

INSTITUT DE PHYSIQUE DE LA FACULTÉ DES SCIENCES DE BELGRADE.

---

LES

LIGNES DE FORCES

ET LES

SURFACES ÉQUIPOTENTIELLES

DANS LA NATURE;

PAR

**M. G.-M. STANOIÉWITCH,**

Professeur à la Faculté des Sciences de Belgrade.

---

Communication faite à l'Académie des Sciences de Paris, le 14 février 1898.

---

PARIS,

GAUTHIER-VILLARS ET FILS, IMPRIMEURS-LIBRAIRES  
DU BUREAU DES LONGITUDES, DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE,  
Quai des Grands-Augustins, 55.

—  
1898

---

*Sur l'origine du réseau photosphérique solaire;*

PAR M. G.-M. STANOIÉWITCH.

---

« A l'aide de dispositions spéciales, M. Janssen, directeur de l'observatoire de Meudon, est parvenu, il y a quelques années, à obtenir des photographies du Soleil d'une netteté non atteinte jusqu'alors. Ces photographies permettent de distinguer les moindres détails sur la surface solaire, et surtout la granulation.

« Un examen attentif, dit M. Janssen dans sa Communication à l'Académie des Sciences (*Comptes rendus*, t. LXXXV, p. 775), des photographies solaires de 0<sup>m</sup>,30 montre que la surface de la photosphère n'a pas une constitution uniforme dans toutes ses parties, mais qu'elle se divise en une série de figures plus ou moins distantes les unes des autres et présentant une constitution particulière. Tandis que dans les intervalles des figures dont nous parlons les grains sont nets, bien terminés, quoique de grosseur très variable, dans l'intérieur les grains sont comme à moitié effacés, étirés, tourmentés; le plus ordinairement même ils ont disparu pour faire place à des traînées de matières qui ont remplacé la granulation. »

» L'aspect général de ces régions *nettes* et des régions à *moitié effacées* de la surface solaire, M. Janssen le désigne sous le nom de *réseau photosphérique solaire*.

» Dans une seconde Communication (*Comptes rendus*, t. LXXXV, p. 1249), M. Janssen donne l'explication d'abord de l'origine des grains qui constituent la granulation et ensuite celle du réseau photosphérique :

« Puisque la couche solaire qui forme la photosphère n'est pas dans un état d'équilibre parfait, les courants gazeux ascendants, pour se faire jour, brisent et divisent cette couche fluide en un grand nombre de points; de là la production de ces éléments qui ne sont que les fractions de l'enveloppe photosphérique et qui, par la gravité propre de leurs parties constituantes, tendent à prendre la forme sphérique; de là la forme

S.

globulaire qui, comme on voit, ne correspond pas à un état d'équilibre absolu, mais seulement relatif qui, lui-même, est assez rarement réalisé, car en des points nombreux les courants entraînent plus ou moins fortement les éléments granulaires, et leur forme globulaire d'équilibre est altérée jusqu'à devenir tout à fait méconnaissable quand les mouvements deviennent plus violents.

» Ces mouvements, dont la couche gazeuse où nagent les éléments photosphériques est incessamment agitée, ont des points d'élection. La surface solaire est ainsi divisée en régions de calmes et d'activités relatives, d'où résulte la production du réseau photosphérique. »

» Cette explication du réseau photosphérique solaire, donnée par M. Janssen, ne diffère pas beaucoup de celle donnée plus tard par M. Huggins <sup>(1)</sup> qui, en examinant ces photographies solaires, a remarqué une certaine tendance des grains à s'arranger en forme de spirales, « ce » qui proviendrait des mouvements gyrotoires dans l'atmosphère solaire » dans laquelle se trouvent ces objets (les grains) ».

» M. Langley <sup>(2)</sup> explique autrement l'origine des grains; d'après ce savant, ce sont les extrémités de filaments que nous voyons à vol d'oiseau. Dans l'atmosphère solaire existent de grandes vagues qui, pliant ces filaments qui constituent les grains, altèrent leur forme et leur disposition et, par conséquent, obscurcissent certaines régions de la surface solaire. Ces régions altérées et obscurcies, avec les autres qui ne le sont pas, produisent le réseau photosphérique.

» De ces explications que nous venons de citer résulte une chose bien certaine : *le réseau photosphérique existe sur la surface solaire*, et il est produit en général par des courants gazeux qui entraînent les grains, les altèrent et les déforment.

» Dans ces derniers temps nous avons été heureux de pouvoir travailler à l'observatoire de Meudon et, ayant l'occasion d'étudier les photographies solaires qui montrent l'existence du réseau, nous lui avons donné toute l'attention méritée. Ces études ont provoqué quelques recherches personnelles, dont nous demandons la permission à l'Académie de communiquer les principaux résultats.

» Le point de départ pour nos recherches était un phénomène optique que nous avons observé, ayant eu l'honneur d'aider M. Janssen dans ses

<sup>(1)</sup> HUGGINS, *On a cyclonic arrangement of the solar granules* (*Monthly Notices*, t. XXVIII, p. 101).

<sup>(2)</sup> S.-P. LANGLEY, *On the Janssen solar photograph and optical studies* (*The American Journal*, t. XV, p. 297).

recherches sur les spectres d'absorption des gaz de notre atmosphère. D'un tube de 20<sup>m</sup> de longueur, rempli d'oxygène sous une forte pression, nous avons laissé sortir le gaz avec une certaine vitesse en observant en même temps le spectre d'absorption. Si la vitesse était suffisante, une ligne noire, perpendiculaire aux raies d'absorption, partageait le spectre en deux dans toute sa longueur. Les deux parties se séparaient de plus en plus et en très peu de temps elles disparaissaient complètement pour se montrer de nouveau en arrêtant l'écoulement du gaz.

» Ce phénomène nous a donné l'idée de chercher la cause du réseau photosphérique solaire dans la réfraction irrégulière des rayons lumineux. Mais, pour pouvoir sortir de l'ordre d'une simple hypothèse, nous avons cherché des preuves expérimentales à notre idée. Pour cela, nous avons observé dans une petite lunette un mur d'une maison voisine qui présentait un aspect granulaire; la lunette donnait une image très nette. Mais, en interposant dans le chemin des rayons, à une distance convenable, un carreau (d'une fenêtre) d'une constitution moléculaire tout à fait irrégulière, le mur vu dans la lunette présentait cette fois un aspect semblable au réseau photosphérique. Nous avons même réussi à le photographier et à le comparer directement avec le réseau solaire auquel il est tout à fait identique.

» Le résultat auquel nous sommes parvenus est bien important: les rayons partant d'une surface granulaire et traversant un corps transparent, mais d'une constitution moléculaire irrégulière, sont réfractés irrégulièrement; tous les rayons, traversant ensuite un objectif, soit d'une lunette, soit d'une chambre photographique, n'ont leurs foyers ni optiques ni chimiques dans un même plan; la surface granulaire ne peut pas se montrer de même netteté dans toute son étendue, mais présente des régions nettes et d'autres plus ou moins effacées, ce qui donne l'aspect d'un réseau dont les parties constitutives dépendent d'abord de l'état moléculaire du corps interposé et ensuite de la distance du plan focal de l'objectif (').

