

ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΑ. — Contribution à l'étude du phénomène de la gelée blanche, par B. Kyriazopoulos et G. Marinos. Ἀνεκρινώθη ὑπὸ κ. Κωνστ. Μαλτέζου.

Dans des travaux antérieurs de l'un de nous a été décrit un procédé d'enregistrement des phénomènes de la rosée, la gelée blanche et la pluie, au moyen de leurs empreintes^{9, 10}. Les dépôts aqueux naturels sur une feuille de papier blanc, recouvert de suie, provenant de ces trois phénomènes, laissent, après l'évaporation de l'eau, des traits caractéristiques du phénomène correspondant.

Après la fusion de la gelée blanche et l'évaporation de l'eau, on trouve sur le papier des traces, qui, à l'œil nu, se présentent ordinairement sous la forme d'une efflorescence nébuleuse, dans laquelle on distingue nettement par places des concentrations de particules de suie (fig. 1). Plusieurs fois les bords des empreintes de la gelée blanche présentent l'aspect de plumes ou de feuilles et dans certains cas de température extrêmement basse à Athènes (p.e. en février 1934) on a trouvé des traces isolées de gelée blanche, qui présentaient une forme symétrique de branches de fougères, disposées en croix, c'est à dire dans deux directions perpendiculaires l'une à l'autre (fig. 1, 3, 7, 8). D'autres branches plus petites étaient disposées perpendiculairement sur les bras de la croix et au croisement des bras on voyait souvent des concentrations de particules de suie.

Dans les travaux antérieurs précités a été donnée l'explication du mécanisme de la formation de ces empreintes et il a été démontré que des dépôts aqueux se formant seulement au-dessous de la couche de suie, comme c'est le cas pour la rosée (fig. 4), ne présentent pas aux centres de leurs empreintes de concentrations de grains de suie.

Au contraire, les gouttes de pluie, qui se déposent sur la couche de suie, et souvent les dépôts de gelée blanche, qui se forment dans l'épaisseur de la couche de suie et aussi sur cette couche, laissent après l'évaporation de l'eau un amas de particules de suie aux centres des empreintes.

La formation des empreintes de gelée blanche, sur du papier recouvert de suie peut s'expliquer de la manière suivante: comme on sait, quand la température de saturation de l'air est inférieure au point de congélation de l'eau, les vapeurs d'eau de l'atmosphère se solidifient directement sur les

* ΒΑΣ. ΚΥΡΙΑΖΟΠΟΥΛΟΥ και Γ. ΜΑΡΙΝΟΥ.— Συμβολή εις τὴν σπουδὴν τοῦ φαινομένου τῆς πάχνης.

surfaces des corps qui, se refroidissant par rayonnement (en rayonnant plus de chaleur qu'ils n'en reçoivent), refroidissent à leur tour l'air avoisinant jusqu'au point de saturation, et ainsi ces vapeurs d'eau se transforment en gelée blanche. Il paraît, donc, que quand la surface refroidissante consiste en une couche de suie étendue sur du papier poli, les vapeurs de l'air maintenu immobile dans les pores de la suie se refroidissent plus vite que l'air sus-jacent (à cause du grand pouvoir d'émission de la suie). Mais, comme il est absolument impossible que tous les points d'une surface ou tous les pores superficiels d'un corps tel que la suie soient uniformes, il s'ensuit, que la condensation ne se fera pas simultanément dans tous les pores, mais elle commencera par certains d'entre eux présentant une forme exceptionnelle à ce point de vue. Tamman et Boehme¹⁴ sont arrivés aux mêmes conclusions, car ils disent «que à la surface des métaux il y a des points qui favorisent la condensation des vapeurs d'eau». Dans le cas d'une couche de suie, dont la forme est plus compliquée, on doit prendre en considération le fait que tous les pores ne pourraient rayonner en même temps la même quantité de chaleur, c'est à dire que la couche de suie, à un moment donné d'une nuit sereine, ne pourrait présenter partout la même température exactement.

