

CHAPITRE ONZIÈME.

QUELQUES CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

SUR LES MERS.

QUAND on fait attention aux limites actuelles des mers, qui n'ont pas sensiblement changé depuis les temps historiques, on se demande si la mer diminue ou si elle a toujours été au même niveau. Le témoignage de tous les voyageurs qui ont rapporté des coquilles fossiles recueillies dans les calcaires marins qui sont adossés à une grande élévation aux roches primitives des Alpes et d'un grand nombre d'autres montagnes, a fait croire long-temps que la mer avait couvert ces montagnes et s'était élevée jusqu'au-dessus de leurs cimes. On pense maintenant qu'il est plus raisonnable d'admettre le soulèvement des montagnes que l'abaissement des eaux, et nous étudierons par la suite les faits sur lesquels repose cette ingénieuse théorie. Cependant, on ne peut disconvenir que la mer n'ait baissé, ou du moins que ses eaux n'aient diminué, et c'est à leur décomposition que l'on attribue généralement cet abaissement de niveau.

Van Helmont fut le premier qui crut pouvoir expliquer de cette manière la diminution graduelle du niveau de la mer.

Newton pensait aussi que les parties solides de la terre vont en augmentant sans cesse, tandis que les parties fluides diminuent d'un jour à l'autre, et qu'elles disparaîtront enfin totalement de notre globe, comme on pense aujourd'hui qu'elles ont déjà disparu de la lune qui paraît un globe tout-à-fait aride.

Celsius, membre de l'académie de Stockholm, a assuré, en 1743, que la Baltique et l'Océan se retiraient graduellement des côtes de Suède, et plusieurs rochers qu'on sait très-bien avoir été couverts par les eaux de la mer, se trouvent maintenant de plusieurs pieds au-dessus de sa surface : la même observation fut faite sur les côtes du Chili. Il attribuait cette diminution à la décomposition de l'eau qui s'opère sur la terre, par l'effet de la végétation, qui la convertit en parties solides, et enfin en parties terreuses, par la putréfaction des végétaux.

Cette opinion de Celsius paraît confirmée aujourd'hui par l'expérience; mais il paraît prouvé aussi que le prétendu abaissement de la Baltique, qui s'est continué depuis 1743, est dû au soulèvement lent et graduel d'une partie de la Suède.

Buffon, qui croyait aussi à la diminution des eaux, l'attribuait à l'action vitale des testacées et autres animaux marins à enveloppe pierreuse, qui, selon lui, auraient pu changer l'eau de la mer en terre calcaire.

M. Geoffroi St-Hilaire pense aussi que la majeure partie du calcaire qui existe sur la terre a été formée par les animaux.

Plusieurs auteurs ont publié des observations tendant à constater la diminution de la mer. De Saussure en a fait une remarquable sur les bords de la Méditerranée, entre Monaco et Vintimille. Il a vu d'immenses rochers calcaires coupés à pic au bord de la mer, et dont

la surface offrait, jusqu'à la hauteur de plus de 200 pieds au-dessus du niveau actuel des eaux, une multitude d'excavations profondes que cet habile observateur a reconnu pour être l'ouvrage des flots lorsqu'ils étaient plus élevés. Il rapporte ainsi cette curieuse observation :

« Je désirais depuis long-temps de trouver, au bord de la mer, quelque rocher de ce genre sur lequel l'impression des flots eût pu se conserver, au cas qu'anciennement ils l'eussent battu à une hauteur supérieure à celle du niveau actuel; je l'observai donc avec toute l'attention dont je suis capable.

» Le pied de ce rocher, dans l'endroit où passe le chemin (qui n'est qu'un sentier), est élevé d'environ 20 pieds au-dessus de la surface actuelle de la mer.... Là, je vis une caverne ouverte à fleur de terre, du côté de la mer; son entrée avait au moins 25 pieds de hauteur, sur 22 de largeur et sa profondeur était d'environ 100 pieds; la voûte est également exhaussée jusqu'au fond, et ce fond est exactement fermé; on n'y voit point, comme dans beaucoup d'autres cavernes, d'ouverture par lesquelles les eaux de l'intérieur de la montagne aient pu y entrer et former ensuite la caverne en excavant le rocher; *cependant la voûte et les parois intérieures sont partout arrondies.*

» On voit encore au-dessus de la caverne, sur la surface du rocher, des cavités du même genre.

» On voit même au-dessus de la caverne, environ à 70 pieds du niveau de la mer, une autre caverne qui se présente directement à la mer, *et dont tous les contours sont si bien arrondis, qu'on ne peut guère douter qu'elle n'ait été creusée par l'action des vagues.*

» A quelques pas de là, on rencontre une seconde caverne semblable à la première.