» De ces résultats obtenus par expérience, nous tirons la conclusion suivante à propos du Soleil :

» *a. Quelle que soit l'origine de la granulation solaire, le réseau photosphérique, tel que le présentent les plaques photographiques, n'existe pas sur la surface solaire.*

---

(') Nous ne pouvons pas exposer tous les détails de l'expérience, faute de place nécessaire.

» *b. Il est produit par la réfraction irrégulière d'un corps transparent, d'une constitution moléculaire irrégulière, interposé entre la surface granulaire solaire et la lunette photographique.*

» *c. Cette réfraction irrégulière est produite par l'enveloppe gazeuse du Soleil, qui, étant agitée par des courants de toutes directions, présente dans son ensemble un corps d'une constitution moléculaire la plus irrégulière.*

» Il nous paraît que le réseau photosphérique, expliqué comme nous venons de l'exposer, peut avoir d'importantes applications aux études de la Météorologie solaire.

» En terminant, nous demandons la permission à l'Académie des Sciences de remercier M. Janssen, qui a bien voulu mettre à notre disposition les appareils et les moyens nécessaires pour nos expériences. »

M. J. JANSSEN ajoute à cette Communication les remarques suivantes :

« La Note précédente, que M. Stanoiéwitch m'a prié de présenter à l'Académie, est intéressante en ce sens qu'elle appelle plus particulièrement l'attention sur les déformations que l'atmosphère solaire peut produire dans les images des objets situés à la surface du Soleil. Mais ce serait dépasser la mesure que de lui attribuer la production même du *réseau photosphérique*. Il existe un ensemble de faits qu'il n'est pas nécessaire de discuter ici, et qui s'opposent à une telle conclusion. »

(12 avril 1886.)

---

---

*Sur la photographie directe de l'état barométrique  
de l'atmosphère solaire ;*

**PAR M. G.-M. STANOIÉWITCH.**

---

« M. Janssen a bien voulu m'accorder la permission d'étudier les photographies solaires, prises à l'observatoire de Meudon pendant les dernières onze années. Il s'agissait d'examiner plus de quatre mille clichés se trouvant dans cette belle collection, unique par sa valeur scientifique. Le but principal de cette étude était d'élucider autant que possible la question pendante sur l'origine du réseau photosphérique solaire, en se basant sur le rapport qui existe entre les grains, les pores, les taches et les facules d'un côté, et le réseau lui-même de l'autre. Je prie l'Académie de me permettre d'exposer très brièvement mes résultats sur cette question spéciale, M. Janssen ayant l'intention de publier les faits concernant les autres questions.

» I. Quand les clichés qui ont un réseau bien développé possèdent des taches ou des pores isolés, ces taches ou ces pores sont tantôt nets, tantôt flous : ils sont nets seulement quand ils se trouvent dans les plages nettes et ils sont flous s'ils sont couverts par des plages floues du réseau. C'est une règle si générale, que je n'ai pas pu constater une seule exception.

» II. Quand un cliché, présentant un réseau bien défini, possède plusieurs taches ou pores, alors certaines taches sont nettes, certaines autres sont floues, ce qui dépend des positions des taches par rapport au réseau.

» III. Si l'on a dans une même journée deux clichés qui ont de beaux réseaux et des taches en même temps, alors il arrive que certaines taches sur un des clichés sont nettes, et les mêmes taches sur l'autre cliché du même jour sont floues. C'est parce que le réseau ne reste presque jamais sur

les mêmes parties du Soleil sur deux clichés différents, mais il se déplace.

» IV. Mais le cas le plus singulier est le suivant : il arrive (assez rarement, il est vrai) qu'une même tache n'est pas de même netteté dans toutes ses parties; une partie de la tache est nette, une autre est floue, car la limite entre les plages nettes et floues du réseau traverse la tache.

» V. Quand un cliché possède de grands champs de facules et présente en même temps un réseau, celui-ci se propage sur les facules mêmes, c'est-à-dire que l'on voit des facules nettes et floues absolument comme on voit des grains nets et flous.

» VI. Il arrive de temps en temps qu'un cliché présente un réseau bien développé et plus ou moins condensé; puis, au lieu que le réseau reste de même netteté sur tout le disque, on aperçoit quelques plages du réseau voilées d'un flou général à travers lequel on distingue bien les plages primitives du réseau; à côté de ces plages voilées, on en trouve d'autres qui restent dans leur état naturel, puis encore d'autres voilées, et ainsi de suite, de sorte qu'il existe, outre le réseau primitif, un second réseau dont les parties constitutives ne sont pas directement les grains, qui forment le réseau primitif, mais les plages nettes et floues du réseau primitif. C'est, par conséquent, un *réseau du réseau* ou un réseau de *second ordre*.

» Tous ces faits tendent à prouver une même chose : c'est au-dessus de la photosphère qu'il faut chercher l'origine du faisceau photosphérique solaire qui se forme de tout ce qui existe sur la surface du Soleil, c'est-à-dire de pores, de grains, de taches et de facules. Étant ainsi obligé de chercher son origine dans l'atmosphère solaire, il s'ensuit que ses plages nettes et floues marquent les places où dans l'atmosphère solaire existent les plus grandes différences de pressions barométriques et, par conséquent, de réfractions, c'est-à-dire les places où se trouvent, à un moment donné, les maxima et minima barométriques de l'atmosphère solaire. Par conséquent, *le réseau photosphérique solaire n'est autre chose que la photographie directe de maxima et minima barométriques de l'atmosphère solaire*. Et alors, chaque cliché du Soleil qui possède un réseau obtient une valeur double; il présente non seulement l'état de la surface solaire en un certain moment donné, mais, en outre, il nous montre dans quel état barométrique se trouve l'atmosphère solaire en ce même moment. On conçoit très aisément l'importance énorme de ce fait pour la météorologie solaire.

» Quant au réseau de *second ordre*, il est très probable qu'il est produit par l'atmosphère terrestre, car les rayons ayant traversé l'atmosphère so-

laire et portant en eux-mêmes le réseau primitif sont réfractés de nouveau par une seconde couche gazeuse qui ne peut être autre que notre atmosphère. Très souvent, ce réseau secondaire existe seul sans le réseau primitif, mais il n'est pas difficile, d'après sa nature même, de le reconnaître comme n'appartenant pas à l'atmosphère solaire.

» J'ai le devoir de remercier M. Janssen, qui a bien voulu mettre à ma disposition la collection si considérable de clichés solaires dont l'étude m'a amené à des résultats si importants. »

(9 mai 1887.)



---

*L'éclipse totale du Soleil du 19 août 1887, observée en Russie  
(Pétrowsk);*

**PAR M. G.-M. STANOIÉWITCH.**

---

+ « Sur une proposition toute spéciale de M. J. Janssen, j'ai eu l'honneur d'être envoyé par le gouvernement serbe en Russie, pour l'observation de l'éclipse totale du 19 août 1887. Le lendemain de l'éclipse, j'ai rédigé un Rapport pour le gouvernement serbe et pour M. Janssen, dans lequel j'ai exposé brièvement la marche de l'observation, ayant l'intention de rédiger un Rapport détaillé de toute l'expédition. Ce Rapport étant terminé, je prie l'Académie de me permettre de lui en communiquer un extrait.

