Études climatologiques.

Par

DEZYDERY SZYMKIEWICZ.

I. Comment caractériser l'humidité de l'air?

On peut donner des réponses différentes à cette question. Ceci dépend de la nature des phénomènes qu'on a choisis pour étudier l'action de l'humidité. Le phénomène le plus important qui se produit sous l'influence de l'humidité de l'air, c'est l'évaporation de l'eau. Mais l'évaporation peut se produire à la surface d'un végétal, d'un animal ou d'une masse d'eau tout simplement. Ce sont des phénomènes différents qui suivent chacun sa loi particulière. On aura, par conséquent, autant de méthodes pour caractériser l'humidité atmosphérique. Il peut se faire que le même climat soit humide pour les plantes et sec pour les animaux (et inversement). C'est ce qui arrive, quand on compare l'influence du climat alpin et du climat de l'Europe centrale sur les végétaux et sur l'homme. Nous verrons dans la partie II de ces études que le climat alpin est humide pour les végétaux et sec pour les hommes. Dans cette première partie nous nous occuperons exclusivement de l'influence exercée par l'humidité de l'air sur les végétaux.

Nous avons déjà montré dans le travail publié dans le premier numéro de cette revue [1]), que le meilleur moyen pour caractériser l'influence de l'humidité atmosphérique sur la transpiration des végétaux est donné par le déficit hygrométrique. L'intensité de la transpiration est proportionnelle au déficit, toutes choses supposées égales d'ailleurs. Mais elle dépend encore de la température, de la pression, des mouvements de l'air et de l'intensité de radiation. Nous mettrons

---

[1]) Szymkiewicz, D. „Sur l'importance du déficit hygrométrique pour la phytogéographie écologique".

à part deux derniers facteurs, dont l'influence est indirecte et mal connue. Quant à la température et la pression atmosphérique, leur rôle dans la transpiration peut être facilement défini. La transpiration est proportionnelle au carré de la température absolue et inversement proportionnelle à la pression atmosphérique, ou plus exactement à cette partie de la pression qui ne provient pas de vapeur d'eau.

En partant de ces considérations, on peut définir une quantité

$$i = d \frac{(273 + t)^2}{273^2} \frac{760}{P - p},$$

à laquelle sera proportionnelle la transpiration des végétaux, la vitesse du vent et l'intensité de la radiation étant supposées constantes. Dans cette formule, d est le déficit hygrométrique, t — la température de l'air et du végétal (ces deux températures supposées égales), P — la pression barométrique, p — la tension de vapeur d'eau. Cette nouvelle quantité qu'on peut appeler l'indice d'évaporation, se laisse aussi appliquer à l'évaporation des animaux à sang froid et à celle des eaux quand celles-ci ont la même température que l'air.

Les valeurs de l'indice d'évaporation sont supérieures à celles du déficit hygrométrique. La différence est d'autant plus grande que la température est plus élevée et la pression barométrique est plus basse. J'ai calculé pour les différentes valeurs du déficit hygrométrique les valeurs correspondantes de l'indice d'évaporation (voir la table I). Toutes ces valeurs se rapportent au mois le plus sec de l'année et à 13^h ou 14^h du temps local (à 12^h pour Buitenzorg). La période est de 1895—1904, à l'exception de Hilleh (1908—1912), de Buitenzorg (1908—1910) et de Samoa (1913—1915). Les calculs ont été exécutés, en partant des moyennes mensuelles de la pression atmosphérique, de la température et de la tension de vapeur d'eau (ou de l'humidité relative). Ceci provoque de petites erreurs qui peuvent être negligées. Dans la table I, je donne non seulement le déficit et l'indice, mais aussi la température (t) et la tension de vapeur d'eau (p) pour les mêmes heures du mois le plus sec.

On voit que l'introduction de l'indice d'évaporation ne change pas en général la classification des climats au point de vue de l'humidité de l'air. Cependant l'indice d'évaporation pourrait être utile dans les études climatologiques détaillées et dans les recherches sur la transpiration.

