au microscope, mêlée en proportion notable aux poussières atmosphériques. Et ce n'est pas seulement dans les poussières d'origine récente, c'est aussi dans celles d'une date séculaire que l'on retrouve ces mêmes globules d'amidon ayant conservé leur structure normale. M. Pouchet a retrouvé dans la poussière rapportée de l'intérieur de tombeaux de la haute Égypte, des grains de fécule qui présentent tous les caractères physiques et chimiques de la fécule récente. Par son ébullition dans l'eau, cette fécule se gonfle et se dissout; elle se colore en bleu sous l'influence de l'eau iodée; ses granules ont, au microscope, la forme ovoïde ou sphérique; en un mot, cette fécule, qui remonte peut-être au temps de Sésostris et des Pharaons, ne diffère en rien par ses caractères, de la fécule récente.

Un autre fait remarquable observé par M. Pouchet dans les féculés faisant partie des poussières séculaires, c'est que leurs grains présentent souvent une couleur d'un beau violet. Il y a dans ce fait une confirmation bien curieuse et bien inattendue des beaux travaux de M. Chatin concer-