» Un peu plus loin, on voit au haut du rocher une grande concavité tournée du côté de la mer, dont le diamètre, mesuré dans la partie qui lui correspond en bas, est d'environ 100 pieds, et le haut a la forme d'une voûte *où l'on croit voir encore la trace des ondes qui paraissent l'avoir formée.*

» Plus loin encore, on rencontre une troisième caverne plus large, mais moins profonde que les deux premières, *et parsemée comme elles d'excavations arrondies.*

» Ensuite une quatrième, fort évasée et peu profonde.

» Puis une cinquième, d'environ 50 pieds de profondeur sur 35 à 40 d'ouverture.

» Je me lassai de les compter; mais j'en vis d'autres encore toutes semblables aux premières, et même jusqu'au haut du rocher, *à une élévation de plus de 200 pieds au-dessus du niveau de la mer.*

» Comme toutes ces excavations ont par le haut la forme de voûtes solides, qu'elles sont dépourvues de toute ouverture intérieure, et creusées sur toute la surface verticale et même surplombante d'un roc sain aussi dur que le marbre, elles ne sauraient être l'ouvrage des eaux pluviales.

» J'examinai avec le plus grand soin si je ne trouverais pas quelque indice qui prouvât que la substance du rocher se fût trouvée plus destructible par places; mais je le trouvai partout également dur et homogène, sans pouvoir y découvrir aucun mélange d'une matière plus tendre.

» Comme le bas de ce rocher forme un petit promontoire saillant dans la mer, je descendis jusqu'au bord pour observer le travail actuel des eaux sur ce même rocher, et j'y trouvai des cavités arrondies, sem-

blables en petit à celles que je venais d'observer au-dessus. »

« Je regarde donc, dit Saussure, ces cavités comme l'ouvrage des eaux de la mer (§ 1382 et 1383). »

Ce fait, si l'on ne trouve pas d'autres moyens de l'expliquer, démontre l'abaissement successif des eaux, puisque ces cavernes ont été creusées par l'action érosive des flots.

Il est une autre considération qui ne peut laisser aucun doute sur la diminution des eaux. Patrin l'a émise le premier dans son histoire naturelle des minéraux.

« Personne n'ignore, dit-il, qu'il existe sur tous les points du globe une infinité de fleuves et de rivières qui roulent continuellement à la mer des atterrissemens formés des débris des continens, qui doivent à la longue combler son bassin, comme celui de plusieurs lacs a déjà été comblé en tout ou en partie par une cause semblable. »

On peut se faire une idée de la masse de ces atterrissemens, en considérant les bancs énormes de graviers que l'on voit paraître à chaque crue des grandes rivières, et surtout de celles dont le cours est rapide, comme le Rhône, le Rhin, la Loire, etc. On observe des deltas immenses à l'embouchure des grands fleuves de l'Amérique. Ces bancs et ces deltas sont formés par le mouvement progressif des sables et des galets qui sont roulés par les eaux; or, ces galets, qui toujours descendent vers la mer sans jamais rétrograder, finissent par se jeter dans son bassin; il est donc bien évident que s'il ne s'opérait pas une diminution continue dans la masse des eaux, elles seraient obligées de refluer sur les continens qu'elles envahiraient sans cesse, à mesure que le fond de leur bassin s'élèverait

par l'accumulation des galets, des sables, du limon, en un mot de tous les corps étrangers qui ne cessent de s'y précipiter de toutes les parties du monde.

Il paraît qu'à l'époque où nous sommes, il existe une sorte d'équilibre entre le volume des matières que les fleuves charrient dans le sein des mers, et la quantité des eaux qui sont décomposées, et que c'est par cette raison qu'on ne s'aperçoit pas, d'une manière sensible, de cette diminution journalière dans la masse générale des eaux.

Nous ne reviendrons pas ici sur ce que nous avons dit relativement à la séparation de la mer Noire, de la Caspienne et du lac Aral; mais tout porte à croire qu'à la suite des siècles le bassin des mers se desséchera entièrement. Avant d'arriver à cette époque, les continens augmenteront d'étendue; les archipels, qui ne sont que des sommets de grandes chaînes ou des groupes sous-marins, formeront des contrées montueuses dont les vallées s'ouvriront en golfes ou en baies au milieu des eaux. Les méditerranées deviendront plus nombreuses et finiront par se séparer entièrement des continens; elles se changeront en grands lacs que l'évaporation finira par dessécher.

M. Bory pense que les courans deviendront à la longue de grands fleuves, à mesure que la diminution des eaux étendra les continens, et qu'on pourrait d'avance les tracer sur une mappemonde conjecturale.