La table I montre bien l'importance capitale quoique indirecte de la température pour le phénomène de la transpiration et de l'éva-

Table I.

	d	*i*	*t*	*p*
Teriberka (69° 8′ N, 35° 28′ E, 6.5 m)	3.4	3.7	12.6	7.5
Kola (68° 53′ N, 33° 1′ E, 8 m)	4.3	4.7	13.5	7.3
Arkhangelsk (64° 33′ N, 40° 32′ E, 6.7 m)	5.3	6.0	17.0	9.1
Kargopol (61° 30′ N, 38° 57′ E, 126 m?)	7.2	8.6	19.9	10.2
Puławy (51° 25′ N, 21° 57′ E, 147.3 m)	8.5	10.3	21.7	10.8
Kiev (50° 27′ N, 30° 30′ E, 182.9 m)	11.9	14.5	24.1	10.5
Kharkov (50° 0′ N, 36° 14′ E, 140.4 m)	15.0	18.5	25.6	10.2
Lougansk (48° 35′ N, 39° 20′ E, 45.0 m)	19.6	24.4	28.9	10.0
Hilleh (32° 20′ N, 44° 22′ E, 30 m)	57.5	78.5	43.3	6.7
Helgoland (54° 10′ N, 7° 51′ E, 39 m)	3.0	3.5	17.3	11.6
Valencia (51° 55′ N, 10° 16′ W, 5 m) [1]	3.4	3.9	17.8	11.7
Libau (56° 31′ N, 21° 1′ E, 5.7 m)	5.7	6.6	18.8	10.5
Samoa (13° 48′ S, 171° 46′ W, 2 m)	8.3	10.4	28.7	21.0
Buitenzorg (6° 35′ N, 106° 49′ E, 285 m)	12.3	16.0	29.5	18.2
Port-au-Prince (18° 34′ N, 72° 21′ W, 36 m)	20.2	26.1	33.1	17.3
Eichberg (50° 55′ N, 15° 48′ E, 349.3 m)	7.8	9.6	18.9	9.8
Wang (50° 47′ N, 15° 43′ E, 873 m)	4.6	5.8	16.5	9.4
Schneekoppe (50° 44′ N, 15° 44′ E, 1603 m)	1.8	2.3	10.1	7.5
Sonnblick (47° 3′ N, 12° 57′ E, 3100 m)	0.6	0.9	2.7	4.9

poration. Les deux quantités, déstinées à caractériser l'humidité de l'air, augmentent regulièrement, quand on passe aux régions de plus en plus chaudes, en évitant celles situées au voisinage des mers chaudes. Ceci se comprend facilement: l'élevation de la température provoque une très forte augmentation de la tension de vapeur près de la surface évaporante. En même temps la tension de vapeur dans l'air change peu. D'où il résulte une forte augmentation du déficit hygrométrique et, à plus forte raison, celle de l'indice d'évaporation. On retrouve la même chose en descendant des montagnes.

II. Quel climat est le plus humide pour les végétaux?

Il est évident qu'un climat ayant un fort déficit hygrométrique sera toujours sec pour les végétaux. C'est parmi les climats à faible déficit qu'on doit chercher celui qui est le plus humide. Or, trois sortes de climats sont caractérisées par un déficit faible: c'est le

[1]) Je dois les chiffres concernant cette localité située en Irlande à l'extrême obligeance de M. le professeur Henry de Dublin.

climat arctique, océanique tempérée et alpin. Leur déficit est inférieur à 6 mm pour le milieu de la journée du mois le plus sec de l'année. On le voit immédiatement, en examinant la table I.

Il est incontestable que les végétaux doivent transpirer plus faiblement dans le climat arctique et tempéré océanique que dans les climats à déficit hygrométrique plus élevé, car d'autres facteurs météorologiques n'augmentent pas ici l'intensité de la transpiration. Reste encore à examiner le climat alpin. Il est considéré généralement comme étant très sec pour les végétaux. Cette manière de voir est maintenue dans la nouvelle édition du livre bien connu de Mr Schröter sur la végétation alpine [1]).

La question du caractère écologique du climat alpin est assez complexe. Tout d'abord il n'y a pas de climat alpin unique, il y en a plusieurs. Le mieux connu est le climat des montagnes de l'Europe centrale: il est caractérisé par un déficit hygrométrique très faible (voir la table I). Il est très probable que le climat alpin de la zone tempérée a partout le même caractère. Les choses se passent autrement dans la zone tropicale et subtropicale. Par exemple dans le Pamir, les observations exécutées pendant 7 ans dans la forteresse russe Pamirski Post (38° 11′ N, 74° 2′ E, 3540 m?) donnent pour 13^h du temps local du mois le plus sec un déficit hygrométrique de 12.2 mm [2]).

Considérons d'abord le climat alpin de la zone tempérée. Le faible déficit et la température relativement basse doivent provoquer ici une transpiration très faible. D'autres facteurs du climat alpin — la pression barométrique plus basse, la radiation plus forte et les vents plus vifs — travaillent dans le sens contraire. Pour ce qui est de la pression barométrique, les valeurs de l'indice d'évaporation démontrent que ce facteur n'augmente que très faiblement la transpiration. Restent à examiner la radiation et les vents.