» J'ai observé l'éclipse à Pétrowsk (gouvernement de Jaroslaw) :  $\varphi = 57^{\circ} 0' 48'' , 3$ ,  $\lambda = 36^{\circ} 56' 18'' , 30$  (de Paris); le milieu de l'éclipse a dû avoir lieu à  $6^{\text{h}} 55^{\text{m}} 3^{\text{s}} , 0$ . Dans cette expédition j'avais été chargé, par M. Janssen, de la comparaison photométrique entre la lumière de la pleine lune et celle de la couronne à l'aide d'un appareil construit spécialement dans ce but, par la maison Duboscq. En outre, j'ai voulu observer à l'aide d'une lunette la structure de la couronne, ainsi que son spectre, à l'aide d'un spectroscopie à vision directe, construit par M. Lutz, et observer pendant quelques instants ce phénomène à l'œil nu. A l'aide d'un baromètre et d'un thermomètre très sensibles, je m'étais proposé de chercher l'influence de l'éclipse sur l'état barométrique et thermométrique.

» Mon programme comprenait trois parties : des observations avant, pendant et après la totalité. Observant le phénomène pour la première fois, j'ai commencé exprès les observations avant la totalité pour être occupé du phénomène avant le moment critique, de façon à n'avoir, à la

S.

venue de celui-ci, qu'à changer mon occupation, chose que je considérais comme plus facile que de commencer mes observations au moment même de la totalité. La pratique a complètement justifié ces considérations.

» Je n'ai pu exécuter mon programme, ni avant le premier contact, qui a dû avoir lieu à  $5^{\text{h}}56^{\text{m}}42^{\text{s}},8$ ; ni entre le premier et le deuxième ( $6^{\text{h}}53^{\text{m}}47^{\text{s}},8$ ), le ciel étant presque complètement couvert sur toute la partie occupée par l'astre.

» A  $6^{\text{h}}25^{\text{m}}$  le Soleil devait être déjà à moitié éclipsé, mais on ne le voyait pas. Vers l'est un trou très long dans les nuages fait voir le fond bleu du ciel, seulement plus foncé qu'au premier contact, et un peu vert. Une couche de nuages près de l'horizon était bien rose, tandis que les nuages plus élevés étaient déjà sombres.

» Dix minutes plus tard le trou à l'horizon est encore plus foncé dans le vert; à  $45^{\circ}$  le ciel est bleu foncé. A ce moment le Soleil, éclipsé un peu plus de moitié, apparaît pour la première fois, mais cela n'a duré que quelques secondes, les nuages l'ayant caché de nouveau. Cinq minutes plus tard le Soleil réapparaît et la Lune se projette sur le fond du ciel au delà du disque solaire; les nuages empêchent de le suivre plus loin.

» A  $6^{\text{h}}48^{\text{m}}$  la corne du bas du croissant est un peu tronquée; le ciel plus sombre, le zénith a la couleur indigo bleu, les nuages sont gris sombre.

» Dès ce moment les nuages traversent le disque sans le cacher complètement. On voit très bien le disque tout entier dans la lunette, sans avoir besoin du verre noir. La lumière baisse rapidement et, au moment du deuxième contact, je puis très bien voir le dernier filet du disque disparaître complètement sans montrer les grains de Baily. Ayant à ce moment l'œil à la lunette, je n'ai pas pu voir les ombres flottantes, et personne de mon entourage ne les a vues.

» La totalité commencée, je mets le photomètre en marche, ayant l'œil sur le Soleil, mais il était déjà disparu de nouveau. Je parcours d'un coup d'œil le ciel qui était d'un gris noir: je n'ai pu voir ni étoiles, ni planètes dans les quelques trous de nuages que j'ai examinés. A ce moment, les nuages laissent voir le disque de la Lune, qui était beaucoup plus noire que le fond du ciel et qui était entourée de la couronne. En même temps on entendit l'exclamation du public: « La couronne! la couronne! » La montre marquait  $40^{\text{s}}$  de la première minute de la totalité. Alors je mis en marche le photomètre et j'approchai l'œil gauche de la lunette, ayant l'œil droit sur le spectroscopie, qui était porté par une seconde lunette à côté de la première.

La fente étant placée tangentiellement et très près du disque, la raie coronale apparut sur un spectre continu. Au moment où je voulus chercher les lignes d'absorption, le phénomène disparaissait, pour ne plus reparaitre après avoir duré en tout de vingt à vingt-cinq secondes. Je n'ai pas pu poser une seconde plaque du photomètre que j'avais préparée. J'espérais revoir la Lune; en attendant, je fis la lecture du baromètre et du thermomètre, mais les nuages restaient toujours. L'horizon est rouge et sur d'autres places jaune très intense. Au moment où un trou dans les nuages atteignait l'astre, un rayon de Soleil indiquait que l'éclipse était terminée ( $6^h 56^m 18^s, 3$ ).

» Pendant que je plaçais la fente du spectroscopie sur la couronne, je n'ai remarqué aucun mouvement dans celle-ci; plus tard, le temps ne me permettait plus de l'examiner spécialement.

» Après la fin de l'éclipse, j'ai remarqué un grand dépôt de vapeur d'eau sur tous les objets qui m'entouraient.

» Malgré le ciel couvert, la clarté, pendant l'éclipse, était assez intense, mais ne provenait pas de la couronne. D'après ce fait, et surtout d'après les observations antérieures, il paraît être démontré que l'obscurité, pendant les éclipses, est d'autant plus grande que le ciel est moins couvert de nuages et que le terrain (surtout à l'horizon) est plus plat. Ainsi, le ciel étant surtout presque complètement couvert pendant la totalité, je n'ai pas eu besoin de la bougie qui était allumée; j'ai même pu faire la lecture du baromètre sans m'en servir. En jetant un coup d'œil à côté, je pus lire, à 2<sup>m</sup> de distance, l'inscription d'une brochure à couverture rouge.

» Le baromètre et le thermomètre ont été observés les 18, 19 et 20 août, depuis  $5^h 30^m$  jusqu'à  $6^h$ , depuis  $8^h$  jusqu'à  $8^h 30^m$  toutes les dix minutes, et depuis  $6^h$  jusqu'à  $8^h$  toutes les cinq minutes. Les courbes barométriques tirées de ces observations sont toutes les trois assez saccadées; mais on ne peut pas dire que l'éclipse a influencé sensiblement cet instrument. La veille, le baromètre descendait depuis  $6^h 25^m$  ( $755^{mm}, 88$ ) jusqu'à  $6^h 55^m$  ( $755^{mm}, 36$ ) et restait constant depuis ce moment jusqu'à  $7^h 35^m$  ( $755^{mm}, 34$ ). Le jour de l'éclipse, le baromètre descend depuis  $6^h 35^m$  ( $748^{mm}, 30$ ) jusqu'à  $6^h 50^m$  ( $748^{mm}, 02$ ); depuis ce moment, il remonte doucement jusqu'à  $7^h 55^m$  ( $740^{mm}, 00$ ); pas de changement appréciable au moment de la totalité (à  $5^h 33^m 3^s$ ). Le lendemain, le baromètre, au moment qui correspond à la totalité, reste constant depuis  $6^h 35^m$  ( $743^{mm}, 41$ ) jusqu'à  $7^h$ , puis il tombe brusquement de  $0^{mm}, 3$  à  $7^h 10^m$ , remonte au même état à  $7^h 35^m$  et reste stable jusqu'à  $8^h 30^m$ .

