

TRADUCTIONS ET REPRODUCTIONS

DE LA

# SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE

DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE

(BRUXELLES)

**Tome XV**

(Deuxième série, tome V)

---

ANNÉE 1901

---

BRUXELLES

HAYEZ, IMPRIMEUR DES ACADEMIES ROYALES DE BELGIQUE

112, rue de Louvain, 112

# TRADUCTIONS ET REPRODUCTIONS

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE, DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE

Tome XV. — Année 1901

---

---

Un précurseur belge de la Géologie au XVI<sup>e</sup> siècle.

---

## LE SYSTÈME GÉOLOGIQUE

DE

# SIMON STÉVIN

PAR

JEAN VINCENT (1)

Météorologiste à l'Observatoire royal de Belgique.

---

Avant de passer à la reproduction de l'intéressant article que M. J. Vincent a consacré, dans l'*Annuaire météorologique de l'Observatoire royal* pour 1901, au « système géologique » de notre compatriote Simon Stévin, nous fournirons ci-après quelques extraits d'une Note biographique sur ce savant, incluse dans un autre travail, également du même auteur, paru dans le recueil précité et intitulé : *Aperçu de l'histoire de la Météorologie en Belgique*, 1<sup>re</sup> partie.

*Simon Stévin*, dit M. Vincent, qui occupe une place éminente dans l'histoire des sciences en Belgique, naquit à Bruges en 1548. Après un séjour à Anvers, il voyagea en Pologne et dans les contrées du Nord. Puis il se fixa en Hollande, où il mourut en 1620. En 1586, il publia, à Leyde, sa *Statique (Weeghconst)*, ouvrage des plus remarquables. On y trouve indiquées, pour la première fois, la condition d'équilibre d'un corps placé sur un plan incliné et celle de trois forces appliquées à un même point dans un plan. La pesanteur, pour Stévin, était universelle; il n'y a pas des corps lourds et des corps légers, tous sont lourds. Si, en un certain milieu, un corps monte, il descendra dans un autre, et c'est ce qui montre que la pesanteur est universelle. En 1620, F. Bacon demandera,

(1) Extrait de l'*Annuaire météorologique de l'Observatoire royal de Belgique* pour 1901.

dans son *Novum Organon*, que l'on détermine quels sont les corps qui sont doués de pesanteur, quels autres sont doués de légèreté, et lesquels sont dépourvus aussi bien de pesanteur que de légèreté. En hydrostatique, S. Stévin a démontré que la pression d'un liquide sur le fond d'un vase ne dépend que de la hauteur du liquide; c'est le *paradoxe hydrostatique*, habituellement attribué à Pascal. Il a fait, avec le célèbre Grotius, une expérience remarquable sur la chute des corps, avant la publication des recherches de Galilée. Aristote avait affirmé que de deux corps, le plus lourd tombe plus vite que l'autre et que les vitesses sont proportionnelles aux poids. S. Stévin prend deux balles de plomb, l'une dix fois plus lourde que l'autre; il les laisse tomber d'une hauteur de trente pieds sur une planche ou quelque autre objet où le choc puisse produire un bruit assez fort; il observe que la balle la plus légère ne met pas dix fois plus de temps que l'autre pour atteindre le but, mais que les deux balles frappent simultanément la planche, de façon qu'on ne distingue qu'un seul coup. Il en est encore de même, ajoute-t-il, si l'on prend deux corps égaux en grandeur, l'un pesant dix fois plus que l'autre.

Que S. Stévin ait admis que l'air est pesant, cela résulte déjà de son opinion sur la pesanteur des corps. Il dit quelque part dans son *Hydrostatique*: « Rester vidé (ledich), ce n'est pas être vide (ydel), car sans cela le poids de l'air manquerait. » L'*Appendice (Byvough)* de la *Statique* devait, comme l'auteur l'avait annoncé, contenir six parties, la dernière consacrée à l'aérostatique (*vant Lochtwicht*). Mais les diverses éditions de l'ouvrage ne renferment malheureusement que les quatre premières parties. Quoi qu'il en soit, il ne paraît pas douteux que S. Stévin ait admis la pesanteur de l'air, et c'est à ce titre surtout qu'il devait être cité ici. En déduisit-il la pression en tous sens, c'est ce qu'on peut presque affirmer après tout ce qu'il a écrit sur la pression des liquides, mais on n'en a pas de preuve formelle.

Nous mentionnerons aussi, comme se rapportant directement à la *Météorologie*, l'indication que nous trouvons dans sa *Géographie (Eertclootschrift)* de deux méthodes pour mesurer la hauteur des nuages. La première suppose que le nuage soit isolé dans le ciel et presque immobile; on fait une mesure angulaire du nuage et une mesure de l'ombre. La deuxième méthode consiste à faire une double mesure de la hauteur angulaire, aux extrémités d'une base, le nuage étant au zénith.