Il est indiscutable que la radiation solaire est plus forte dans les montagnes, mais elle l'est dans une mesure qui est fort inférieure aux idées repandues à cet égard. On trouve dans le livre cité de Mr Schröter l'assertion suivant laquelle la quantité de l'énergie apportée par la radiation à l'altitude de 1800 m serait plus que double de celle apportée au niveau de la mer. Ceci est absolument inexact. Je m'appuie sur les valeurs suivantes de l'intensité de la radiation solaire à midi (table II).

---

[1]) Schröter, C. „Das Pflanzenleben der Alpen". 2 Aufl. (1923) pp. 110—112.

[2]) „Annales de l'Observatoire Physique Central Nicolas". Années 1895—1901.

Table II.

	Davos 46.8⁰	Montpellier 43 6⁰	Varsovie 52.2⁰	Potsdam 52.4⁰
Janvier	1.38	1.05	0.83	1.05
Février	1.46	1.09	0.96	1.19
Mars	1.49	1.12	1.08	1.19
Avril	1.50	1.16	1.16	1.33
Mai	1.47	1.14	1.14	1.31
Juin	1.45	1.14	1.13	1.28
Juillet	1.38	1.13	1.14	1.19
Avût	1.44	1.12	1.11	1.15
Septembre	1.45	1.12	1.13	1.24
Octobre	1.45	1.08	1.03	1.15
Novembre	1.38	1.05	0.87	1.10
Decembre	1.35	1.01	0.72	0.90

Naturellement, l'écologie ne s'intéresse qu'aux valeurs qui se rapportent à la saison de végétation. Si l'on prendra la période avri — septembre, on aura en moyenne:

pour Davos — 1.45 cal./min. cm²
„ Montpellier — 1.13
„ Varsovie — 1.13
„ Potsdam — 1.25

On voit donc qu'à Davos à l'altitude de 1600 m la végétation se développe sous l'action d'une radiation qui est supérieure tout au plus de 22 pour cent à la radiation solaire qui arrive jusqu'à la plaine. Cette différence, qui n'est pas très forte en elle-même, perd encore beaucoup de son importance par suite de la nébulosité qui est en général (à l'exception de Davos et de quelques endroits encore) plus forte dans les montagnes que dans la plaine avoisinante. Ainsi à Bâle et à Berne la durée d'insolation en été est en moyenne 7.5 heures par jour, tandis qu'au sommet de Säntis à l'altitude de 2500 m elle n'est que 5.6 heures. Ce qui amoindrit encore davantage l'action de la radiation solaire sur les végétaux alpins, c'est le relief très accidenté des montagnes. A côté des endroits exposés au soleil,

on y trouve d'autres qui sont ombragés pendant une partie de la journée ou même pendant la journée tout entière.

Nous nous sommes occupés jusqu'ici de l'intensité totale de la radiation solaire qui possède une importance capitale, parce qu'elle donne la mesure de l'échauffement subi par les végétaux sous l'action du soleil. Il faut en outre considérer l'action particulière de la lumière qui accélère la transpiration en élargissant l'orifice des stomates. Malheureusement, nous sommes très peu renseignés sur ce sujet. Nous trouvons dans la littérature l'indication [1]) qu'à Davos l'intensité de la lumière mesurée en été tous les jours sans égard à la nébulosité est en moyenne 1.8 fois plus grande qu'à Kiel. Malheuresement, la nébulosité à Davos est exceptionellement petite, tandis qu'à Kiel, dans le climat maritime, elle est certainement au-dessus de la normale. Par conséquent, la relation entre l'intensité de la lumière dans les montagnes et dans la plaine est en été certainement plus petite que 1.8. Elle est beaucoup plus grande en hiver, mais ceci est indifférent pour l'écologie. L'influence exercée par la lumière sur les stomates est encore mal connue. Mais ce qui est certain, par analogie avec d'autres phénomènes physiologiques, c'est que l'augmentation de l'intensité luminense produit un effet d'autant plus faible que l'intensité elle-même est plus forte. Il est donc douteux, si la forte intensité lumineuse des montagnes produise un effet appréciable sur la transpiration. Il va sans dire que l'intensité de la radiation chimique qui augmente énormément avec l'altitude est indifférente pour la question qui nous occupe ici.

En somme, on peut conclure que la radiation solaire, quoique plus forte, est incapable de contre-balancer l'influence du déficit hygrométrique sur la végétation alpine.