Les vapeurs d'eau ainsi condensées au commencement, passant directement à l'état solide, obstruent les pores qui se trouvent entre les particules de suie et empêchent ainsi qu'une autre quantité d'air humide y pénètre, ce qui amènerait la continuation de la condensation et l'accroissement par dedans de la masse aqueuse solidifiée. Au-dessus de ces lieux de condensation primitifs et à la surface de la couche de suie la température doit être plus basse que sur les autres points, et les vapeurs d'eau de l'air, venant en contact avec ces lieux, se condensent et se solidifient sur la couche de suie, c'est à dire sur les «épacentres», pour ainsi dire, de lieux intérieurs de condensation primitive. Ensuite la solidification des vapeurs d'eau s'étend autour de ces points primitifs. Or, dans la mesure où les conditions nécessaires et les résistances qui se présentent autour des points primitifs se trouve uniformément réparties, l'extension de la masse solide se fait selon certaines lois de symétrie déterminées*.

* M. M. NAKAYA et SATO (*Neues Jahrbuch für Miner. Geol. und Pal. Referate Teil I.* 1938, s. 168), prouvent expérimentalement que la forme des cristaux de la gelée blanche dépend du rapport existant entre la tension de la vapeur d'eau saturée, à la

Quand il y a déjà de la rosée et qu'après, par suite d'un changement des conditions du milieu, l'eau de la rosée se congèle, la solidification des vapeurs d'eau ultérieure se fait sous forme de gelée blanche autour des gouttes de rosée préexistantes (fig. 4)*.

Lorsque, après la cessation du rayonnement thermique et l'élévation de la température, la gelée blanche fond, la cohésion lâche des particules de la couche de suie et les bulles d'air qui s'y trouvent enfermées, retiennent l'eau de fusion, jusqu'à son évaporation, dans les moules de suie formés au cours de la formation de la gelée blanche et ainsi les traces de cette dernière dont nous avons plus haut décrit la forme macroscopique, ne sont pas déformées**.

Les bandes de papier recouvertes de suie examinées au microscope, présentent des empreintes ayant la forme d'hexagones et de carrés plus ou moins réguliers (fig. 5) d'une grandeur en général inférieure à 0,01 mm. (Les mêmes dimensions ont été observées sur les cristaux de neige¹¹). Ces figures se trouvent à de petites distances les unes des autres.

La coexistence, sur la même bande, d'empreintes hexagonales et carrées est régulièrement observée pendant les nuits de gelée blanche, à la station météorologique du Jardin Botanique (altitude 30 m.) depuis le mois de Janvier 1933, et aux stations du mont Parnes (altitude 1020 m.) et de

température de l'eau liquide contiguë et le tendance des vapeurs à la température de cristallisation.

Si ce rapport selon les données des deux auteurs ci-haut mentionnés est grand, alors même ces cristaux sont de forme d'aiguille. En présentant des plaquettes et des prismes ainsi que des formes d'arbre quand ce rapport diminue.

* Par ce procédé on constate que le phénomène qui se présente sous la forme de gelée blanche peut résulter, soit d'une solidification directe des vapeurs d'eau, soit de la condensation des vapeurs sous forme de rosée d'abord, dont l'eau se congèle ensuite, la solidification se continuant après sous forme de gelée blanche. Toutefois, cette dernière dénomination indique «la solidification immédiate naturelle de vapeur d'eau sur des surfaces de corps solides refroidies par rayonnement thermique et refroidissant à leur tour les vapeurs».

** A. SCHMAUSS¹³ rapporte, que LIESEGANG, se basant sur les observations de H. AMBRONN et H. MOLISCH, a pu obtenir des empreintes de «fleurs de glaces» (Eisblumen) sur une couche d'une solution de gélatine diluée. Mais ce procédé présente la difficulté, que pour la conservation de ces empreintes il faut que la glace s'évapore comme telle à froid. Le même auteur rapporte qu'il a observé une fois des «fleurs de glaces» sur les impuretés des vitres d'une voiture de chemin-de-fer.

Voula (alt. 17 m.) depuis le mois de Janvier 1938, c'est à dire depuis que cette méthode est appliquée à ces trois stations d'Attique.

