

Zeitschrift: Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel
Herausgeber: Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel
Band: 11 (1876-1879)

Artikel: De l'influence des taches du soleil sur la température de la terre
Autor: Hirsch
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-88112>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 09.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

DE L'INFLUENCE DES TACHES DU SOLEIL

SUR LA TEMPÉRATURE DE LA TERRE

Dans une de nos dernières séances, j'ai rendu compte des intéressantes recherches de M. Langley sur la variation de l'absorption que les rayons du Soleil subissent dans l'atmosphère du corps central et sur l'influence que cette variation pourrait exercer sur le climat de la Terre.

J'ai fait remarquer alors que cette variation et son influence étaient aussi hypothétiques que celles de la température des régions de l'espace que nous traversons, avec tout le système solaire, dans le courant des siècles, et que les changements séculaires des climats terrestres démontrés par les faits géologiques, n'y sauraient trouver encore une explication satisfaisante et certaine.

Le même savant américain a publié dernièrement un autre travail sur un sujet analogue, savoir sur l'influence que la fréquence ou l'étendue plus ou moins considérable des taches du Soleil exerce sur la température terrestre, sujet débattu depuis longtemps et que M. Langley a beaucoup contribué à éclaircir; ses résultats, cette fois, sont bien plus certains, mais négatifs, en ce sens que cette influence, bien qu'on ne puisse pas la nier, est minime.

Voici la marche que le savant directeur de l'observatoire d'Allegheny a suivie dans cette recherche : il a d'abord mesuré, par des moyens très délicats de son

invention, l'intensité relative de la radiation solaire émanant de la photosphère en général, de la pénombre et du noyau des taches. Il a ensuite emprunté aux astronomes qui se sont occupés spécialement de cette étude, les nombres qui expriment l'étendue des taches dans les périodes de maxima et de minima. Et enfin, en combinant ces données avec l'action thermique totale du Soleil sur la Terre, il a déterminé la différence de température terrestre qu'on peut attribuer à la plus ou moins grande étendue des taches solaires.

Quant à la première question, on avait bien, avant M. Langley, des indications qu'il existe des différences d'intensité de rayonnement entre les taches et le reste de la surface solaire; mais on ne possédait aucune mesure précise de cette différence, et l'on n'avait encore pu réussir à examiner séparément sous ce rapport les noyaux et les pénombres des taches. Les difficultés qui s'opposent à ces mesures sont en effet nombreuses et graves; on n'a qu'à citer l'instabilité ou les ondulations de l'image du Soleil, causée par les variations continuelles de la réfraction atmosphérique; elle rend excessivement difficile le problème de faire tomber sur la pile thermo-électrique exclusivement des rayons d'un espace aussi limité que celui d'un noyau de tache, sans qu'elle soit frappée en même temps de rayons provenant de la pénombre ou de la photosphère environnante.

Après bien des tentatives, M. Langley est parvenu dernièrement à construire un appareil qui lui a donné des résultats très satisfaisants: sans entrer dans les détails de construction que l'auteur s'est réservé de publier plus tard, il suffit de dire qu'il a projeté, au moyen

de son grand réfracteur de 13'' d'ouverture, une image du Soleil de quatre à huit pieds de diamètre sur un écran, et que la plaque très sensible de son appareil thermo-électrique a pu être exposée à telle partie limitée du disque, tout en étant garantie contre tout autre rayonnement extérieur. Il a observé ensuite les déviations du galvanomètre, correspondant à l'échauffement causé tantôt par les rayons du noyau, tantôt par les rayons de la pénombre d'une tache, tantôt par ceux d'une surface équivalente de la photosphère voisine.

De cette manière, M. Langley a obtenu, en 1874 et 1875, une série de mesures très concordantes de l'intensité de rayonnement de ces différentes régions solaires, dont le résultat peut s'exprimer ainsi : lorsqu'on appelle l'intensité du rayonnement photosphérique générale 1,

celle de la pénombre d'une tache est $= 0,80 \pm 0,01$
et celle du noyau d'une tache $= 0,54 \pm 0,05$

Quant à l'étendue de la surface que les taches occupent sur le disque du Soleil dans les différentes phases de la période de 11 ans, l'auteur l'emprunte au mémoire de MM. De la Rue, Stewart et Lœwy, qui ont trouvé la surface occupée par les taches :

dans une année de maximum $= 0,001392$ du disque solaire ;

dans une année de minimum $= 0,000077$ du disque solaire.