» La température n'a pas baissé sensiblement pendant la totalité. Le thermomètre qui m'a servi était divisé en dixièmes et était placé à l'ombre. A 5<sup>h</sup>30<sup>m</sup>, il indiquait 16°, 2 et montait très doucement jusqu'à 6<sup>h</sup>15<sup>m</sup>, où il indiquait 17°, 8; dès ce moment, il restait constant jusqu'à 6<sup>h</sup>30<sup>m</sup> et descendait ensuite graduellement pour arriver à 17° au moment de la dilatation complète. Tout de suite après, il remontait constamment jusqu'à 8<sup>h</sup>30<sup>m</sup>, où il marquait 19°, 5.

» En envoyant la plaque photométrique à M. Janssen pour la développer et comparer avec les autres prises de la pleine Lune, j'exprimais, dans ma lettre, la crainte que la plaque ne fût influencée par l'humidité; et, en effet, M. Janssen a reconnu sur l'image les influences de l'humidité qui changent beaucoup les teintes obtenues et rendent impossible toute comparaison exacte.

» Il est évident que M. Janssen a une très grande part dans cette entreprise scientifique, d'abord en proposant cette expédition au gouvernement serbe, puis en me traçant un programme et en me prêtant les instruments nécessaires pour l'observation. J'ai donc le devoir de lui exprimer ma reconnaissance. En même temps, je ne peux pas passer sous silence le bon accueil que j'ai trouvé chez M. O. Struve, à Pulkova, ainsi que chez M. Plasenappe, au lieu même de l'observation, à Pétrowsk. »

*Remarques sur la Communication précédente; par M. J. JANSSEN.*

« M. Stanoiéwitch, ancien élève de l'observatoire de Meudon, m'avait donné des preuves si réelles de capacité que je n'ai pas hésité à proposer au gouvernement serbe de lui confier la mission d'observer l'éclipse totale du 19 août de l'année dernière. Ainsi que j'ai eu l'honneur d'en informer l'Académie, j'avais donné à M. Stanoiéwitch un programme et des instruments. On sait que le temps a bien mal favorisé les observateurs. La station choisie par M. Stanoiéwitch a été une des plus favorisées ou tout au moins une des moins maltraitées. M. Stanoiéwitch a fait tout ce qu'il était possible pour tirer le meilleur parti possible des circonstances. Je suis persuadé qu'il aura un succès complet s'il lui est donné d'observer les prochaines éclipses totales.

» La mesure par la photométrie photographique de la valeur de l'intensité lumineuse de la couronne pendant la totalité pour l'éclipse du 19 août

ne peut pas être déduite des observations de M. Stanoiéwitch à Pétrowsk, tant à cause de l'état du ciel pendant la totalité que de certaines actions d'humidité sur les plaques photographiques. C'est une des principales questions dont il sera opportun de s'occuper dans l'avenir.

» Il est certain que des mesures de ce genre, exécutées avec soin, pendant une série assez longue d'éclipses totales, seraient très propres à nous renseigner (en tenant compte, bien entendu, des variations des diamètres apparents relatifs de la Lune et du Soleil) sur la valeur absolue et les variations du pouvoir lumineux de la couronne solaire, dont l'étude est maintenant tout à fait à l'ordre du jour. »

(2 janvier 1888.)

---

---

*Les lignes de forces et les surfaces équipotentielles dans la nature;*

PAR M. G.-M. STANOÏÉVITCH.

---

« Les lignes de forces, ainsi que les surfaces équipotentielles, résultant des actions de forces centrales, ont trouvé des applications très importantes dans la Science.

» Sans nous arrêter à leurs applications aux études des phénomènes de la gravitation, nous rappellerons seulement le rôle très important qu'elles jouent en électricité et en magnétisme. C'est par leurs développements, par leurs directions et leur nombre dans un champ, qu'on peut se rendre compte de toutes les particularités de ce champ.

» Nous ne ferons que mentionner, en passant, que le phénomène des anneaux colorés, ainsi que celui des lignes neutres que l'on observe dans un *champ optique* d'un cristal à un axe, rappellent, à plusieurs points de vue, le champ électromagnétique d'un courant électrique rectiligne; de même, le champ optique d'un cristal biaxe nous fait voir les mêmes éléments que l'on observe dans un champ formé soit par deux courants rectilignes de même sens, soit par deux pôles électriques ou magnétiques de mêmes noms. Ce qui nous semble remarquable, c'est que nous avons trouvé que les lignes de forces et les surfaces équipotentielles sont plus ou moins apparentes dans le règne végétal.

» La différenciation de certains tissus végétaux nous fait voir que, sitôt que cette différenciation s'est produite, elle prend les mêmes formes que celles dont nous venons de parler.

» Sans nous arrêter aux formes bien connues des anneaux concen-

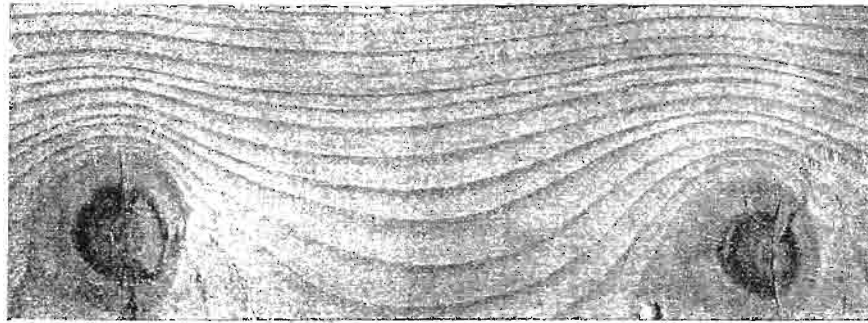
S.

( 2 )

triques, indiquant *les âges d'un arbre*, nous signalerons, entre autres, quelques cas plus compliqués et plus intéressants.

» La *fig. 1* représente l'aspect d'une planche de sapin avec deux nœuds.