Le rapport quantitatif des carrés aux hexagones est variable. En règle, les hexagones sont plus nombreux, parfois même ils sont dominants, mais d'autres fois c'est le contraire qui arrive. Ainsi on a constaté qu'au cours d'une même nuit (25-1-38), à la station du mont Parnès, les carrés étaient plus nombreux, au Jardin Botanique les deux figures se présentaient en quantités égales et à Voula c'étaient les hexagones qui l'emportaient. La température minima de l'air pendant cette nuit-là était sur le mont Parnès $-4^{\circ},3$, à Athènes $-0^{\circ},9$ et à Voula $+5^{\circ},6$ C. Sur une même bande les carrés et les hexagones apparaissent en groupes uniformes, mais dans quelques rares cas ils étaient mêlés. Dans des cas de formation de gelée blanche sous une température relativement basse (p. ex. en Février 1934), outre les empreintes précédentes, on a vu apparaître aussi des empreintes de cristaux squelettiques (fig. 1, 3, 6, 7, 8) beaucoup plus grands (jusqu'à 2 mm.). Au cours des nuits de formation de ces grands squelettes de cristaux en croix la température minima de l'air oscillait entre $0,2$ et $-3,5$, et la température minima au-dessus du gazon entre $4,5$ et $9,5$.

Pendant les nuits de formation de gelée blanche en général la température minima moyenne de l'air tirée de 107 cas observés à Athènes pendant les années 1933-1937, était $+1,08$ celle au-dessus du gazon $-4,69$ et la différence moyenne entre les deux minima était $5,77$ C. La valeur maxima de cette différence était $10,7$ et la valeur minima $1,9$.

La température minima au-dessus du gazon pendant les nuits de formation de gelée blanche était à Athènes pendant la susdite période $-9,1$.

Non compris le cas de la nuit du 15 à 16-2-34, pendant laquelle la température de l'air descendit jusqu'à $-10,4$, tandis qu'au-dessus du gazon elle atteignit $-17,4$. Au cours de cette nuit sereine la constatation de la gelée blanche, qui s'est assurément formée, ne fut possible, ni sur le sol, vu qu'il était couvert de neige, ni par notre procédé, par suite d'un dérangement de l'appareil.

Ces squelettes d'une forme tout-à-fait particulière, se présentent à des distances assez grandes les uns des autres et sous deux formes différentes.

1° Sous forme d'étoiles à six rayons, d'une régularité différente dans chaque cas, dont les rayons en forme de branches, sont rangés d'après une symétrie hexagonale (fig. 6). Ces cristaux sont très fréquents et très connus,

ils sont même considérés comme les types des formations cristallines de la neige^{12,*}

2° Sous forme de deux branches de fougères disposées perpendiculairement ou presque perpendiculairement les unes sur les autres sur lesquelles sont attachés, perpendiculairement aussi, d'autres éléments, plus petits du squelette (fig. 1, 3, 7, 8). Ces formations en croix sont plus grandes que les formations hexagonales.