Et comme, par un grand nombre d'observations, on sait que le rapport entre la surface du noyau et celle de la pénombre des taches est de 0,27 : 0,73, il en résulte :

Pour une année de maximum	Surface totale des noyaux = 0,000376	} De la surface totale du disque solaire.
	» des pénombres = 0,001016	
Pour une année de minimum	Surface totale des noyaux = 0,000021	
	» des pénombres = 0,000056	

En multipliant ces surfaces par l'intensité de radiation trouvée plus haut pour les noyaux et les pénombres, on trouve :

Pour une année de maximum	Pour une année de minimum
$0,000376 \times 0,54 = 0,000203$	$0,000021 \times 0,54 = 0,000011$
$0,001016 \times 0,80 = 0,000813$	$0,000056 \times 0,80 = 0,000044$
<u>0,001016</u>	<u>0,000055</u>

ce qui veut dire que, dans une année de maximum, la radiation moyenne des taches est 0,001016, et dans une année de minimum 0,000055 de la radiation totale du Soleil vers la Terre; *la différence, par conséquent, des radiations des taches dans les deux époques est de 0,000961 de la radiation totale du Soleil, c'est-à-dire environ $\frac{1}{10}$ d'un pour cent.*

Quant au dernier point, savoir l'expression de cette variation en degrés thermométriques, M. Langley ne veut pas se fier à une quelconque des différentes évaluations de l'effet thermique total du soleil, qui reposent sur la valeur qu'on adopte pour la température de l'espace. Il préfère assigner deux limites qu'il envisage comme certaines; l'une est donnée par la plus basse température observée sur la Terre, savoir — 56° ; car il est évident que si le Soleil n'existait pas, la température de la Terre tomberait au moins à — 56° ; et comme la température moyenne du globe est évaluée, d'après les recherches de Dove, de + 14° à 16° , on obtient ainsi, par l'action thermique du Soleil, *au moins* 70° .

D'un autre côté, comme la Terre ne peut pas perdre plus de chaleur qu'elle n'en possède, si nous prenons pour le zéro absolu — 274° , on voit que

$$274^{\circ} + 16^{\circ} = 290^{\circ}$$

représente le maximum de l'effet thermique qu'on peut assigner à l'action du Soleil.

Par conséquent, comme la variation de cette action thermique, suivant le nombre et l'étendue des taches, a été trouvée de 0,000961 de sa valeur totale, on obtient, dans la première supposition, comme plus petite variation de la température provenant des taches, $70^{\circ} \times 0,000961 = 0^{\circ},067$, et dans l'autre supposition au plus pour cette variation $290^{\circ} \times 0,00096 = 0^{\circ},28$ degrés centigrades.

On voit ainsi que M. Langley arrive au résultat que les taches du Soleil ont bien une influence sur la température terrestre, en ce sens que dans l'époque du maximum des taches, la température moyenne de la Terre est abaissée au-dessous de ce qu'elle est lorsque le nombre des taches est minime ; mais cette différence est extrêmement faible, *elle est comprise entre $0^{\circ},07$ et $0^{\circ},3$ au maximum*, dont la température de la Terre varie dans la période de 11 ans, par suite de la fréquence et de l'étendue des taches.

M. F. Tripet présente plusieurs exemplaires d'une plante qu'il a cueillie derrière le Mail, où elle a été découverte, il y a quatre ans, par M. Rémy Matthey, instituteur à l'école des Bercles. Ces exemplaires appartiennent à l'*Arabis rosea* (DC.), originaire de l'Italie méridionale. La présence de cette plante dans le voisinage de Neuchâtel est due sans doute à un essai

de naturalisation qui paraît avoir réussi, car cette jolie espèce se propage assez rapidement.