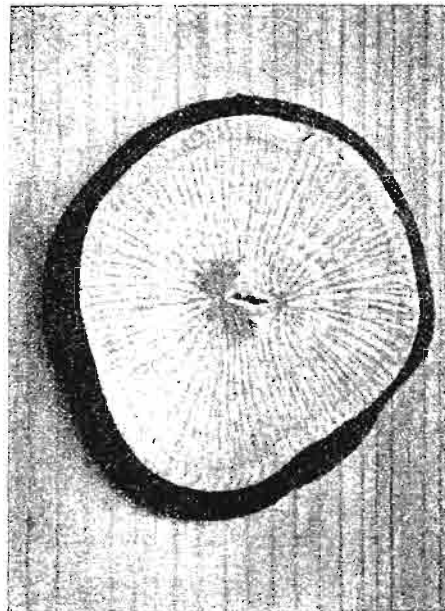
Fig. 1.



Lignes équipotentielles cellulaires de deux pôles de mêmes noms.

Les lignes équipotentielles longitudinales, si elles s'étaient développées

Fig. 2



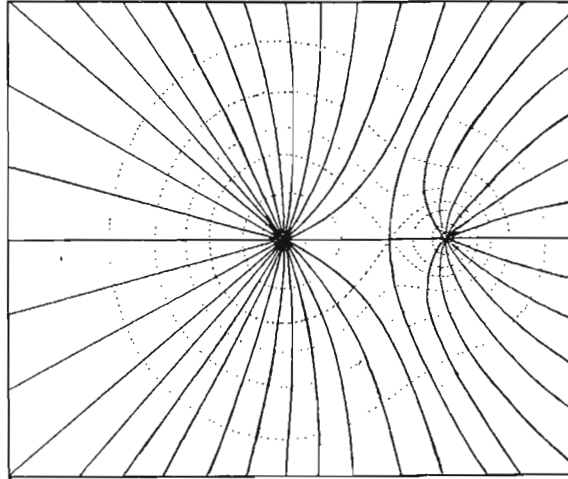
Lignes de force cellulaires de deux pôles de mêmes noms et d'intensités différentes.

librement, seraient parallèles entre elles. Les nœuds jouent le rôle et produisent les mêmes perturbations dans les champs où ils se trouvent qu'un

( 3 )

pôle magnétique ou électrique, introduit dans un champ de même nature. C'est-à-dire qu'il absorbe les lignes de forces et les surfaces équipoten-

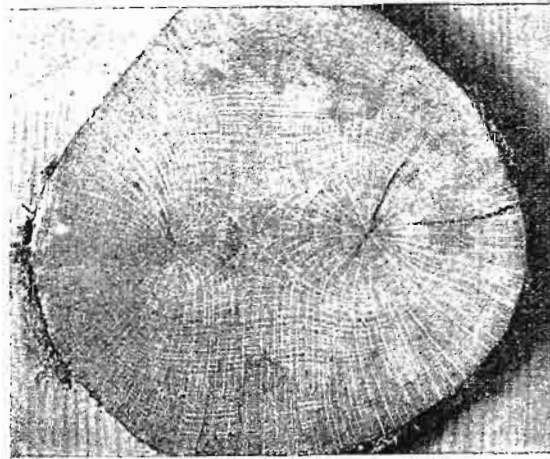
Fig. 2 bis.



Champ électrique de deux pôles de mêmes noms, dont les intensités sont en rapport de 1:1.

tielles qui tendent à le traverser, ou il les force (jusqu'à une certaine distance) à suivre le cours de ses propres lignes et forces. Notre figure, en

Fig. 3.



Lignes de force et surfaces équipotentiellles cellulaires. Identité de ces éléments avec ceux d'un champ électromagnétique ou optique.

représentant ces effets, indique en même temps que les deux pôles sont de mêmes noms.



» La *fig. 2* montre que la différenciation du tissu s'est produite suivant les lignes de forces. Nous avons ici, sur une section d'un radis, un champ de deux pôles d'où émanent les lignes de forces, que ces deux pôles (ou courants) soient de mêmes noms et d'intensités différentes.

» Dans la *fig. 3*, nous avons une section d'un bois de chêne, quelques centimètres au-dessus d'une ramification. Nous y voyons, jusqu'aux moindres détails, l'aspect d'un champ électromagnétique formé par deux courants rectilignes croisés de même sens (ou par deux pôles de même nom) et sensiblement de même intensité.

» On ne peut pas croire que le rapprochement de ces phénomènes si différents par leur nature soit dû au hasard. Il serait plus naturel de conclure qu'ils sont produits par des actions semblables, sinon identiques; que chaque plante représente un *champ cellulaire*, caractérisé par ses lignes de forces et ses surfaces équipotentiellles (visibles ou non), et que chaque cellule se meut et se fixe définitivement, suivant une ligne de force ou surface équipotentielle, les forces qui régissent les accroissements étant des forces dirigées. »

(28 février 1898.)

---

*Remarquables protubérances solaires diamétralement opposées ;*

PAR M. E.-L. TROUVELOT.

---

« On sait que les protubérances solaires qui s'élèvent à 3' ou 4' de hauteur au-dessus de la photosphère sont déjà très peu communes, et que celles qui dépassent cette hauteur ne s'observent que fort rarement et de loin en loin après des années d'intervalle. Aussi sont-elles pour cela même des objets très intéressants qui méritent d'être signalés.

» Le 26 juin 1885, à 1<sup>h</sup> 25<sup>m</sup>, temps moyen de Paris, j'observai une de ces protubérances remarquables qui était située à 59°, sur le limbe oriental du Soleil. Sa partie inférieure, qui était mince, peu brillante et uniquement composée de fines lanières de feu, était fortement inclinée à la surface solaire, et penchait vers son pôle nord. A 3' de hauteur, cette mince colonne s'épanouissait subitement et devenait brillante et fort compliquée, envoyant des branches entrelacées de toutes les façons, qui, en certains endroits, occupaient 25° à 30° de la circonférence. La hauteur mesurée de cet objet était de 10',5, ou environ un tiers de diamètre solaire, mais il n'est pas douteux qu'il était encore plus élevé, car sa partie supérieure, qui était peu lumineuse, s'effaçait graduellement et devenait invisible, non parce qu'elle se terminait là où l'œil cessait de la distinguer, mais bien parce qu'elle était trop sombre pour être reconnue plus loin.

» L'activité de cette protubérance était évidemment décroissante, car son éclat diminuait si rapidement que, quinze minutes après cette première observation, on n'en voyait plus que quelques parties qui étaient restées lumineuses, et qui paraissaient isolées dans l'espace et comme suspendues au-dessus du Soleil, à des hauteurs qui variaient entre 5' et 9'. Dix minutes plus tard, on n'en distinguait plus aucune trace. Bien qu'elle fût alors invi-

sible, il est évident, d'après la manière dont elle disparut, que cette protubérance existait encore sous une forme plus ou moins modifiée seulement; ayant perdu une grande partie de sa lumière, elle était trop sombre pour pouvoir être distinguée.

» Sur le bord occidental du Soleil, à  $239^{\circ}$ , c'est-à-dire en un point diamétralement opposé au premier, on voyait une autre protubérance gigantesque dont la hauteur était à peu près égale à celle de la première. Son aspect était arboriforme, et de sa base, qui ressemblait à la racine d'un Pandanus, s'élevait une colonne légèrement ondulée de 5' de hauteur, perpendiculaire à la surface, et se ramifiant en branches nombreuses qui diminuaient d'éclat à mesure qu'elles s'élevaient, s'effaçant, et pour la plupart devenant invisibles avant que l'on eût reconnu leur sommet.