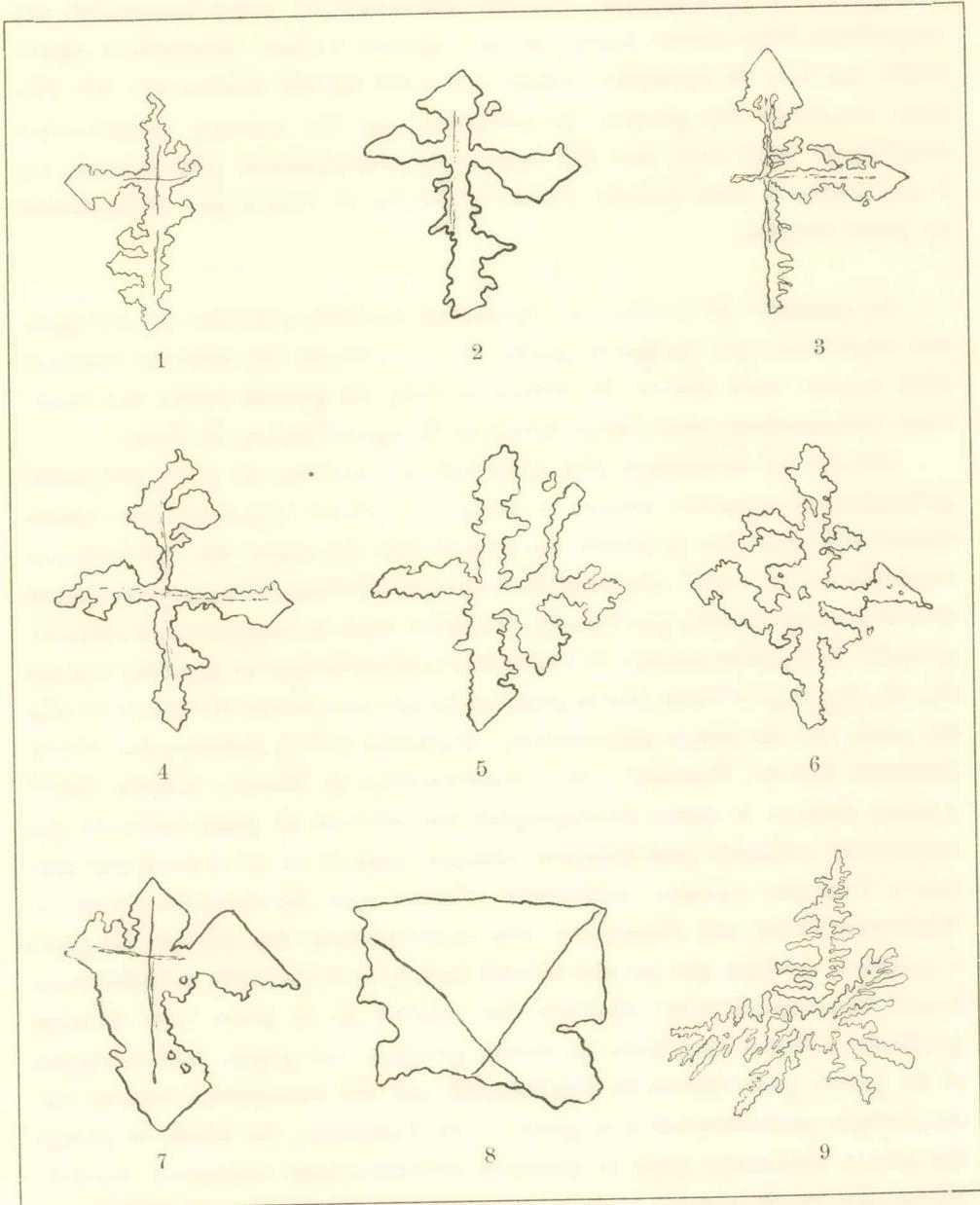
D'après ce que nous savons, des formations cristallines de cette forme exactement n'avait pas été étudiées jusqu'à présent. En examinant des séries de telles cristallisations sur une même bande, nous pouvons suivre les stades successifs de leur formation par la solidification des vapeurs d'eau. Il paraît qu'elle commence par la formation de bras de la croix, sur lesquels, en même temps et aussi plus tard de nouvelles quantités de matière s'ajoutent avec un orientation exacte. Une fois le squelette relativement complété, la trace de ce cristal squelettique se remplit progressivement pour la formation d'un cristal complet (Planche I, 1-8). Sur les bandes du drosographe¹⁰, qui se déplacent lentement (vitesse de 5 cm par heure) on ne trouve pas de traces de tels cristaux complets, car à ce qu'il paraît, le temps d'exposition (2 heures) de la bande au rayonnement thermique et par suite au refroidissement n'est pas suffisant pour cela. Mais sur des bandes immobiles exposées pendant toute une nuit à côté du drosographe, apparaissent des empreintes des cristaux complets, carrés où hexagonaux. Nous devons toutefois remarquer, que nous n'avons observé que de petites empreintes de tels cristaux, c'est à dire qu'au cours de l'exposition d'une bande pendant toute une nuit, en Attique, seuls de petits squelettes sont arrivés jusqu'à la formation d'un cristal complet.

Comme il est naturel, la rapidité du remplissage du squelette n'est pas la même sur tous les points, elle est plus grande aux extrémités des bras de la croix, où se forment les angles droits ou presque droits du carré, en donnant à ces extrémités la forme de pointes de flèches (Planche I, 1-8). Après le remplissage du squelette les bras de la croix forment les diagonales du carré ainsi formé et se distinguent, tant sur le squelette que sur le cristal complet, sous la forme de fines lignes blanches croisées. Toutefois cet aspect ne suffit pas pour savoir si ces lignes correspondent éventuellement à des

* BENTLEY³ avait publié, jusqu'en 1925, 4200 formes différentes de cristaux de neige.

arrêtes surélevées, comme cela arriverait par exemple dans le cas d'un cristal octaédrique (pyramidal).