S. Stévin était copernicien décidé, ainsi qu'on le voit au début de son *Astronomie (Hemelloop)*. Galilée n'avait pas encore publié son fameux *Dialago*, qui appela l'attention universelle sur la question du mouvement de la Terre.

Nous devons aussi une mention aux idées *géologiques* de S. Stévin, que les auteurs ne paraissent pas, en général, avoir estimées à leur juste valeur. Ce point mériterait quelques développements, dans lesquels nous

ne pouvons pas entrer ici (1). Disons seulement que notre compatriote proclama la théorie des causes actuelles, qui est un des principes de la géologie moderne.

S. Stévin a affirmé très nettement la nécessité de l'observation dans l'étude de la nature. F. Bacon est devenu célèbre, rien que pour l'avoir affirmé également quelques années après. « En premier lieu, dit notre compatriote, il nous faudrait un très grand nombre d'observations (*dadelicke ervaringen*) pour asseoir les sciences sur des fondements solides. Pour y arriver, il faudrait qu'un très grand nombre de personnes à la fois s'adonnassent à ces observations. » (*Géographie.*) Il réclame ces observations pour l'astronomie, pour la théorie des marées, pour la géologie, pour l'astrologie, pour la chimie, pour la médecine. Et pour intéresser aux sciences un grand nombre de personnes, les auteurs des expériences et des observations devraient les publier dans leur langue maternelle. Il ajoute que parmi les langues modernes, la plus propre aux publications scientifiques est le flamand, et, bien qu'il possédât à fond le latin et le français, il joignit l'exemple au précepte. Stévin, au surplus, connaissait cinq ou six langues, et cultivait aussi les belles-lettres.

Nous signalerons encore, de ce savant célèbre, un petit travail intitulé : *De Havenwindîng*, qui doit être rangé parmi les raretés bibliographiques anciennes, relatives aux déterminations du magnétisme terrestre. M. Hellmann l'a jugé digne d'être reproduit en fac-similé dans ses *Rara magnetica* (n° 10 de ses *Neudrucke*), où Stévin est considéré à tort comme étant de nationalité hollandaise (« des grossen holländischen Mathematikers », dit-il erronément).

Nous ne croyons pas devoir passer sous silence ici une opinion du mathématicien hollandais Albert Girard, qui traduisit en un français incorrect plusieurs traités de S. Stévin, sous le titre de : *Les œuvres mathématiques de Simon Stévin, de Bruges*. A. Girard intercale parfois dans sa traduction des réflexions qui lui sont personnelles. Celle que nous avons à citer se trouve dans la *Géographie* ; la voici : « Cette vapeur n'est rien autre chose qu'un amas de très-petites bouteilles, ou vescies, comme je l'ay vu de mes yeux, enfermant un air plus chaud que celui qui est à l'entour... » C'est l'hypothèse vésiculaire, énoncée au commencement du XVII<sup>e</sup> siècle. Elle fut en vogue, chez un grand nombre de météorologistes, jusque dans ces derniers temps ; elle est actuellement abandonnée.

La persécution religieuse, qui avait éloigné Van Lansberge et Simon Stévin de leur patrie, avait obligé une foule d'artisans et de savants à prendre le chemin de l'exil. Elle fut fatale à la Belgique, pour laquelle commença une longue période de décadence.

(1) Ce sont ces développements que M. J. Vincent a fournis dans la Notice spéciale, dont le texte intégral est reproduit aux pages ci-après.

Les auteurs qui ont écrit l'histoire des sciences mathématiques rangent S. Stévin parmi les fondateurs de la mécanique rationnelle. Ses travaux dans le domaine mathématique sont connus et appréciés. Mais ce que l'on sait moins, c'est que l'histoire de la Terre fit également l'objet de ses méditations. Stévin était ingénieur et il se fixa en Hollande. Il eut tout naturellement à se préoccuper de cette lutte perpétuelle contre les eaux qui tient constamment en éveil la population de ce pays. De là ses observations et ses études géologiques. Il les a résumées dans le deuxième livre de sa *Géographie (vant Eertclootschrift)*, intitulé : *Du mouvement de la matière du globe terrestre (vant Stofroersel des Eertcloots)*. Nous croyons qu'on ne lira pas sans intérêt le rapide exposé que nous allons en faire. Il s'agit d'un véritable système, conçu à la fin du XVI<sup>e</sup> siècle, à une époque où l'observation n'avait pas encore réuni les riches matériaux dont dispose maintenant la science de la Terre. Le système de Stévin est incomplet; il renferme des erreurs mêlées à des vérités; mais ce qui est remarquable, c'est qu'il est fondé sur l'observation de la nature et qu'il invoque des actions qui s'accomplissent encore sous nos yeux.

