

# H. Peslin, ingénieur des Mines à Tarbes

**Michel Rochas**

Inspection générale de l'aviation civile et de la météorologie  
93, boulevard du Montparnasse - 75006 Paris  
michel.rochas@igacem.gouv.fr

## Résumé

Henri Peslin a publié, de 1868 à 1875, trois articles et une série de commentaires très novateurs sur les mouvements verticaux et horizontaux des masses d'air. Ses travaux, qui n'ont pas été bien accueillis par les météorologistes français de son époque, restent, encore aujourd'hui, mieux connus des Anglo-Saxons que des Français.

## Abstract

**H. Peslin, mining engineer in Tarbes**

Between 1868 and 1875 Henri Peslin published three very innovative papers and some commentaries about vertical and horizontal movements of air masses. At that time his works were not welcomed by French meteorologists and today are still better known to Anglo-Saxons than French people.

L'observatoire du pic du Midi en 1885. H. Peslin a été membre en 1873 de la commission pour la création de cet observatoire. (Photo Observatoire Midi-Pyrénées, Georges Ancely)

« **H.** Peslin, ingénieur des Mines à Tarbes » : c'est sous cette signature qu'ont été publiées en France, entre 1868 et 1875, les contributions théoriques les plus importantes en météorologie au XIX<sup>e</sup> siècle, avec celle de Pierre Hermand Maille (1853), qui leur est antérieure. L'apport théorique des météorologistes professionnels français à l'époque d'Urbain Le Verrier est en pratique assez faible, on pourrait même dire nul, alors que les travaux de H. Peslin sont remarquables par leur modernité. Mais ils ont été soigneusement escamotés en France, au point qu'ils sont beaucoup mieux connus des Anglo-Saxons, grâce aux traductions de l'Américain Cleveland Abbe (1838-1916), que des Français.

## Qui était Henri Peslin ?

Tous ceux qui ont lu les articles de H. Peslin se sont posé la question : qui est cet ingénieur des Mines à Tarbes ? Gisela Kutzbach avoue n'avoir pu trouver aucune indication biographique à son sujet (page 46, dans son livre *The thermal theory of cyclones*, Kutzbach, 1979). Heureusement, on peut actuellement aller un peu plus loin sans quitter son bureau, grâce à Internet. La consultation de l'annuaire des ingénieurs des Mines, très peu nombreux à cette époque, ne laisse place à aucune équivoque, un seul se nomme Peslin. Il s'agit de Henri Flavien Louis Peslin, né à



Rennes (Ille-et-Vilaine) le 4 juin 1836 et dont le père est professeur de mathématiques à la faculté des sciences de Rennes. H. Peslin entre à l'École polytechnique en 1853, à l'École des mines de Paris en 1855 et est nommé ingénieur des Mines en 1859. On sait, grâce à sa première publication en météorologie, qu'en 1868 il est ingénieur des Mines à Tarbes et qu'il s'intéresse à la décroissance de la température de l'atmosphère avec l'altitude, ainsi que nous le verrons plus tard. Ces deux caractéristiques font que l'on peut très vraisemblablement l'assimiler au Peslin, membre de la commission pour la création de l'observatoire du pic du Midi de Bigorre en 1873. Cette commission est présidée par le général de Nantsouty, et comprend aussi Célestin-Xavier Vaussenat et Charles Sainte-Claire-Deville (ce dernier a assisté aux cours de l'École polytechnique en même temps que Le Verrier et Hervé Faye). Le même Peslin participe, la même année, à l'inauguration de la station de la Plantade, située au pied du pic, au col de Sencours, avec Nantsouty et Vaussenat. On note aussi que Peslin a été l'un des premiers directeurs de l'École des maîtres-mineurs (l'ancêtre de l'École des mines de Douai) fondée à Douai en 1878. C'est tout ce que j'ai pu trouver sur sa vie, c'est peu, il y a donc encore des recherches à faire. Mais maintenant, il reste à montrer pourquoi il faut s'intéresser à lui.

## Les travaux de Peslin en météorologie

L'œuvre météorologique de H. Peslin est peu importante en volume, elle figure in extenso (sauf omission de ma part) dans la bibliographie de cet article ; il n'a disposé que de sept ans pour faire ses travaux et essayer de les publier. Ses écrits n'ont pas été reçus par les savants de l'époque, Le Verrier en tête (mais l'astronome Faye a aussi incarné le rejet de l'Académie des sciences), comme ils l'auraient mérité. C'est vraisemblablement ce qui lui a fait abandonner ses travaux, à moins qu'un incident personnel l'ait empêché de les poursuivre, mais c'est peu probable.