PLANCHE I.



On trouve aussi des cristaux complets hexagonaux provenant du remplissage de squelettes à symétrie hexagonale, mais ces empreintes ne sont

pas bien nettes. Enfin, on observe un très petit nombre d'empreintes présentant, tant dans leur ensemble que dans leurs bras, une structure mixte, hexagonale et rectangulaire à la fois (Planche I, 9). Dans l'ensemble des empreintes d'une même bande on ne constate aucune orientation appréciable des bras du squelette, comme cela a été signalé ailleurs sur des cristaux de glace⁶. En général, on remarque que les cristaux squelettiques constituent pour ainsi dire des centres de cristallisation plus intense, car à une distance assez grande autour d'eux on ne trouve pas d'empreintes de gelée blanche.

La symétrie de la structure cristalline de l'eau constitue un problème très important, qui, malgré le grand développement des sciences voisines, reste encore assez obscur. La difficulté vient en grande partie des conditions défavorables, pour l'observation de la cristallisation de l'eau.

D'après les recherches plus anciennes les cristaux de glace paraissent présenter une symétrie senaire et ternaire et même appartenir aux classes hemimorphiques des systèmes correspondants. Au cours des ces dernières années Braudenberger⁵, discutant les travaux de Bernes et d'autres auteurs, est arrivé à la conclusion, que l'eau se cristallise selon la hémimorphie enantiomorphie du système senaire et l'holoédrie trigonoédrique du système ternaire (C_{6v} , D_6 , D_{6h} , D_{3h}). D'autre part la question du polymorphisme de l'eau avait déjà été posée dès les temps plus anciens. Wallerius (1798), Schumacher (1844), Assmann (1889)⁵, Futterer (1901), Dobrowolski et Bentley (depuis 1907)⁵ avaient observé et même photographié des cristaux de glace naturelle, qui semblaient présenter une symétrie cubique, mais ils ne les avaient pas soumis à l'examen optique, nécessaire. D'autre part Barendrecht (1896)² et Wallerant (1908)⁵ ont obtenu par voie expérimentale des cristaux de glace à symétrie cubique, qui ont été trouvés isotropes et instables. Parallèlement à eux, Tammann (1910)¹⁵ étudiant les courbes de la glace sous diverses pressions a classé les glaces en divers groupes. Les glaces dites cubiques et les glaces quaternaires de Nordenkjöld ont été considérées comme correspondant probablement à la glace IV de Tammann, qui forme le groupe des glaces ordinaires (sous la pression atmosphérique ordinaire), instable, quand elle est en contact avec la glace ordinaire stable I à symétrie hexagonale. M. Haward (1923)³ a examiné la glace par la radiographie à l'état de poudre cristalline, de 0° à -183° sans constater aucun changement de



Fig. 1.—(X3,3)

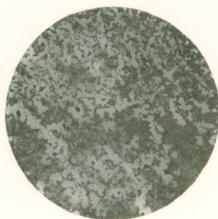


Fig. 2.—(X14,1)



Fig. 3.—(X15)

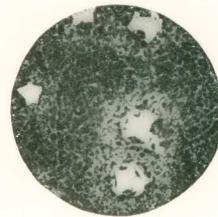


Fig. 4.—(X14)

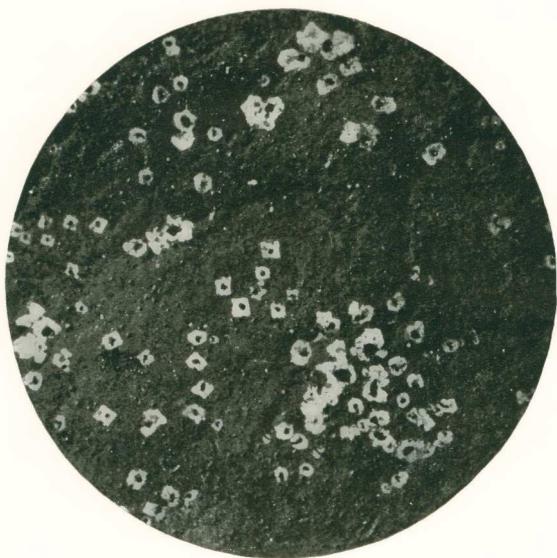


Fig. 5.—(×18)