Si les mers disparaissaient, la colonne d'air qui arriverait sur leur fond desséché ne serait pas plus haute que celle qui pèse à la surface, parce que cette surface est la base qui porte et sur laquelle repose l'atmosphère, mais les montagnes qui existent actuellement sur les continens seraient plus froides, précisément comme si elles avaient augmenté en hauteur de la quantité dont

la surface de la mer aurait baissé. Par la même raison, si le niveau de la mer a été plus élevé qu'il ne l'est actuellement, les montagnes ont joui d'une plus haute température, et ces grands mouvemens séculaires de notre atmosphère doivent avoir eu la plus grande influence sur la distribution des êtres organisés à la surface de notre planète.

La diminution des eaux de la mer doit avoir des causes diverses, et nous avons déjà dit qu'on l'attribuait assez généralement à l'action vitale des êtres organisés, qui tous absorbent de l'eau et la solidifient en partie. L'évaporation paraît aussi contribuer à diminuer la quantité d'eau de l'Océan, car il n'est nullement prouvé que toute celle qui s'élève en vapeur y retourne. Voici du moins un calcul qui semble s'opposer à ce qu'on admette cette entière restitution.

« Suivant Mariotte, la Seine ne verserait chaque année, dans la mer, que la sixième partie de la quantité d'eau qui tombe sur toute l'étendue de son bassin à l'état de pluie, de neige et de rosée. Les autres cinq sixièmes devraient ou s'évaporer pour former les nuages, ou imbiber les terres superficielles, dans lesquelles les plantes trouvent leur nourriture, ou pénétrer par les fissures des rochers, jusqu'aux réservoirs intérieurs, d'où sortent les fontaines. Le calcul de Mariotte a été refait récemment d'après des données plus exactes, surtout en ce qui concerne le jaugeage de la Seine. En voici les résultats tels qu'ils sont consignés dans un excellent travail, encore inédit, de M. Dausse, ingénieur des ponts et chaussées. Le bassin de la Seine, que nous terminerons à Paris, puisqu'il sera aisé de jauger les eaux qui passent sous l'un des ponts, a 4,327,000 hectares de superficie. L'eau qui tombe dans ce bassin, si elle ne s'évaporerait pas, si elle ne pénétrait pas dans le

sol, si le terrain était partout horizontal, y formerait, au bout de l'année, une couche liquide de 53 centimètres de hauteur. Il est facile de voir qu'une pareille couche se composerait en volume de 22,933 millions de mètres cubes d'eau. Or, au pont de la Révolution, le débit moyen de la Seine est :

De 255 mètres cubes par seconde,

Ou de 22 millions de mètres cubes par jour,

Ou de 8042 millions de mètres cubes par an.

» Ce dernier nombre est à 22,933 millions de mètres cubes, pluie annuelle du bassin de la rivière, comme 100 à 285, ou presque comme 1 à 3. Ainsi, le volume d'eau qui passe annuellement sous les ponts de Paris n'est guère que le tiers de celui qui tombe en pluie dans le bassin de la Seine. Deux tiers de cette pluie, ou retournent dans l'atmosphère par voie d'évaporation, ou entretiennent la végétation ou la vie des animaux, ou s'écoulent dans la mer par des communications souterraines (1). »

Si maintenant on admet, avec la plupart des géologues, que le globe, d'abord incandescent, s'est refroidi graduellement, il faudra aussi supposer que les couches solides de la terre, entourant, comme on l'admet généralement, un noyau encore fondu, doivent, à mesure qu'elles se refroidissent, s'imbiber d'eau. Cette eau, autant combinée que simplement interposée, à en juger par la nature des substances minérales et des roches qui nous sont connues, formera au moins un cinquième du volume des couches imbibées; par conséquent, pour une épaisseur de mille mètres ajoutée à la

(1) *Annuaire du bureau des longitudes*, 1855.

croûte solide du globe par l'effet du refroidissement progressif, il y aura une quantité d'eau absorbée équivalente à une couche de deux mètres sur la surface entière du globe, et cela formerait une épaisseur plus forte encore sur la partie occupée par les eaux. La terre serait donc destinée à devenir, comme la lune, un corps sec et aride, entièrement privé d'êtres vivans; car l'équilibre que l'on observe depuis quelques mille ans, dans les températures moyennes de la surface, n'est pas absolu et provient seulement de ce que la quantité de chaleur arrivant du centre compense presque exactement celle qui se perd incessamment par le rayonnement à travers les espaces célestes. On est ainsi conduit à admettre un accroissement dans l'épaisseur de la couche refroidie extérieure, accroissement qu'on pourra peut-être calculer un jour, mais qui doit être très-lent (1).