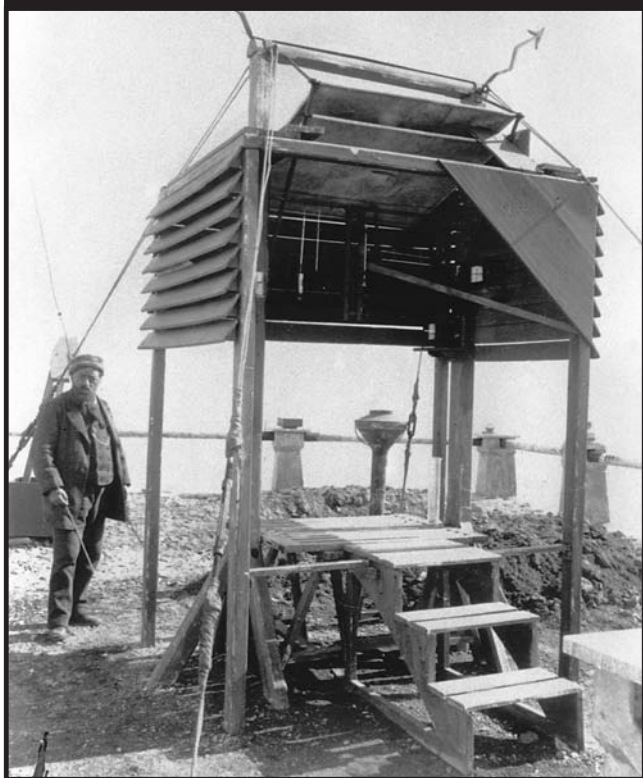
Peslin a fourni trois textes très importants : « Sur les mouvements généraux de l'atmosphère », en 1868 ; « Sur la relation entre les variations du baromètre et les courants atmosphériques », en 1872 ; « Sur la loi des variations diurnes et annuelles de la température dans le sol », en 1875 ; et une série de cinq commentaires tous nommés « Théorie des tempêtes. Réponse à M. Faye », en 1875.

« Sur les mouvements généraux de l'atmosphère » : ce premier article est publié dans la revue de l'Association scientifique de France, fondée par Le Verrier. Il traite de l'évolution adiabatique d'une masse d'air lorsqu'elle s'élève dans l'atmosphère, notamment après avoir atteint le niveau de condensation. Ce sujet a déjà été traité par Maille (1853), Thomson (1855) et Reye (1854). La méthode de calcul employée par Peslin est d'une simplicité et d'une élégance rares ; selon Mac Donald (1963), on la retrouve jusqu'à Haurwitz (1941) et Brunt (1944). Peslin, ayant effectué ce calcul, en tire deux conclusions. Lorsque la diminution de température sur la verticale dépasse 10 °C par kilomètre (ce que l'on appelle aujourd'hui le gradient adiabatique,

qui diminue avec l'humidité), celle-ci est instable et des courants ascendants se développent (nécessairement accompagnés de courants descendants) qui tendent à rétablir l'équilibre. L'atmosphère est d'autant plus stable, elle répond d'autant moins aux sollicitations tendant à la faire monter ou descendre que la diminution de la température avec l'altitude (le gradient vertical de température) est plus faible. Muni de ces résultats, il s'intéresse à la formation des dépressions et à l'énergie des tempêtes. Celle-ci est fournie, selon Peslin, par le dégagement de chaleur (latente) engendré par la condensation de la vapeur d'eau lorsqu'une masse d'air humide s'élève dans l'atmosphère. Pour calculer cette énergie, il décrit un diagramme thermodynamique (qui n'est pas représenté dans son article, mais Gisela Kutzbach [1979] en a donné une illustration, figure 1) maintenant classique, dans lequel cette énergie est représentée par l'aire d'une courbe fermée. On sait depuis Margules (1903) que l'énergie fournie par la condensation de la vapeur d'eau est nettement insuffisante pour alimenter les tempêtes, mais le travail de Peslin reste très novateur ; Gisela Kutzbach le décrit d'ailleurs pour cela, après ceux de Thomson et Reye, cités au début de ce paragraphe.