\* \* \*

Pendant que la Terre fait son circuit autour du Soleil et tourne sur son axe, dit Stévin, les matériaux dont elle est composée se meuvent aussi et se mélangent constamment les uns aux autres. Les parties solides, la Terre proprement dite, est mise en mouvement par les eaux et par l'air. Le Soleil échauffe la mer et y produit une évaporation; les vapeurs qui en résultent sont poussées vers les continents par le vent; converties en nuages, elles produisent la pluie. Celle-ci entraîne les terres, surtout quand elle a été rassemblée en rivières. Les marées, de leur côté, attaquent les rivages des mers.

Ces différentes actions détruisent les terres et font que la mer vient à occuper la place des continents. Mais il y a une compensation : il y a des édifications correspondantes. D'abord le vent souffle sur le sable des rivages, l'amoncelle et forme des dunes, que la mer ne peut plus recouvrir. Ensuite, dans les pays montagneux, ont lieu des éboulements et des glissements de terres; à la fonte des neiges, on voit les eaux descendre des hauteurs, emportant des argiles, du sable et des pierres; les glaçons, au dégel, obstruent les cours d'eau; les rivières débordent alors, déposent les matières qu'elles avaient charriées et exhausent les terres déjà émergées qu'elles inondent. A leur embouchure, les rivières font d'autres dépôts, et il en résulte encore des accroissements pour les

continents. C'est ce qui a lieu en Hollande, en Prusse, en Égypte et dans d'autres pays. Les hautes marées, enfin, qui ont lieu après trente ou quarante ans, accumulent le sable sur le rivage. Cette dernière remarque est intéressante : on sait qu'Ed. Brückner a trouvé que les fluctuations de plusieurs éléments météorologiques, et particulièrement de la température, sont régies sur le globe entier par une période de trente-cinq ans environ.

Après cette vue générale, Stévin fait un examen plus approfondi des phénomènes de sédimentation. Si l'on examine, dit-il, les dépôts abandonnés par les eaux courantes, on voit qu'ils sont de nature diverse. Il y en a trois espèces : les pierres, le sable et l'argile. La vitesse d'une rivière venant à se ralentir, les matériaux les plus lourds, les pierres, se déposeront d'abord ; puis ce sera le tour du sable ; enfin, plus loin, quand la vitesse sera devenue très faible, l'argile se déposera la dernière.

Tous ces dépôts formés par les eaux ont un caractère commun : ils sont horizontaux.

On constate, dans les alluvions qui se forment sous nos yeux, des alternatives de sable et d'argile. En creusant le sol, on peut faire une observation semblable : on rencontre des couches d'argile, de sable, de terre noire, alternant les unes avec les autres.

En passant, S. Stévin examine la composition de cette terre noire. Il en fait l'analyse mécanique, comme on fait encore l'analyse immédiate des terres dans les laboratoires et dans les cours de minéralogie. Il en mélange une portion avec de l'eau, dans un verre ; il remue et décante ; après qu'il a répété cette opération plusieurs fois, il reste au fond du vase un sable blanc, gris ou jaune. L'eau de lavage est noire. En la laissant s'évaporer, on obtient un résidu noir, semblable à la tourbe. Cette matière est combustible. Elle provient des débris des végétaux qui croissaient sur la terre et qui ont été emportés avec le sable par les eaux.

Lorsque la nature opère cette séparation, ajoute S. Stévin, il se fait des dépôts de tourbe. Ici il se trompe : on sait que la tourbe se forme sur place, dans des marais, des débris des plantes qui y croissent.

En résumé, les terres et les mers éprouvent de continuels changements. Il existe entre elles une lutte qui se poursuit indéfiniment.

\* \* \*

Lorsqu'il aborde la formation des montagnes, S. Stévin s'écarte de la vérité. Sans rien dire de la difficulté du sujet, nous nous contente-

rons de faire remarquer que la Hollande est le pays du monde qui se prête le moins à des recherches dans cette direction. S. Stévin voyait s'y former des dunes par l'accumulation du sable du rivage, sous l'action du vent. En certains endroits, des rameaux fichés en terre suffisent à en provoquer l'édification au bout de cinq ou six ans. Notre compatriote ne comprenait pas autrement la formation des montagnes : c'étaient, pour lui, d'anciennes dunes. Dans ces dernières, dit-il, les matériaux sont stratifiés. Quand les eaux entament les montagnes, elles mettent aussi en évidence la stratification des matériaux dont elles sont formées : on trouve des lits d'argile, de tourbe, de cailloux. Et l'on peut d'autant moins douter que la mer ait autrefois existé là où sont maintenant des montagnes, que l'on trouve au sein de celles-ci des coquilles marines. Pour Stévin, donc, les fossiles n'étaient pas des *jeux de la nature*, et il tirait de leur présence dans le sol la conclusion que les géologues en tirent encore maintenant, quelque choquante qu'elle paraisse au premier abord.\*