Fig. 6.—(×20)



Fig. 7.—(×20)

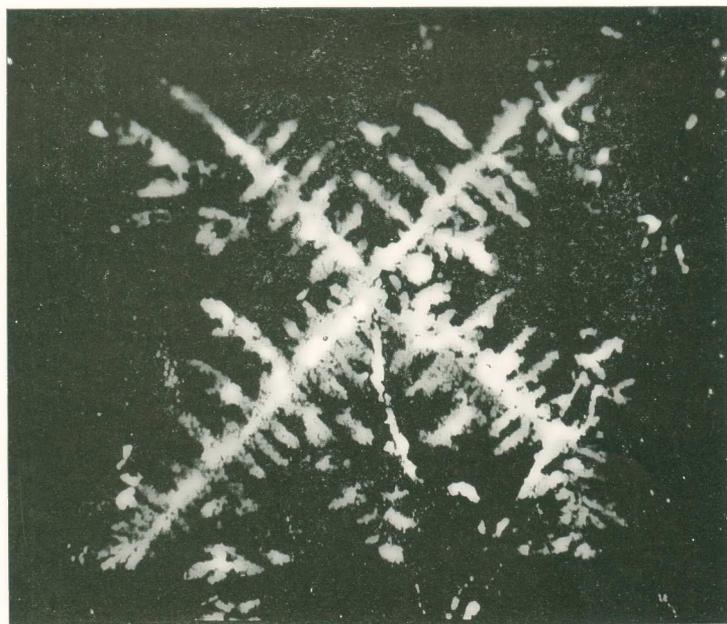


Fig. 8.—(×48)

la symétrie hexagonale. Tous les cristaux de glace en apparence cubique et tétraonaux sont considérés comme très rares, formés seulement dans des conditions exceptionnelles. Les cristaux en croix rarement aussi observés, ont été très peu décrits *et leur structure, n'est pas tout à-fait rectangulaire*, car les bras secondaires sont attachés aux bras principaux croisés en angle droit sous un angle qui n'est pas droit, comme cela arrive aussi aux cristaux hexagonaux étoilés⁷.

Les empreintes des formations cristallines de gelée blanche obtenues et étudiées par nous, n'étant pas les cristaux eux-mêmes, ne pourraient permettre de donner une réponse catégorique à la question du dimorphisme de l'eau, mais, toutefois, elles peuvent contribuer à l'étude générale de la question, en tant qu'éléments tirés du grand laboratoire de la nature.

D'autre part, il est évident que notre procédé, appliqué plus largement et dans de pays plus froids et ayant un plus grand nombre de nuits de gelée blanche, fournira un matériel précieux pour l'étude de la question de la cristallisation de l'eau.

En tout cas, de ce qui précède on peut tirer la conclusion que le phénomène de la formation de cristaux de gelée blanche à symétrie en apparence cubique ou tétraonale, n'est pas aussi rare que l'on croyait jusqu'à présent et qu'il ne demande pas de conditions exceptionnelles, mais il accompagne en règle la formation de cristaux hexagonaux. Si, jusqu'à présent, il n'a été que rarement observé, cela est plutôt dû à la grande difficulté de conserver la gelée blanche naturelle.

L'existence d'empreintes régulières, de forme carrée, rend douteuse l'opinion que la symétrie tétraonale des empreintes squelettiques pourrait résulter des cristaux à symétrie hexagonale, développés dans une direction telle que l'axe du prisme, et non pas la section transversale, soit parallèle au papier recouvert de suie, comme cela arrive ordinairement, car le rapport des axes $a:c$, qui est $1:1,634$ pour la glace ne justifie pas la formation de carrés. D'autres part, si nous admettions que les empreintes de forme hexagonale et de forme carrée correspondent à deux formes de cristallisation d'un même corps, l'eau, l'une appartenant au système senaire ou ternaire et l'autre au système cubique ou quaternaire, cela paraîtrait de prime abord étrange, car il faudrait que ces deux formes se produisissent dans des conditions de milieu tout-à-fait identiques. Cependant une telle supposition ne pourrait être exclue; car, en admettant que l'une de ces

formes est instable et l'autre stable, la première, ne venant pas en contact avec la deuxième, la forme stable pourrait se conserver. Tel est assurément le cas dans les expériences faites sur des blocs de glace massifs.