» Cette flamme était beaucoup plus active que sa compagne de l'antipode, et variait sans cesse d'éclat et de forme. Parfois elle devenait éblouissante, et alors elle déplaçait profondément les raies de l'hydrogène. Comme sa compagne du limbe est, elle appartenait évidemment au type éruptif seulement; tandis que celle-ci était en pleine activité éruptive, celle de la première commençait à décroître. Bien que ne correspondant pas exactement sur le limbe avec des taches solaires, elle était cependant en rapport avec elles, car elle s'élevait dans le voisinage d'un groupe de taches assez important qui était alors situé sur le limbe. La protubérance du limbe oriental ne correspondait probablement avec aucune tache, car la première fois que je pus observer le Soleil, le surlendemain, 28 juin, je n'en découvris aucune; seulement, je constatai l'existence d'un groupe important de facules qui occupait l'endroit où j'avais observé cette protubérance.

» Bien que la hauteur de  $460000^{\text{km}}$ , à laquelle s'élevaient ces protubérances, soit quelque chose de colossal, cependant ce n'est pas tant cette hauteur qui en fait des objets remarquables, car on a déjà observé des protubérances solitaires qui étaient encore plus élevées que celles-ci. C'est surtout parce qu'elles étaient deux et qu'elles se sont montrées simultanément sur des points diamétralement opposés du Soleil qu'elles acquièrent une réelle importance, car elles semblent indiquer qu'une relation existait entre elles. En effet, étant connue l'extrême rareté des protubérances qui atteignent d'aussi grandes hauteurs, il paraît infiniment peu probable que la rencontre simultanée de deux objets aussi peu communs, sur des points diamétralement opposés, soit fortuite, ou due à une simple coïncidence. Il est plus vraisemblable de penser qu'il existait entre elles une relation soit directe, soit indirecte, et qu'elles obéissaient à une même cause.



---

---

*Méthode électro-sonore pour combattre la grêle;*

PAR M. G.-M. STANOIÉWITCH.

---

« Il paraît démontré que les perturbations de l'état moléculaire d'un nuage à grêle, produites par une ou plusieurs ondulations, peuvent empêcher la formation de la grêle. Ces perturbations sont produites par des tores gazeux, envoyés dans le nuage par des tirs de canons grandinifuges. D'après les recherches de MM. Pernter, Directeur de l'Observatoire météorologique de Vienne, et Trabert (<sup>1</sup>), la hauteur du projectile gazeux, dans les cas les plus favorables, ne dépasserait pas 400<sup>m</sup>.

» Il s'ensuit que le dérangement de l'état d'équilibre dans le nuage peut être produit quand la hauteur du nuage ne dépasse pas 400<sup>m</sup> ou 500<sup>m</sup> et que, dans les cas où les nuages à grêle sont plus élevés, l'action du tir est plus ou moins sans résultat. Par ce fait, entre autres, on peut expliquer les résultats contradictoires présentés au Congrès de Padoue, les 25 et 27 novembre 1900. En effet, dans le cas des orages d'une violence exceptionnelle, les nuages à grêle, venant de loin, sont ordinairement très élevés et le tir ne peut avoir sur eux qu'une action très faible ou nulle.

» Le tore gazeux, envoyé de la surface de la terre, arrive dans le nuage quand il est déjà presque au bout de ses forces, et ses effets ne peuvent pas être considérables, au moins dans beaucoup de cas. Il nous semble préférable de provoquer une forte vibration aérienne dans les hauteurs, de placer la source qui produit les perturbations dans le sein même du nuage ou à peu près. Pour cela, il faudrait attacher, soit à un cerf-volant (sem-

---

(<sup>1</sup>) PERNTER et TRABERT, *Untersuchungen über das Wetterschiessen*. Vienne, 1900.  
S.

blable à ceux qui sont employés dans la météorologie moderne pour le sondage de l'air), soit à un petit ballon captif, une forte sonnerie ou sirène électrique, à son grave ou aigu, et produire dans le nuage lui-même des vibrations aériennes beaucoup plus fortes que celles qui sont apportées par les tores. En pouvant changer à volonté la hauteur du ballon, on se placera toujours dans les meilleures conditions. Le ballon ou cerf-volant sera attaché par un fil d'acier, accompagné de deux fils de cuivre ou d'aluminium isolés, qui conduiront le courant d'une batterie placée sur le sol. On pourra aussi faire monter la batterie, si la force ascensionnelle du ballon est assez grande... »

(12 août 1901.)

*Remarque additionnelle* — Pour protéger une surface plus ou moins grande, on n'aura pas besoin d'un grand nombre de ballons; car il faut remarquer que l'action de la nouvelle source de perturbation ne se produit pas par intervalles comme dans le cas des tirs, mais elle est continue et agit sans cesse. De l'autre côté, le ballon étant attaché et pour ainsi dire immobile, le nuage se déplaçant trouvera dans la sonnerie une sorte de couteau à plusieurs tranchants qui le déchirera dans toute sa longueur et en même temps dans toutes les directions.

Au point de vue théorique, l'action perturbatrice des ondes doit commencer avant que le nuage ait atteint la source sonore. En tous cas, si l'action perturbatrice des vibrations sur la formation de la grêle est réelle, les premières expériences dans ce sens la démontreront.

S.

---

---

*Photomètre physiologique ;*

PAR M. G.-M. STANOIÉVITCH.

---

« Dans une Communication précédente (*Comptes rendus*, t. CXXXIII, n° 6), nous avons décrit un photomètre basé sur le principe d'une quantité d'énergie lumineuse minimum; ce photomètre a l'avantage de ne pas avoir besoin d'un étalon lumineux pendant les mesures. La disposition convient bien pour les sources lumineuses d'une intensité un peu faible, telles que les lampes à incandescence, becs de gaz, etc.

» S'il s'agit de sources très intenses, telles que les lampes à arcs, on pourrait se servir du même appareil, en augmentant le nombre de verres dépolis qui se trouvent à l'extrémité dirigée vers la source lumineuse. Pourtant, la disposition suivante des mêmes éléments convient mieux pour ce genre de mesures.

» La partie oculaire de l'appareil, avec sa lentille convergente et les ouvertures de différentes formes, reste la même; seulement, le diaphragme iris est remplacé par un diaphragme à ouverture fixe (de 1<sup>mm</sup>-2<sup>mm</sup>). La partie dirigée vers la source lumineuse est changée de façon que, derrière le verre dépoli, on place une lentille convergente, d'une longueur focale de 5<sup>cm</sup> à 10<sup>cm</sup>; le diaphragme iris, avec son tambour divisé, est alors placé immédiatement derrière cette lentille. Le diaphragme à ouverture invariable, qui occupe déjà le foyer de la lentille de la partie oculaire de l'appareil, doit occuper en même temps le foyer de cette seconde lentille.