Reste encore la question des vents. Il est indiscutable que les vents sont plus forts à des hautes altitudes que dans la plaine. Cependant la différence n'est pas très grande, comme on peut le voir dans la table III empruntée au manuel de Hann [2]). Il y a même des localités dans les montagnes où l'air est le plus souvent calme, p. ex. Davos et les vallées du Pamir [3]). En général l'action des vents n'est peut être que locale à cause de la configuration plus ou moins accidentée du terrain. Naturellement l'efficacité de cette

---

[1]) Dorno, C. „Physik der Sonnen- und Himmelsstrahlung". Braunschweig (1909). 100.

[2]) Hann, J. „Lehrbuch der Meteorologie". Leipzig (1901). 385.

[3]) Paulsen, O. „Studies in the Vegetation of Pamir". — Second Danish Pamir. Expedition. Copenhagen (1920). 19.

action est affaiblie par ce fait que les plantes alpines sont pour la plupart naines et se dérobent, par suite, aux coups de vents.

En somme, on arrive à cette conclusion que, malgré l'influence de la pression atmosphérique plus basse, de la radiation plus intense et des vents plus vifs, la transpiration des végétaux dans les montagnes de la zone tempérée est plus faible que dans la plaine. Ainsi les climats les plus humides pour les végétaux sont les suivants: arctique, tempéré océanique et tempéré alpin.

Table III.

Localité	Altitude	Vitesse moyenne des vents
Jersey	112 m	7.1 m
Tour Eiffel	305	8 7
Ben Nevis	1343	8.4
Mt. Washington	1950	15 0
Obir	2140	5.2
Säntis	2500	7.7
Sonnblick	3100	7.5
Pikes Peak	4308	9.2

L'opinion généralement admise sur la sécheresse du climat alpin provient de ce fait que le corps humain perd beaucoup plus d'eau dans les montagnes que dans la plaine. En effet, l'évaporation du corps humain s'accomplit d'une manière différente de la transpiration des végétaux. L'air contenu dans les poumons est saturé de vapeur à la température de 37° C. La tension de cette vapeur est égale à 46.6 mm. Le corps humain évapore par les poumons 40% d'eau qu'il perd. Le reste s'évapore par la peau. La tension de vapeur près de la surface de la peau est naturellement plus basse que dans les poumons, parce que la peau est plus froide et moins imbibée d'eau. En fin des comptes on peut admettre, comme la première approximation, que la tension de vapeur près de la surface évaporante de l'homme est égale à celle de vapeur saturée à 35° C, c'est-à-dire à 42 mm [1]). Cette tension change peu quand l'homme se

[1]) Cfr. mon article: „Sur le déficit hygrométrique" dans l'Annuaire de l'Observatoire Astronomique de Cracovie. Vol. II (1923) (En polonais).

transporte à une altitude élevée. La vitesse d'évaporation est naturellement proportionnelle à la différence entre cette tension et celle de la vapeur contenue dans l'air. La tension de vapeur d'eau dans les montagnes étant moindre que dans la plaine, cette différence sera plus élevée et l'évaporation plus forte. Ainsi à l'altitude de 2000 m la tension de vapeur d'eau s'abaisse à 48% de celle observée au niveau de la mer[1]). Par conséquent, si l'on admet que la tension de vapeur d'eau au niveau de la mer est 12 mm, cette tension sera égale à 6 mm à l'altitude de 2000 m. La différence des tensions prendra les valeurs: 30 mm au niveau de la mer et 36 mm à l'altitude de 2000 m. A cause de la raréfaction de l'air, l'évaporation du corps humain sera augmentée encore dans la proportion de 1.27 : 1. En somme le corps humain perdra à l'altitude de 2000 m de 52 pour cent plus d'eau qu'au niveau de la mer. Le climat alpin, tout en étant humide pour les végétaux, est sec pour l'homme et pour les animaux à sang chaud en général.

Dans la zone tropicale et subtropicale le climat des montagnes peut être sec non seulement pour l'homme mais aussi pour les végétaux. L'exemple de Pamir est très instructif, surtout lorsqu'on prend l'indice d'évaporation. Cet indice est égal ici à 21.8 mm à l'altitude de 3640 m, tandis qu'à Sonnblick, dans les Alpes, il n'est que 0.9 mm à l'altitude de 3100 m. La cause de cette différence entre le Pamir et les montagnes de l'Europe centrale réside dans la température beaucoup plus élevée, qui est ici 19.6° C à 13^h pendant le mois le plus sec. La tension de vapeur est naturellement très basse: 4.8 mm à peine.