En plus, il faut prendre en considération l'influence indubitable de la grande variété de formes de divers points de la couche de suie sur la production des formations cristallines de la gelée blanche.

Ce qui précède s'accorde avec les indications de Tammann au sujet de l'instabilité de la glace IV comparativement à la glace I et avec les expériences de Berendreck ci-dessus mentionnées.

Pour ce qui est de la question de savoir si la surface recouverte de suie favorise particulièrement la production de telles formations cristallines, nous allons continuer nos recherches.

ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Οἱ συγγραφεῖς ἐξετάζουσι τὸ φαινόμενον τοῦ σχηματισμοῦ τῆς πάχνης καὶ τῶν μορφῶν αὐτῆς χρησιμοποιοῦντες τὴν μέθοδον τῆς αὐτογραφῆσεως τοῦ φαινομένου αὐτοῦ ἐπὶ αἰθαλημένου χάρτου.

Ἐξηγοῦν τὸν τρόπον καθ' ὃν σχηματίζονται καὶ ἀποτυποῦνται οἱ κρύσταλλοι τῆς πάχνης δεικνύοντες ὅτι ἡ στερεοποίησις τῶν ὑδρατμῶν γίνεται κατὰ πρῶτον ἐκ τοῦ ἀέρος τοῦ εὐρισκομένου ἐντὸς τῶν πόρων τοῦ στρώματος τῆς αἰθάλης. Τὰ ἀποτυπώματα τῆς πάχνης ἔχουσι τὸ σχῆμα μικροσκοπικῶν κανονικῶν ἑξαγώνων ἢ τετραγώνων, κατὰ κανόνα συνυπαρχόντων, ἐνίοτε δὲ ἔχουσι τὴν μορφήν μεγαλυτέρων σκελετωδῶν κρυστάλλων ἑξακτινωτῶν ἢ σταυροειδῶν μορφῆς πτέριδος, οἵτινες ἐν μέρει ἢ ἐν ὅλῳ συμπληροῦνται εἰς πλήρη ἑξάγωνα ἢ τετράγωνα. Μεταξὺ τῶν κρυσταλλικῶν τούτων μορφῶν τοῦ ὕδατος συναντῶνται τινὲς μὴ παρατηρηθεῖσαι μέχρι σήμερον, ἀφ' ἑτέρου δὲ διαπιστοῦται ὅτι αἱ φαινομενικῆς κυβικῆς ἢ τετραγωνικῆς συμμετρίας μορφαὶ πάγου δὲν εἶναι σπάνιαὶ ὡς ἐνομιζέτο, καὶ ὅτι ἡ γένεσις των λαμβάνει χώραν ὑπὸ τὰς ἰδίας περιήκας ὑφ' ἃς καὶ ἡ τῶν συνήθων ἑξαγωνικῶν.

BIBLIOGRAPHIE

1. ASSMANN, *Meteor. Zeits.*, 1899, s. 339.
2. BARENDRECHT, *Zeit. f. Ph. Chem.*, **20**, 1896, S. 240.
3. BENTLEY W., *Monthly Weather Review*, Washington, 1901, 1902, 1907, 1924, 1925, p. 530, 1927.
4. BOUASSE, *Phénomènes liés à la symétrie*. Paris, 1931, p. 187.
5. DOBROWSKI, A., *La symétrie des cristaux de glace*, *Bull. de la soc. Française de Minéralogie*, **56**, 1933, p. 335.
6. FLAMACHE, *Bull. Soc. Belge d'Astronomie*, 1907, p. 4.
7. GOLDSCHMIDT, *Index der Krystallformen der Mineralien*, Berlin, 1886 καὶ ἐντεῦθεν.
8. STOPARD, W., *Roc. Royal Soc.*, London, A. **125**, 1929, s. 670.

