

**Quelques remarques
sur les marées atmosphériques, à l'occasion
du flux solsticial signalé par Baeyer.**

Peu de jours avant sa mort, survenue dans la nuit du 10 au 11 septembre dernier, le lieutenant-général Baeyer, le doyen des géodésiens et le président de l'Association géodésique internationale, écrivit une note dans laquelle il soumettait à l'examen des Instituts météorologiques une question très intéressante et très importante à la fois pour la science. Cette note, dont les dernières phrases furent dictées, et qui ne porte même pas de signature, la mort étant venue accomplir son œuvre, est ainsi conçue :

« Dans mon travail : *Nivellement entre Swinemünde et Berlin* (Berlin, 1840), j'ai fait la remarque, p. 81, qu'il ressortait des observations poursuivies pendant neuf années à Swinemünde, que le niveau de la Baltique a, pendant les mois d'été, une hauteur moyenne plus élevée que dans les mois d'hiver. Si l'on cherche à expliquer ce phénomène par les différences de température entre l'été et l'hiver, ou par l'action du vent dominant, on n'arrive pas à une solution satisfaisante.

« Plus tard, le même fait fut confirmé par le professeur Seibt, dans son travail : *Le niveau moyen de la Baltique près de Swinemünde, déterminé par cinquante-quatre années d'observations (de 1826 à 1879)*. Dans un second mémoire, intitulé : *Le niveau moyen de la Baltique près de Travemünde*, il parvint à prouver qu'il existe à Travemünde, pendant les mois d'été, non seulement une plus forte marée solaire, mais encore une hauteur d'eau moyenne plus élevée, ainsi qu'on l'avait constaté à Swinemünde.

« Comme ce phénomène a été également observé en d'autres points des côtes de la Baltique, il paraît se rattacher, d'après les recherches de Seibt, à l'action du Soleil. Ceci nous conduit à penser que le phénomène pourrait être expli-

qué par une marée solsticiale qui, lorsque le Soleil est le plus haut, élèverait le niveau des mers sur l'hémisphère nord, tandis qu'elle l'abaisserait sur l'hémisphère sud, et inversement en hiver, où les mers du sud seraient élevées, et celles du nord abaissées. S'il existe une marée solsticiale qui soulève en été le niveau de nos mers et l'abaisse en hiver, un même mouvement, mais en sens contraire, se manifesterait aussi dans les hauteurs barométriques. Il serait donc intéressant de rechercher dans les stations météorologiques s'il existe, ou non, une différence constante entre les hauteurs barométriques du semestre d'hiver et du semestre d'été. S'il en était ainsi, l'existence d'une marée solsticiale serait prouvée. »

La note que je viens de reproduire a été communiquée à tous les Observatoires et à toutes les Sociétés savantes de l'Europe et, entre autres, à l'Académie des sciences de Belgique, où je ne fus pas peu surpris en entendant la lecture.

Dans cette note, comme on a pu le voir, Baeyer, au lieu d'attribuer au plus grand débit des fleuves pendant la saison d'été le niveau plus élevé de la Baltique en cette saison, l'attribue à ce que les marées seraient plus considérables en été, à cause de la hauteur plus grande du Soleil.

Or, un peu de réflexion suffit pour constater la fausseté de cette explication. Le Soleil et la Lune agissent, en effet, sur les marées, dans le même sens la nuit que le jour, et si le Soleil est plus haut en été pendant le jour, il est d'autant plus bas pendant la nuit. De plus, les actions luni-solaires sont, en toute saison, évidemment égales sur les deux hémisphères, et vont en décroissant, suivant le cosinus de la latitude, depuis l'équateur, où elles sont les plus grandes, jusqu'aux pôles, où leurs effets s'entre-détruisent.

L'action de ces astres sur les marées s'exerce donc sensiblement avec la même énergie en hiver qu'en été; et la mécanique céleste démontre que c'est aux équinoxes qu'elle

est le plus considérable (1). Qui, du reste, ne sait que les marées équinoxiales sont les plus fortes de l'année ?

Il était donc bien facile de reconnaître la méprise dans laquelle était tombé Baeyer, méprise que son grand âge excuse amplement, et l'on doit regretter qu'elle ait été rendue publique, d'autant plus que la note dictée par le vénérable géodésien pouvait être réduite de manière à sauvegarder et même à accroître sa légitime réputation.

Il suffisait d'appeler, comme il l'a fait, l'attention des météorologistes sur cette remarque importante, dont la priorité lui appartient, « qu'à l'époque où l'attraction luni-solaire est la plus considérable, c'est-à-dire à l'époque des « plus grandes marées, la pression atmosphérique doit être « la plus faible ».

Cette attraction diminue en effet le poids de chaque molécule d'air, et, par suite, le poids de la colonne atmosphérique. On trouvera plus loin la confirmation de cette remarque.