Le deuxième mémoire (il porte le même titre que le premier, « Sur les mouvements généraux de l'atmosphère ») est publié dans les *Comptes rendus de l'Académie des sciences* sous la forme d'un résumé (« Extrait par l'auteur ») précise la revue) qui occupe moins d'une page. L'éditeur mentionne aussi laconiquement que des commissaires ont été nommés pour l'examiner, à savoir Le Verrier, Daubrée (qui a présenté la communication de Peslin et sera plus tard président du conseil du Bureau central météorologique) et l'inénarrable astronome Faye. Renseignement pris auprès de l'Académie des sciences, il n'y a jamais eu de rapport et le manuscrit a été restitué à son auteur, à sa demande, comme il est d'usage. On reste stupéfait devant tant de désinvolture, car ce manuscrit présente un réel intérêt, ainsi que nous le verrons. Il est sorti de l'oubli par Hippolyte Marié-Davy, qui dirige le service météorologique international de l'observatoire de Paris et l'observatoire de Montsouris. Il profite pour cela de l'éviction de Le Verrier en 1870 et de son remplacement par Charles-Eugène Delaunay à la tête de cette institution. L'article est publié en feuilleton dans le *Bulletin international de l'observatoire de Paris*, en onze livraisons d'une page manuscrite, très bien calligraphiée. Ce document, pratiquement ignoré en

Vaussenat au blockhaus météorologique de l'observatoire du pic du Midi. (Photo Observatoire Midi-Pyrénées, Georges Ancely)



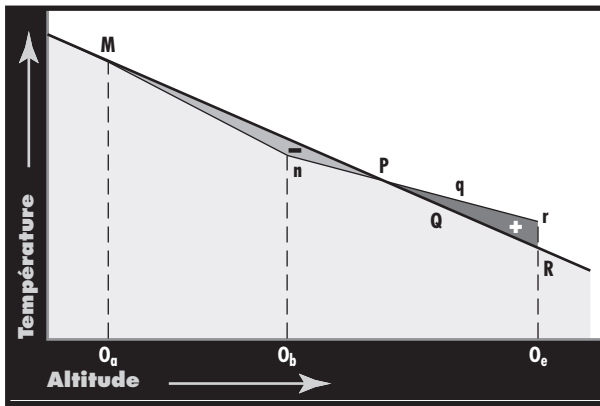


Figure 1 - Diagramme thermodynamique réalisé par Gisela Kutzbach (1979, p. 57) d'après la description donnée par Peslin (1868).

- : décroissance de la température dans l'atmosphère au repos.
- : décroissance de la température dans une particule qui s'élève.
- $O_a$  : altitude à partir de laquelle la particule commence à s'élever.
- Mn : adiabatique sèche.
- $O_b$  : niveau de condensation.
- nPqr : adiabatique saturée (ou pseudoadiabatique).
- $O_c$  : altitude à laquelle la particule d'air est « éjectée » du vortex.

L'aire MnP représente l'énergie dépensée pour faire monter la particule de  $O_a$  à  $O_b$ . L'aire PQRq représente l'énergie devenant disponible pour la tempête. Peslin suppose que, dans une tempête, la surface MnP est toujours plus petite que la surface PQRq. Même si les surfaces ne sont pas strictement proportionnelles à l'énergie, les considérations d'énergie réalisées à l'aide du diagramme de Peslin sont néanmoins assez précises.

France, est beaucoup mieux connu des Anglo-Saxons (voir Kutzbach, 1979, ou Cox, 2004, par exemple). Il y a deux raisons à cela : le texte original, noyé dans des tableaux de chiffres, est relativement difficile à trouver si l'on ne possède pas la référence exacte (ce qui serait difficile puisque les pages ne sont pas numérotées, ainsi qu'on peut le voir sur celle qui est reproduite, figure 2). Cependant, Cleveland Abbe en a donné une traduction dans une série de trois volumes publiés par la Smithsonian Institution et consacrés à des traductions d'articles ayant un intérêt météorologique (c'est ainsi que l'article de Poisson sur la force de Coriolis a été traduit, mais pas celui de Coriolis).