Le même montrâ un exemplaire de la tulipe sauvage, provenant d'Engollon où elle abonde dans une haie ; mais elle n'y fleurit pas toutes les années. Tandis qu'en 1868, M. Tripet en cueillait une douzaine, il n'en a trouvé cette année qu'un seul échantillon en fleur dans cette localité.

Assez rare dans le Jura neuchâtelois, la *Tulipa sylvestris* L. est signalée à la Borcarderie, à Auvernier, au Pertuis-du-Sault, aux Prés-d'Areuse, etc. M. le Dr Morthier l'indique au-dessus de Corcelles et la cultive dans son jardin depuis plusieurs années.

Séance du 11 mai 1877.

Présidence de M. L. Coulon.

Le procès-verbal de la séance précédente est adopté.

En montrant à la Société une très jolie collection d'Hydroméduses, de Cténophores (Cestum, Beroé) et de Tuniciers (Salpa) provenant de la baie de Naples, et dont il fait obligeamment hommage au musée, M. *Desor* donne quelques détails sur l'établissement zoologique de M. le Dr Dohrn, à Naples.

Sur la proposition de M. le Président, la Société décide de faire des démarches auprès du Conseil municipal, afin de l'engager à faire les réparations nécessaires pour l'agrandissement des locaux du musée, destinés aux collections ostéologiques.

M. F. *Tripet* lit la note suivante sur la flore de l'Islande et les plantes rapportées de cette contrée par M. Ph. de Rougemont, professeur :

La flore de l'Islande a été décrite par un grand nombre de botanistes; vers la fin du 18^e siècle, Oeder, F. Müller, Vahl, Hornemann, Rottböll, etc., l'ont fait connaître à leurs contemporains; à une époque plus rapprochée de nous, Mackensie, Hooker, Gliemann, Ch. Martins, et tout récemment le D^r Lindsay, Grönlund, MM. Preyer et Zirkel, ont consigné dans leurs écrits le résultat de leurs investigations et publié sur la flore de cette île des catalogues de plantes, qui laissent peu à désirer.

Grönlund ⁽¹⁾ porte à 317 le nombre des végétaux phanérogames et à 25 celui des cryptogames supérieurs de l'Islande; M. Ch. Martins ⁽²⁾ fixe à 402 les végétaux phanérogames, tandis que MM. Preyer et Zirkel ⁽³⁾ élèvent ce nombre à 463 phanérogames et 30 cryptogames supérieurs (Fougères, Lycopodiacées et Equisétacées). On peut donc admettre, avec ces derniers, que la flore islandaise compte environ 500 espèces vasculaires, dont 30 cryptogames, 143 monocotylédones et 320 dicotylédones.

Dans l'embranchement des monocotylédones, les familles représentées par le plus grand nombre d'espèces sont les Graminées, les Cypéracées et les Juncacées. Ce fait se produit aussi dans nos régions tempérées; mais l'inverse a lieu pour la division des dicotylédones, c'est-

⁽¹⁾ Journal de botanique, Copenhague, 1874.

⁽²⁾ Du Spitzberg au Sahara, p. 85. Paris, 1866.

⁽³⁾ Reise nach Island im Sommer 1860. Leipzig, 1862.

à-dire que les familles riches en genres et en espèces chez nous, n'en ont que fort peu en Islande. Ainsi, par exemple, les Composées y sont au nombre de 29 espèces; on y compte 8 Papilionacées, 8 Labiées et 7 Umbellifères.

On est frappé, au premier abord, de la grande analogie qui existe entre la flore de l'Islande et celle de l'Europe centrale. En effet, si l'on consulte le catalogue de MM. Preyer et Zirkel, on voit qu'il ne contient que des espèces appartenant à la flore des pays voisins de l'Islande, comme la Grande-Bretagne, la Norvège, le Groenland, et que la flore de l'Europe moyenne y est représentée par plus de 400 espèces.

Sur les 493 végétaux vasculaires désignés dans ce catalogue, j'en ai noté 393 qui croissent spontanément en Suisse, dans la région des Alpes, sur le plateau ou dans les tourbières de notre Jura. Quelques-uns se retrouvent dans les Alpes de Styrie et aux Pyrénées; mais la flore arctique n'y compte que de rares espèces.