L'importance qu'on a attribuée, en Allemagne surtout, à la note posthume de Baeyer, m'a engagé à signaler ici aux météorologistes le point doctrinal dans lequel elle pêche.

J'en ferai de même à l'occasion d'une remarque, judicieuse dans le fond, présentée par le général Liagre à la suite de la lecture qu'il a faite, à l'Académie, de cette note de Baeyer.

L'honorable secrétaire perpétuel pensait que la dépression barométrique, signalée par Baeyer, ne pourrait pas être constatée par le baromètre à mercure, par la raison que, si les molécules d'air perdent une partie de leur poids à cause de l'attraction luni-solaire, le mercure du baromètre perd *absolument* la même partie du sien, et que la dépression barométrique ne pourrait donc se constater qu'au moyen d'un baromètre métallique.

(1) On trouvera une démonstration élémentaire de ce fait dans le *Bulletin de l'Académie*, séance du 5 décembre.

Sans aucun doute, celui-ci est beaucoup plus propre que le premier à permettre cette constatation.

Mais le baromètre à mercure n'y est pas tout à fait impropre. En effet, ce sont les seules molécules d'air, situées au même niveau que la colonne barométrique de mercure, qui perdent la même fraction de leur poids que cette colonne perd du sien; mais les molécules situées au-dessus de ce niveau perdent une partie d'autant plus considérable de leur poids, qu'elles se trouvent à des hauteurs plus considérables dans l'atmosphère, puisqu'elles vont se rapprochant davantage de l'astre attirant s'il est au-dessus de l'horizon, s'en éloignant davantage s'il est au-dessous, et que ces deux causes ont toutes deux pour effet de diminuer la gravitation de ces molécules vers le centre de la Terre.

J'ai fait rechercher, dans les *Annales* de l'Observatoire Royal de Bruxelles, si l'idée de Baeyer, amendée quant aux dates, était vérifiée par les observations faites au baromètre à mercure. Les pressions, relevées à midi et réduites à 0°, ont été groupées par trimestres, dont le milieu est le commencement de chacune des saisons astronomiques, et l'on en a pris les moyennes. On a ainsi obtenu les valeurs suivantes :

ANNÉES.	Du 4 février au 5 mai.	Du 6 mai au 6 août.	Du 7 août au 6 novembre.	Du 7 novembre au 3 février.
1833	751,93	754,25	754,27	754,19
1834	62,99	57,76	58,36	61,81
1835	57,16	57,62	54,74	59,23
1836	52,95	58,96	56,59	54,17
1837	55,93	57,09	56,76	57,66
1838	52,08	55,86	56,85	56,12
1839	57,42	56,69	55,52	53,67
1840	60,08	56,37	54,88	56,14
1841	55,35	55,42	54,06	54,51
1842	57,56	57,41	56,77	55,53
1843	52,85	54,43	56,95	60,49
1844	55,22	56,14	53,66	56,51
1845	55,52	55,00	57,50	53,21
1846	54,65	56,97	55,03	55,18
1847	55,39	57,23	57,99	56,82
Moyenne	755 ^{""} 93	756 ^{""} 48	756 ^{""} 01	756 ^{""} 35

On voit que, contrairement à l'opinion de Baeyer, c'est aux équinoxes que la pression est la plus basse, et non au solstice d'été, et qu'elle est à peu près la même, comme je l'affirmais à priori, en été qu'en hiver; mais on voit aussi confirmée cette remarque, faite par l'éminent géodésien, que la pression est la plus basse quand les marées sont les plus hautes.

F. FOLIE.

Les protubérances solaires.

(Suite.)

IV

Le nombre des protubérances, sans distinction de grandeur et de composition, est variable périodiquement, et la période, quant à sa longueur et à son allure, ressemble, sauf de petites inégalités, aux périodes constatées dans l'apparition des taches et des facules sur le disque du Soleil. Lorsque la diminution se produit, elle est plus particulièrement sensible pour les protubérances de grandes dimensions et pour celles qu'on appelle métalliques.

Ce n'est qu'aux époques où l'aspect du disque dénote une grande activité qu'elles envahissent les régions polaires. Là, elles sont toutes hydrogénées.

Le maximum de fréquence se rencontre dans les zones où les taches et les facules sont elles-mêmes les plus grandes, les plus vives et les plus nombreuses, c'est-à-dire de 10° à 30° de latitude dans les deux hémisphères. Entre ces deux zones royales, il y a un minimum secondaire. Le minimum principal se trouve aux deux pôles et deux minima secondaires ont été relevés aux limites des granulations qui, dans les époques d'activité, entourent les régions polaires. Il est tout à fait digne de remarque que ces protubérances disparaissent en même temps que les granulations.