Mais si les montagnes sont d'anciennes dunes de sable, comment se fait-il qu'elles soient constituées de matériaux compacts? S. Stévin invoque ici des actions postérieures aux phénomènes de dépôt, des infiltrations d'eaux pluviales tenant en dissolution diverses matières qui ont servi à cimenter les grains de sable. Certaines sources ont leur eau colorée en bleu, d'autres en vert; cela est dû aux matières dissoutes. Les pierres à aiguiser ne sont autre chose que du sable stratifié et durci par l'apport de certaines substances. Mais comment les eaux pluviales se sont-elles chargées de ces matériaux de consolidation? Ils proviennent du grand réservoir commun : de la mer. La mer tient en dissolution des matières métalliques et des matières pierreuses. Les vapeurs qui s'en élèvent emportent ces substances, qui retombent avec la pluie. Cette dernière affirmation constitue une erreur de Stévin; mais c'est une grande et féconde vérité, que l'eau dissout tout, pierres et métaux, dans certaines conditions. Stévin, sans doute, ne pouvait en fournir la preuve directe, mais l'examen d'un grès la lui démontrait par induction, et en cela il ne se trompait pas.

Si l'on objecte que l'action incrustante des eaux qui circulent dans le sol a dû commencer par le haut et que l'on voit pourtant des masses compactes, recouvertes par d'autres qui sont meubles, S. Stévin répond que ce sont les intempéries, la gelée, la rosée, le vent, la pluie et les rayons du Soleil qui s'y opposent. Il cite comme exemple les vieux murs, qui sont durs à l'intérieur et ameublés à l'extérieur, et il rappelle l'action de la gelée sur la maçonnerie récente. De ces remarques

à l'explication de l'altération des roches compactes par les agents atmosphériques, il n'y avait qu'un pas, mais Stévin ne l'a pas vu, il faut l'avouer. Il avance à tort que les Alpes, étant pierreuses, ne fournissent plus de matériaux d'édification aux cours d'eau. Son séjour dans un pays d'alluvion, loin de toute montagne, ne lui permettait pas de s'éclairer par l'observation. Ce qu'il affirme seulement à propos des roches compactes, c'est que, si elles sont situées au bord de la mer, elles finissent par être détruites par les assauts des vagues.

\* \* \*

Citons, pour terminer, une remarque importante de S. Stévin relative aux cours d'eaux. Une rivière ne coule pas, en général, en ligne droite, mais elle fait des détours parfois très capricieux. Aux endroits où elle se détourne vers la gauche ou vers la droite, on peut voir que ses deux rives ont un aspect tout à fait différent : l'une, celle qui reçoit le choc de l'eau, est escarpée ; l'autre, où la vitesse du courant est diminuée, monte en pente douce à partir du bord de l'eau ; la première est rongée et recule constamment, la seconde s'accroît par des dépôts d'alluvion. Cette règle est si générale, qu'on lui a donné le nom de *loi des méandres*. On l'enseigne dans les cours de géologie et on la vérifie dans toutes nos vallées ; le plus modeste ruisseau la met en évidence, aussi bien que le fleuve le plus puissant. Les exceptions qu'on croit y remarquer parfois, s'expliquent par des circonstances particulières, comme le fait observer S. Stévin ; telle est l'existence d'une île.

Comme on peut le voir, S. Stévin, qui avait pris pour devise : *Wonder en is geen wonder*, était un partisan convaincu de la théorie des *causes actuelles*, plus de deux siècles avant qu'elle ne fût défendue par Ch. Lyell. La grande lacune qui existe dans son système, si on le compare à la doctrine moderne, c'est l'ignorance des soulèvements qui ont formé les chaînes de montagnes. Il serait évidemment injuste de lui en faire un reproche ; on ne peut pas davantage s'étonner de son silence relativement à d'autres questions importantes, telles que le volcanisme, qui ne sont, du reste, pas encore complètement résolues. Les vérités qu'il a formulées, alors que l'obscurité la plus profonde couvrait encore l'histoire de notre planète, suffisent à lui assurer une place parmi les précurseurs des grands géologues du XIX<sup>e</sup> siècle.

---