On peut conclure de cette curieuse statistique, que l'Islande n'a pas de flore qui lui soit particulière et qu'elle ne possède pas une seule plante vasculaire qu'on ne puisse rencontrer ailleurs. M. Ch. Martins avait déjà mentionné ce fait ⁽¹⁾; dans une étude sur la colonisation végétale des Iles Britanniques, des Shetland, des Féroë et de l'Islande, ce savant émet l'hypothèse que cette colonisation s'est faite depuis l'Ecosse, la Norvège et le Groenland. En effet, l'Islande est située à une faible distance de l'Amérique du Nord et rapprochée du continent européen par l'intermédiaire des Féroë, des Shetland et de la Grande-Bretagne, et si l'on tient

(¹) Du Spitzberg au Sahara, p. 207.

compte des courants et surtout des conditions géologiques dans lesquelles se trouvaient ces contrées avant et pendant l'époque glaciaire, on est bien près d'accepter l'hypothèse pour la réalité.

Passant à l'examen des plantes rapportées par M. Ph. de Rougemont, je constate qu'elles sont la confirmation éclatante de ce qui a été dit plus haut sur la flore de l'Islande. Les 45 espèces qui composent sa collection sont mentionnées dans le catalogue de MM. Preyer et Zirkel. Une seule fait exception, c'est l'*Euphrasia minima* (Schleicher) que M. de Rougemont a cueillie en plusieurs exemplaires bien caractérisés. A part deux échantillons assez mauvais, appartenant à la famille des Crucifères et dont la classification n'a pu être établie d'une manière rigoureuse, les espèces vasculaires étaient pourvues de tous les éléments essentiels d'une bonne détermination. M. le Dr Morthier s'est occupé spécialement des lichens et des mousses, et c'est grâce à sa bienveillance que je puis en donner la liste complète. J'ai distingué par un astérisque les espèces qui ne se trouvent pas en Suisse.

**Liste des plantes rapportées d'Islande
par M. Ph. de Rougemont.**

RENONCULACÉES : *Thalictrum alpinum* L., *Ranunculus glacialis* L., *R. reptans* L., *R. repens* L.

PAPAVÉRACÉES : * *Papaver nudicaule* L.

CRUCIFÈRES : * ? *Cochlearia danica* L., ? *Draba frigida* (Saut.).

DROSÉRACÉES : *Parnassia palustris* L.

POLYGALÉES : *Polygala vulgaris* L.

SILÉNÉES : *Lychnis alpina* L.

PAPILIONACÉES : *Trifolium repens* L.

ROSACÉES : *Dryas octopetala* L., *Potentilla aurea* L.

ONAGRARIÉES : * *Epilobium latifolium* L.

CRASSULACÉES : *Rhodiola rosea* L.

SAXIFRAGÉES : *Saxifraga stellaris* L., *S. Hirculus* L.

RUBIACÉES : *Galium palustre* L., *G. sylvestre* (Poll).

SYNANTHÉRÉES : *Gnaphalium norvegicum* (Gunn), *Eri-geron alpinus* L., *E. uniflorus* L.

GENTIANÉES : *Gentiana campestris* L., *G. nivalis* L.,
G. tenella (Rottb).

BORRAGINÉES : * *Mertensia maritima* L.

SCROPHULARIACÉES : *Rhinanthus minor* (Ehrh), *Euphrasia minima* (Schleich.).

LABIÉES : *Thymus Serpyllum* L.

POLYGONÉES : *Rumex acetosella* L., *Polygonum viviparum* L.

JUNCACÉES : *Juncus trifidus* L.

ORCHIDÉES : *Gymnadenia albida* (Rich.).

POTAMÉES : *Potamogeton marinus* L., *P. compressus* L.

FILICINÉES : *Cystopteris fragilis* (Bernh.), *Woodsia ilvensis* (R. Br.).

MOUSSES : *Ptychomitrium polyphyllum* (Br. et Sch.),
Bartramia Oederi (Sw.), ? *Hypnum undulatum* L.,
Bryum pallescens (Schl.).

LICHENS : *Cladonia pyxidata* L., *C. rangiferina* L.,
Bryopogon bicolor (Ehrh.).

M. le Dr Hipp fait la communication suivante :