Et puis le manuscrit a changé de titre ; il s'appelle maintenant « Sur la relation entre les variations du baromètre et les grands courants atmosphériques », ce qui est plus explicite. Après s'être intéressé à la structure verticale de l'atmosphère, Peslin s'intéresse maintenant à sa structure horizontale. Comme Buys-Ballot (1857), mais sans le citer (sans doute ne l'a-t-il pas lu) alors qu'il cite abondamment Kämtz, il constate sur les cartes publiées dans le *Bulletin international de l'observatoire de Paris* que le vent souffle parallèlement aux isobares et qu'il est d'autant plus fort que celles-ci sont resserrées. À la différence de Buys-Ballot, il tente de comprendre le sens de cette loi. Il emploie pour cela une méthode extrêmement moderne et puissante. Pour être bref, il projette l'équation du mouvement horizontal dans le repère de coordonnées naturelles, sur la tangente au mouvement horizontal et sur sa normale. Il aboutit à deux concepts (sans les nommer), celui de vent géostrophique et celui de vent du gradient tels

que nous les connaissons aujourd'hui. C'est le premier texte où il est question explicitement de ces deux concepts. Peslin publie un tableau dans lequel il donne la vitesse du vent en fonction de l'écartement des isobares et de la latitude (pour simplifier, il affecte une température à chaque latitude). Il applique ensuite sa théorie aux courants marins, et

il calcule les différences de hauteur de surface de la mer engendrées par le Gulf Stream, étude qui mériterait d'être citée plus souvent. Il paraît incroyable qu'un tel travail ait été refusé par l'Académie des sciences. Dans une note additionnelle, après avoir consulté le *Det Norske Meteorologiske Instituts Storm-Atlas* publié par Mohn (1870), Peslin a la