9. ΚΥΡΙΑΖΟΠΟΥΛΟΣ, Β., Μέθοδος αὐτογραφήσεως τῶν φαινομένων δρόσου, πάχνης καὶ βροχῆς, *Δελτίον Φυσικῶν Ἐπιστημῶν*, Ἀθήναι, 1938, σ. 86.
10. ΚΥΡΙΑΖΟΠΟΥΛΟΣ, Β., Drosographe. Instrument pour l'étude de la rosée, la gelée blanche et la pluie. Communication à la réunion de Salzbourg (1937) de l'Organis. Météor. Internationale.
11. NAKUYA, U. AND TERADO, T. Simultaneous observations of the mass falling velocity and form of individual snow crystals, *Ref. in Jap. Journ. Phys.*, XI, 1936, 45.
12. NORDENSKJÖLD, Communication préliminaire sur une étude des cristaux de neige, *Bull. de la Soc. Française de Minéralogie*, 16, 1893, p. 59.
13. SCHMAUSS, *Météor. Zeits.*, 1932, p. 204.
14. TAMMANN UND BOEHME, *Ann. der Physik.*, 1935, 221.
15. TAMMANN, G., *Zeitsch. Phys.*, 72, 1910, S. 609.

ΒΙΟΛΟΓΙΑ.—Ἐπίδρασις φυσικῶν καὶ χημικῶν παραγόντων ἐπὶ τοῦ Νευρολεμφοφίλου ἰοῦ*, ὑπὸ **Μ. Δ. Πετζετάκη**. Ἀνεκοινώθη ὑπὸ κ. Μαρίνου Γερουλάνου.

Συνεχίζοντες τὰς ἐρεῦνας ἡμῶν ἐπὶ τοῦ ἰοῦ, ὃν ἀπεμονώσαμεν, ἐμελετήσαμεν τὴν ἐπίδρασιν διαφόρων φυσικῶν ἢ χημικῶν παραγόντων ἐπ' αὐτοῦ, ἥτοι τῆς θερμότητος τοῦ ψύχους τοῦ ἡλιακοῦ φωτὸς τῆς ἀποξηράνσεως καὶ τέλος διαφόρων χημικῶν οὐσιῶν. Εἰς τὰ πειράματα ταῦτα μεταχειρίζομεθα κατὰ προτίμησιν ἰὸν ἐγκεφάλου κονίκλου ἐμβολιασθέντος ἐνδεγκεφαλικῶς, λαμβανομένου κατὰ τὴν ἀκμὴν τῆς πειραματικῶς παραγομένης πυρετικῆς νόσου. — Ὡς ζῆον ἐλέγχου τῆς ἐξαφανίσεως ἢ μὴ τῆς λοιμογόνου δυνάμεως τοῦ ἰοῦ μετὰ τὴν ἐπίδρασιν τῶν διαφόρων φυσικῶν ἢ χημικῶν παραγόντων ἦτο καὶ πάλιν ὁ κόνικλος. Εἰς ἐκάστην δὲ πειραματικὴν σειρὰν εἶχομεν δύο μάρτυρας κονίκλους ἐμβολιαζομένους καὶ τούτους κατὰ τὴν αὐτὴν συνεδρίαν ἐνδεγκεφαλικῶς καὶ εἰς τὴν αὐτὴν ποσότητα διὰ τοῦ αὐτοῦ ἰοῦ αὐτουσίτου, πρὸς ἀκριβέστερον ἔλεγχον τῶν πειραματισμῶν.

Α'. Ἐπίδρασις τῆς θερμότητος.—Εἰς θερμοκρασίαν 45° (K) ἐπὶ 1/2 ὥραν καὶ 3/4 διατηρεῖται ἔτι ὁ ἰός.

Εἰς θερμοκρασίαν 56° ἐπὶ 3/4 ὥρας συνήθως ὁ ἰός εἶναι ἀνενεργῆς, ἐξαίρεσει σπανίων τινων περιπτώσεων καθ' ἃς ἡ λοιμογόνος δύναμις τοῦ ἰοῦ εἶναι μεγάλη.

Πάντως ὁ ἰός καταστρέφεται τελείως κατόπιν θερμάνσεως εἰς 65° ἐπὶ 1/2 ὥραν εἰς 80° ἐπὶ 5 λεπτὰ καὶ εἰς 100° ἐπὶ 5 δευτερόλεπτα.

Β'. Ἐπίδρασις τοῦ ψύχους.—Γενικῶς εἶπεῖν ὁ ἰός ἀντέχει εἰς τὰς χαμηλὰς θερ-

*M. PETZETAKIS.—Action des agents physiques et chimiques sur le virus neurolymphophile.