» Le seul élément variable de l'instrument c'est l'ouverture du diaphragme iris; la clarté de la lumière qui, de la source lumineuse, tombe sur le diaphragme invariablement, est proportionnelle à l'ouverture du diaphragme iris, c'est-à-dire au carré de son diamètre. En fermant plus ou moins le diaphragme iris, on laisse tomber sur le diaphragme invariable des quantités de lumière différentes, nécessaires pour faire apercevoir les différentes ouvertures qui se trouvent devant la loupe de la partie oculaire de l'appareil.

» Cette nouvelle disposition du photomètre a cet avantage sur l'appareil décrit pré-

( 2 )

cédemment, qu'elle permet des variations mieux graduées et qui, dans des limites plus larges, assurent à l'appareil un emploi plus général.

» Pour ce qui est de la graduation, de la construction des courbes et de l'emploi de l'appareil dans la rue, les manipulations restent les mêmes que pour l'appareil décrit précédemment. »

( 16 juin 1902. )



---

---

*Paratonnerre à cornes dentelées ;*

**PAR M. G.-M. STANOÏÉVITCH.**



Pour protéger les lignes et réseaux électriques plus ou moins étendus contre les décharges d'électricité atmosphérique, on emploie des paratonnerres dits *à cornes*. Sans entrer dans les détails de leur construction et de leur fonctionnement, nous rappellerons qu'on règle la distance entre les branches ou cornes du paratonnerre d'après la différence de potentiel de la ligne ou des réseaux à protéger. Dans le cas où ces différences de potentiel ne sont pas très grandes, la distance des branches dans leurs parties les plus rapprochées n'est pas grande non plus et il arrive que les gouttes de pluie ou autres corps étrangers, passant entre les deux branches dans la partie la plus rapprochée, établissent une communication entre elles et, par conséquent, un court-circuit.

Puisqu'il s'agit ici de protéger les lignes électriques contre les décharges d'électricité statique, il est évident que le fonctionnement des paratonnerres serait plus efficace et plus sûr si l'on employait dans la construction des cornes l'effet bien connu des pointes, en multipliant en même temps les branches ou cornes d'une façon plus ou moins simple et pratique. Au lieu d'employer pour les cornes une paire de tiges de section plus ou moins arrondie comme on le fait à présent, il est préférable de remplacer les tiges par des surfaces étroites repliées en zig-zag ou dentelées en dents aiguës, de sorte qu'entre les deux branches dentelées puisse s'établir l'action des pointes. De cette façon, l'action du paratonnerre devient non seulement plus sensible et plus régulière ; mais, la décharge d'électricité atmosphérique entre les dents pointues étant plus facile, on pourra écarter davantage les branches dans leurs parties les plus rapprochées, même dans le cas des courants des tensions par trop élevées et rendre impossible la communication de deux branches par des gouttes de pluie ou autres

corps étrangers. D'autre part, dans le cas de pluie, les gouttes ne pourront pas descendre suivant les sommets des dents; mais, au contraire, elles descendront suivant les cavités qui restent entre les dents et ne pourront en aucun cas produire des courts-circuits dans la ligne.

L'action des pointes ou des dents étant la plus efficace et la plus nécessaire dans la partie la plus rapprochée des cornes, c'est-à-dire dans leurs bases, on pourrait, dans les parties plus éloignées, restreindre soit le nombre, soit la longueur des dents, de façon que chaque corne soit terminée en pointe et, vue de face, se présente sous la forme d'un triangle très allongé et convexe.

( 16 octobre 1905. )

---

---

MÉTÉOROLOGIE. — *L'aéroplane et la grêle.*

Note de **G.-M. STANOÏÉVITCH.**

Vers la fin du siècle dernier, on discutait beaucoup dans le monde scientifique sur l'efficacité des tores gazeux envoyés dans les nuages à grêles par des tirs des canons grandinifuges. On citait des cas où ces tirs ont eu une action positive indiscutable, tandis que, de l'autre côté, les cas d'inefficacité de cette action étaient très nombreux. Cette controverse a été suffisamment expliquée par des recherches de MM. Pernter, directeur de l'Observatoire météorologique de Vienne, et Trabert (1), qui ont démontré que la hauteur du projectile gazeux, dans les cas les plus favorables, ne dépassait pas 400<sup>m</sup>.

Il va sans dire que, pour tout phénomène météorologique, ainsi que pour la formation de la grêle, un état d'équilibre moléculaire doit être réalisé, pour que ce phénomène puisse se produire. Quel est cet état d'équilibre, pour chaque phénomène spécial, nous ne le connaissons pas. Nous pouvons dire seulement, que des conditions spéciales, dépendant de la tension de la vapeur d'eau, de température, de tranquillité ou mobilité de l'air, de tension électrique, de configuration du terrain, etc., doivent se trouver simultanément réalisées pour donner naissance à l'un ou l'autre phénomène météorologique. Certainement pour la pluie, par exemple, ces conditions ne sont ni trop nombreuses ni difficiles à se produire ; au contraire, pour la grêle, ces conditions spéciales sont, probablement, plus nombreuses, plus compliquées et plus difficiles à se produire au même moment, ce qui explique d'abord la rareté de ce phénomène en général ainsi que sa fréquence plus ou moins grande dans certaines contrées et l'absence, presque complète, dans les autres. Ces faits nous autorisent à supposer que certaines contrées peuvent servir comme points de départ ou centres des formations et des naissances de germes des nuages à grêle, lesquels, partant de ces contrées, se développent et se propagent dans des directions plus ou moins déterminées.

---

(1) PERNTER und TRABER, *Untersuchungen über das Wetterschiessen*. Wien, 1900.

L'idée de combattre la grêle, c'est-à-dire d'empêcher la réalisation de toutes ces conditions simultanées pour la formation de la grêle, était toute naturelle. Etant intéressé de la question à cette époque, nous avons fait la proposition suivante :

« Le tore gazeux, envoyé de la surface de la Terre, arrive dans le nuage quand il est déjà presque au bout de ses forces et ses effets ne peuvent pas être considérables, au moins dans beaucoup de cas. Il nous semble préférable de provoquer une forte vibration aérienne dans les hauteurs de placer la source qui produit les perturbations dans le sein même du nuage ou à peu près. Pour cela, il faudrait attacher soit à un cerf-volant (semblable à ceux qui sont employés dans la météorologie moderne pour le sondage de l'air), soit à un ballon captif, une forte sonnerie ou sirène électrique, à son grave ou aigu, et produire dans le nuage lui-même des vibrations aériennes beaucoup plus fortes que celles qui sont apportées par les tores... (1). »

Poursuivant la même idée, nous trouvons que ces méthodes sont trop rudimentaires ou trop peu pratiques et efficaces, comparées aux moyens dont nous disposons aujourd'hui dans les avions. Car l'action de l'avion est double.

Si l'on admet qu'un tore gazeux, produit par un canon à la surface de la Terre, pourrait produire une perturbation suffisante dans certains cas, pour empêcher la formation de la grêle, le bruit, c'est-à-dire une très grande série de tores gazeux, produite par la rotation de l'hélice dans les nuages mêmes, aura une action, incomparablement plus efficace pour empêcher toute stabilisation des conditions spéciales, nécessaires pour la formation de la grêle.