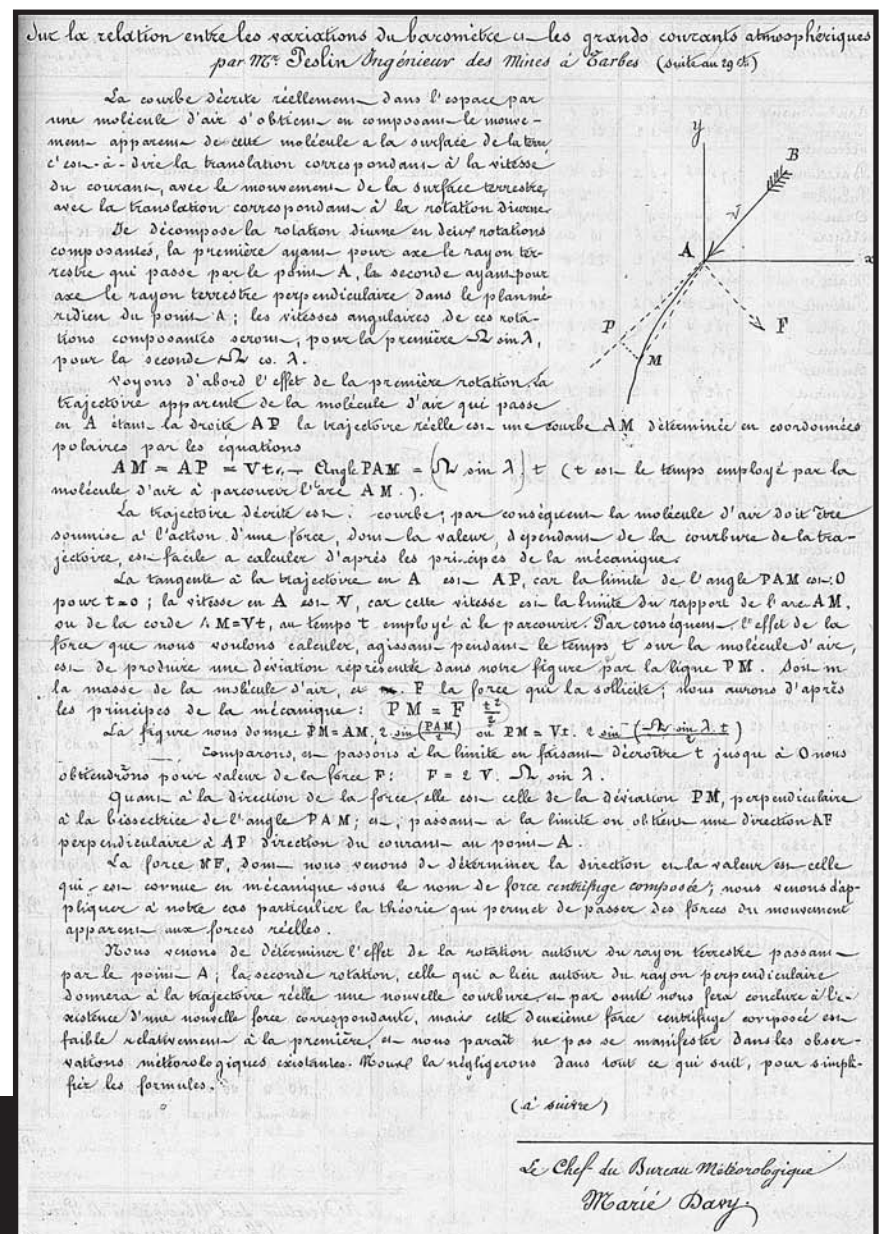


Figure 2 - « Sur la relation entre les variations du baromètre et les grands courants atmosphériques » de Peslin. Extrait du *Bulletin international de l'observatoire de Paris* du 31 mai 1872. (Document Météo-France).

(à suivre)  
Le Chef du Bureau Météorologique  
Marie Davy

délicatesse de reconnaître que Mohn a découvert indépendamment de lui, et probablement avant lui, la loi liant l'écartement des isobares à la vitesse du vent.

Dans la courte note intitulée « Loi de variation de la température dans le sol », présentée par Daubrée, Peslin étudie les variations de la température à l'intérieur du sol. Il est vrai qu'il est ingénieur des Mines et que le sujet est à la mode, Becquerel ayant récemment publié ses mesures faites au Jardin des plantes. Pour cette étude, Peslin écrit l'équation de diffusion de la température dans le sol (il ne tient pas compte du flux géothermique, sans justifier cette approximation, mais avec raison puisqu'il ne s'intéresse qu'aux couches superficielles du sol) et en cherche des solutions sous la forme de séries de Fourier, c'est-à-dire qu'il cherche pour une période donnée (onde diurne par exemple) la solution de l'équation correspondante. Il en donne la solution sans se rendre compte que ses lecteurs ne comprendront sans doute pas le tour de passe-passe qu'il a fait ; il devra plus tard dire (ce sera publié dans les *Comptes rendus de l'Académie des sciences*) qu'il a trouvé la solution dans le *Cours de physique mathématique* de Mathieu. Cela lui permet de comparer ses résultats aux mesures, en particulier pour le décalage temporel du maximum de température diurne et sa diminution avec la profondeur.

## Peslin et Faye

L'astronome Faye, polytechnicien de la même promotion que Le Verrier et Émilien Renou, découvreur d'un grand nombre de comètes, a publié dans l'*Annuaire du Bureau des longitudes pour l'an 1875* une théorie fumeuse selon laquelle le mouvement vertical dans les tempêtes est descendant et non pas ascendant comme c'est généralement admis. Fort des résultats obtenus dans ses deux premiers travaux, Peslin (1875a) fait présenter par Charles Sainte-Claire Deville une note appelée « Théorie des tempêtes ; réponse à M. Faye », qui est effectivement publiée. Il s'agit d'une attaque en règle contre la théorie stupide de Faye, qui va donner lieu à une correspondance importante, car Faye répondra. Il y a eu en tout cinq notes de Peslin, qui s'arrêtera quand il se rendra compte que persévérer ne servirait à rien. Il est intéressant de noter que de nombreux protagonistes participeront à cette discussion, notamment Hildebrandsson, dont les observations vont dans le sens de Peslin : les vents déduits du déplacement des nuages à haute altitude divergent autour des basses pressions, ce qui suggère un mouvement ascendant. L'argument le plus fort donné par Peslin est qu'il est impossible d'expliquer la pluie si les courants sont descendants, alors que des courants ascendants peuvent permettre d'atteindre le niveau de condensation. On ne peut résumer cette longue discussion (à laquelle Le Verrier ne participe pas) tant

elle est complexe<sup>(1)</sup> ; elle mériterait à elle seule un article, qui verra peut-être le jour plus tard.