Si, comme tout y invite, on admet la diminution graduelle des eaux sur la terre, il faudra aussi admettre un changement de composition chimique; à mesure que l'eau s'évaporerait, la masse de sel augmenterait nécessairement, et un temps viendrait où ce sel ne pouvant plus être tenu en solution, cristalliserait au milieu des bassins (comme M. Lyell suppose déjà que la chose a lieu dans la Méditerranée), à moins qu'une cause quelconque ne puisse le détruire, comme le pensait Patrin, attribuant ce pouvoir aux volcans d'Italie. Enfin, il arrivera pour la mer ce que nous voyons arriver à certains lacs salés, qui se dessèchent et laissent à nu, soit des efflorescences de carbonate de soude, soit du

(1) *Echo du Monde savant*, 14 février 1856.

sel marin ou de sulfate de magnésie. Nous avons du reste sous les yeux l'exemple de la mer Morte, qui contient déjà 25 p. cent de matières salines, et qui peut-être en renferme une quantité beaucoup plus forte à une grande profondeur. Aussi, il n'y aurait rien d'étonnant qu'il se formât, dans certaines mers, des couches de sel gemme comme celles que l'on trouve dans l'intérieur de la terre. Peut-être même se forme-t-il aussi, dans le fond des mers, des couches de carbonate de chaux, qui s'y déposent comme un précipité chimique. Il suffit de se rappeler que beaucoup d'eaux de sources, et surtout celles qui proviennent de sources thermales, renferment du carbonate de soude, et que d'autres contiennent de l'hydrochlorate de chaux. Il doit y avoir double décomposition, et ce phénomène explique à la fois la présence du sel marin dans les eaux et les grands dépôts de carbonate de chaux dans lesquels l'apparition des coquilles marines indique une formation déposée au milieu des eaux salées.

Si ce phénomène n'est plus produit dans nos mers actuelles, on peut supposer avec assez de vraisemblance qu'il a eu lieu autrefois. Il a dû, dans tous les cas, être considérablement modifié, comme tous les dépôts qui se forment actuellement dans la mer, par l'énorme pression qui existe dans ses profonds abîmes. Cette pression doit être bien considérable, puisqu'une colonne d'eau de 32 pieds équivaut au poids entier de l'atmosphère; et comme l'eau de la mer est plus dense que l'eau pure, la colonne doit être plus courte, en sorte que dans un grand nombre de lieux le fond de la mer doit être soumis à une pression qui va de 150 à 200 atmosphères, poids énorme, puisque, si nous supposons un corps d'un décimètre carré, placé seulement à mille mètres de profondeur, il sera comprimé par un poids de dix

mille kilogrammes. Que l'on juge de la différence des effets qui peuvent être produits sous une telle pression, et qu'on les compare à ceux que nous présentent tous les jours nos cours d'eau, lorsqu'ils forment des alluvions recouvertes de quelques pieds de liquide. L'eau elle-même, quoique chaque atmosphère ne puisse la comprimer que de 51, 3 millièmes de son volume, doit être sensiblement plus dense à de grandes profondeurs.

La lumière solaire devient insensible à 300 mètres de profondeur, et celle de la lune, dans les circonstances les plus favorables, ne descend pas au-delà de 40 pieds (1).

Aucun être organisé ne vit dans ces ténébreux abîmes. Les coquillages se trouvent presque tous au-dessus d'une profondeur de 20 mètres. Quelques-uns, comme les *térébratules*, si rares maintenant et si répandues à l'état fossile dans les anciens dépôts de la mer, s'enfoncent encore aujourd'hui jusqu'à 160 à 180 mètres. Le corail, capable de supporter une grande pression, n'atteint jamais 200, et une seule plante marine se pare encore de vives couleurs à 305 mètres au-des-

(1) M. X. Maistre a fait des expériences pour reconnaître à quelle profondeur pénètrent les rayons de la lune dans la mer. A cet effet, l'astre étant au méridien, à une hauteur de 28 degrés, il faisait descendre dans la mer une plaque de fer carrée de 14 pouces de côté, peinte en blanc avec de la céruse, et la tête ombragée par un parapluie qui le mettait à l'abri de la lumière directe de la lune, il suivait des yeux la plaque aussi long-temps qu'il le pouvait, et faisait mesurer la profondeur aussitôt qu'il la perdait de vue. Cette profondeur a toujours été d'environ 40 pieds. (*Institut*, 3^e année, p. 176.)

sous du niveau de l'Océan; elle forme le dernier degré de cette grande échelle verticale, sur laquelle les êtres organisés sont distribués d'une manière si singulière et si mystérieuse pour nous.