La désagrégation de l'équilibre moléculaire déjà complète par l'action vibratoire de l'hélice, à laquelle on peut ajouter, si l'on veut, des coups de canon tirés de l'avion, sera parachevée, pour ainsi dire, par la seconde action de l'avion : par son action mécanique, par son déplacement matériel dans le sein des nuages.

De l'explication de l'action double de l'avion contre la grêle, il ne faut pas conclure que le pilote, avec son appareil, doit entrer en lutte directe contre le nuage à grêle; cette lutte serait non seulement dangereuse

---

(1) G.-M. STANOÏEVITCH, *Méthode électro-sonore pour combattre la grêle* (*Comptes rendus*, t. 133, 1901, p. 373).

à cause des décharges électriques, mais elle serait en même temps inefficace, arrivant trop tard quand les grêlons sont déjà formés. L'action de l'aéroplane doit être préventive et entreprise à temps pour détruire les germes et empêcher la formation des nuages à grêle.

Par conséquent, pour se défendre contre la grêle, un service d'aéroplanes doit être organisé dans les contrées fréquentées par ce fléau. La chute de la grêle étant un fait terminal d'une ou plusieurs journées chaudes, sèches et surtout calmes, l'action des aéroplanes consistera principalement à déranger et détruire ce calme caractéristique et, pour ainsi dire, indispensable pour la naissance et le développement d'un nuage à grêle, par leur parcours en des intervalles plus ou moins espacés.

Étant donnée la facilité avec laquelle on peut monter en aéroplane dans les nuages les plus hauts et parcourir de très grands trajets dans leur sein, on pourra peut-être poser la question suivante : N'est-il pas arrivé le moment où l'Homme pourra collaborer avec la Nature pour la confection du temps?

( *Comptes rendus*, t. 170, p. 1590, séance du 28 juin 1920. )

## Plaque anémométrique sans remous

Il est entendu que les appareils composés de plaques et exposés aux courants d'air subissent un dérangement plus ou moins important par suite des remous, qui se forment derrière les plaques réceptrices. Pour cette raison principale, la formule classique  $P = KSV^2$ , qui permet de déterminer la pression d'un courant d'air, donne des valeurs qui varient du simple au double, le coefficient  $k$  de la formule variant dans ces mêmes limites.

En train d'étudier la composition d'un anémodynamomètre, pour peser directement la pression du vent à l'aide d'une balance, nous sommes arrivé à employer une plaque réceptrice libre de tous remous et, par conséquent, libre de tous dérangements dus à ces phénomènes. Nous croyons utile de la faire connaître aux intéressés.

Une plaque ronde verticale  $a$  disposée pour recevoir la pression d'un courant horizontal et fixée sur une tige  $b$  transmet la pression aux autres organes de l'appareil, enfermés dans une

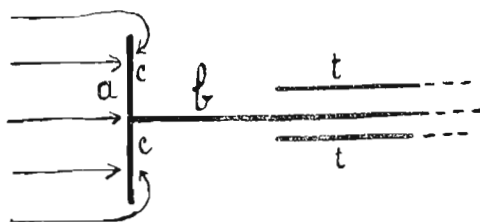


FIG. 1

boîte de protection, dont la partie antérieure est représentée par le tube  $t$ , plus ou moins large pour laisser le passage libre à la tige  $b$ . Une telle plaque est sujette aux remous, qui se forment sur son dos en  $c$ ,  $c$ . (Fig. 1).

Pour éviter l'action nuisible des remous sur la partie postérieure de la plaque réceptrice, voici quels changements il faudrait apporter. (V. fig. 2.)

À l'orifice ou tout près de l'orifice du tube  $t$ , on fixe une plaque conique, creuse,  $m$ ,  $m$ ; la plaque réceptrice  $a$  est entourée d'un cylindre très léger (pour ne pas charger l'instrument inutilement), dépassant un peu les bords de la plaque

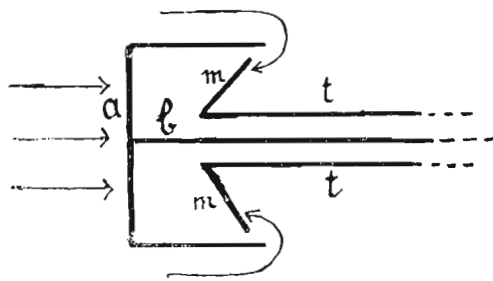


FIG. 2

creuse. Le diamètre du cylindre dépasse de quelques millimètres le diamètre extérieur de la pla-

que creuse de façon à laisser entre les bords de cette plaque et le cylindre une fente étroite suffisante pour assurer le déplacement libre de la plaque  $a$  avec le cylindre, par rapport à la plaque creuse. Les remous qui se formaient, dans la disposition précédente derrière la plaque  $a$ , se formeront maintenant derrière le cylindre et brisés contre la plaque creuse seront dirigés par l'inclinaison de cette plaque vers son centre où ils s'évanouiront.

Dans les courants très forts (tempêtes, ouragans), il y a compression de l'air, et c'est cette compression, qui produit les remous, la pression barométrique, derrière la plaque réceptrice du courant, étant relativement plus faible. Par suite de cette compression, une certaine partie de l'air comprimé s'infiltrera par la fente à l'intérieur du cylindre. Mais, le volume du cylindre étant très grand par rapport à l'ouverture de la fente et en communication directe avec la boîte de protection d'un volume encore plus grand, l'infiltration de cet air comprimé ne pourra produire aucune condensation sensible dans l'intérieur du cylindre et, par conséquent, ne provoquera aucune réaction sur la face postérieure de la plaque  $a$ .

Il serait utile de remarquer qu'il ne faut pas exagérer l'action réelle de l'air comprimé par le courant.

En supposant la vitesse du vent de 50 mètres par seconde (cas du plus fort ouragan) et en prenant pour  $K = 0,16$  (sa valeur maximum), on trouve que la pression exercée contre une surface plane est de 40 grammes par  $cm^2$ , par conséquent,  $1/25$  de la pression atmosphérique et est représentée par une colonne de mercure de 3 cm. seulement. Il s'en suit que la compression de l'air, sur les bords de la fente n'étant au maximum que  $1/25$  partie de la pression atmosphérique, l'air comprimé et infiltré à travers la fente dans le volume du cylindre, et les autres parties de l'instrument équivaldra à son entrée dans l'atmosphère libre et s'évanouira presque instantanément sans pouvoir produire la moindre réaction sensible sur la face postérieure de la plaque réceptrice.

Nous n'avons décrit cette partie de l'anémodynamomètre que pour fixer les idées, cette disposition de la plaque sans remous, pouvant varier de formes et de dispositions et être appliquée dans certains cas, même sans la plaque creuse, à d'autres appareils, où il y aura intérêt à éviter les effets nuisibles des remous. C'est cette dernière considération qui nous a déterminé à porter à la connaissance des intéressés le principe et la disposition de la plaque sans remous.

G. M. STANOÏEVITCH,

Professeur à l'Université  
de Belgrade.