## Conclusion

L'Académie des sciences ne sort pas grandie de cet épisode : elle a été incapable de reconnaître l'importance des travaux de Peslin. Les méthodes discutables de Le Verrier et Faye y sont certainement pour beaucoup, mais le précédent de Maille montre que le cas de Peslin n'est pas isolé. C'est peut-être un hasard, mais il se trouve que tous les deux sont des météorologistes amateurs, dont l'activité météorologique a été stoppée par l'ostracisme de l'Académie. Le Verrier, qui rêvait de fonder scientifiquement la prévision du temps, a manqué une occasion d'enrichir les pratiques de l'Observatoire, en particulier pour ce qui concerne l'utilisation du vent géostrophique. Mais il est certain que Peslin était trop en avance sur son temps.

Le but de ce court article était de faire connaître les travaux remarquables de Peslin et j'espère les voir un jour cités par des chercheurs français et non plus seulement par quelques rares Anglo-Saxons.

(1) Il est important de reprendre la question sur la base de la dispute entre les Américains Redfield et Espy, qui a été arbitrée par... l'Académie des sciences.

## Bibliographie

- Brunt D., 1944 : *Physical and dynamical meteorology*. 2<sup>e</sup> édition. Cambridge University Press, Cambridge, 428 p.
- Buys-Ballot C. H. D., 1857 : Note sur le rapport de l'intensité et de la direction du vent avec les écarts simultanés du baromètre. *C. R. Acad. Sci.*, LXIV, 765-768.
- Cox J. D., 2004 : Urbain Le Verrier : des nuages sur la Crimée. *La Météorologie* 8<sup>e</sup> série, 44, 47-51.
- Haurwitz B., 1941 : *Dynamic meteorology*. Mc Graw Hill, New York, 364 p.
- Kutzbach G., 1979 : *The thermal theory of cyclones*. American Meteorological Society, Boston, 255 p.
- Mac Donald J., 1963 : Early developments in the theory of saturated adiabatic process. *Bull. Amer. Meteor. Soc.*, 44, 634-641.
- Maille P. H., 1853 : *Nouvelle théorie des hydrométéores*. Bachelier, Paris.
- Margules M., 1903 : Die Energie der Stürme. *Jahrbücher der K.-K. Zentralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus*, 1-26.
- Mohn H., 1870 : *Det Norske Meteorologiske Instituts Storm-Atlas*. Bentzen, Christiania.
- Peslin H., 1868 : Sur les mouvements généraux de l'atmosphère. *Bulletin hebdomadaire de l'Association scientifique de France*, 299-319.
- Peslin H., 1869 : Sur les mouvements généraux de l'atmosphère. *C. R. Acad. Sci.*, LXIX, 1346-1347.
- Peslin H., 1872 : Sur la relation entre les variations du baromètre et les grands courants atmosphériques. *Bulletin international de l'observatoire de Paris et de l'observatoire physique central de Montsouris*, 11 pages publiées entre le 29 mai et le 7 juillet.
- Peslin H., 1875a : Théorie des tempêtes. Réponse à M. Faye. *C. R. Acad. Sci.*, LXXX, 656-659.
- Peslin H., 1875b : Théorie des tempêtes. Réponse à M. Faye. *C. R. Acad. Sci.*, LXXX, 913-916.
- Peslin H., 1875c : Théorie des tempêtes. Réponse à M. Faye. *C. R. Acad. Sci.*, LXXX, 1023-1026.
- Peslin H., 1875d : Sur la loi des variations diurnes et annuelles de la température dans le sol. *C. R. Acad. Sci.*, LXXX, 1090-1093.
- Peslin H., 1875e : Théorie des tempêtes. Réponse à M. Faye. *C. R. Acad. Sci.*, LXXX, 1228-1229.
- Peslin H., 1875f : M. H. Peslin déclare que la formule qui fait l'objet de sa « Note sur les variations périodiques de la température du sol » se trouve dans le « Cours de physique mathématique » de M. E. Mathieu. *C. R. Acad. Sci.*, LXXXI, 54.
- Peslin H., 1875g : Théorie des tempêtes ; conclusions. *C. R. Acad. Sci.*, LXXXI, 91.
- Reye T., 1864 : Über vertikale Luftströme in der Atmosphäre. *Zeitschrift für Mathematik und Physik*, 9, 250-276.
- Thomson W., 1865 : On the convective equilibrium of temperature in the atmosphere. *Memoirs of the Manchester Literary and Philosophical Society*, 2, 125-131 (lu en 1852).