La manière de voir qui est exposée dans ce travail trouve une confirmation dans les faits phytogéographiques. Si l'on admet l'extrême humidité du climat arctique, modéré océanique et modéré alpin, il s'ensuit que les végétaux propres à ces climats sont extrêmement hygrophiles et, par suite, ne peuvent pas supporter tous les autres climats. Et, en effet, il y a toute une flore qui ne se rencontre que das ces trois sortes de climats. L'affinité étroite entre la flore des montagnes de l'Europe centrale et celle des régions arctiques est un fait si bien connu qu'il suffit de le rappeler. Mais les plantes les plus caractéristiques de cette flore arcto-alpine croissent en Irlande Occidentale dans le climat océanique. Ainsi on a trouvé dans le pays de Connemara à une altitude

---

[1]) Hann-Süring. „Lehrbuch der Meteorologie". IV Aufl. (1923). 243.

inférieure à 30 m *Dryas octopetala, Euphrasia salisburgensis et Gentiana verna* [1]).

On trouve en outre les plantes alpines çà et là dans la plaine de la zone tempéré, dans les régions ayant en général un déficit hygrométrique assez élevé. Par exemple, on a trouvé *Gentiana verna* sur les prairies tourbeuses près de Bobownia dans le district de Słuck [2]), *Doronicum austriacum* sur les tourbières près de Suchedniów [3]), *Swertia perennis* sur les prairies tourbeuses entre Łomża et Tykocin [4]) etc. D'autre part, *Senecio Fuchsii* et *Aspidium lobatum* croissent dans les forêts ombragées, *Valeriana tripteris* sur les rochers ombragés dans la vallée d'Ojców etc. Mais la nature des stations laisse déviner que ce sont des endroits exceptionellement humides et ainsi s'explique l'apparition de ces plantes qui ne peuvent vivre que dans l'air très humide.

Très intéressante est aussi la végétation du Pamir. C'est une végétation désertique, ce qui concorde bien avec la sécheresse de l'air. Mr Paulsen décrit les environs de Pamirski Post en des termes vraiment suggestives [5]):

„The landscape about Pamirski Post is desolate. The barren, stony, rolling plain is encircled by rounded slate mountains, brown and naked like the plain itself. A clear blue sky arches overhead and the sun beats down on the dry silent country. On horizontal section of the plain the vegetation is extremely scattered: *Christolea crassifolia,* dwarf *Ephedra, Artemisia, Eurotia ceratioides, Crepis flexuosa, Zygophyllum Fabago,* and a grass with terete slender leaves, are all found in separate tufts. In the direction of some low-lying hills the vegetation becomes somewhat richer with only 1—5 mètres between each plant. Here, in addition to the species already mentionned, we find the hemicryptophyte *Arnebia guttata* and the suffrutex *Sympegma Regelii.*

---

1) Praeger, R. L. „The British Vegetation Committee in West Ireland". — The Irish Naturalist. 1908. J'emprunte cette citation au travail de Mr Brockmann-Jerosch: „Die fossilen Pflanzenreste des glazialen Delta bei Kaltbrunn" (Jahrbuch 1909 der St.-Gallischen Naturforschenden Gesellschaft).

2) Żmuda, A. J. „Les espèces polonaises de *Gentiana*". — Rozpr. Akad. Umiejętn. Série B. Année 1916 (1917). (En polonais).

3) Wóycicki, Z. „Les images de la végétation du Royaume de Pologne et des pays limitrophes". Fasc. III (1912). (En polonais et en allemand).

4) Rostafiński, J. „Prodromus florae Poloniae". — Verhandl. z.-b. Ges. XXII (1872). 136.

5) Paulsen, O. l. c. p. 35.

Et pourtant dans ce pays aride on a trouvé de véritables plantes alpines: *Leontopodium alpinum*, etc. Mais on les a trouvées exclusivement dans les fissures des rochers remplies de l'humus humide:

„The large clefts open to the east bear on the slopes exposed to the north-east an antirely different and totally mesophytic vegetation, in some places dense in others somewhat marshy, growing on moist soil rich in humus. Here we find the Poa attenuata-formation in an association comprising *Carex macrogyna* and *Kobresia schoenoides*, *Gypsophila cephalotes*, *Geranium collinum* var. *saxatile*, *Myosotis silvatica*, *Primula nivalis*, with beatiful, large, purple blossoms, the white-flowering bulbous plant *Llydia serotina*, in large quantities, succulent *Ranunculi (R. rufocephalus* and *rubrocalyx)*, *Saxifraga cernua* and *flagellaris*, *Cerastium trigynum* var. *glandulosum*, *Leontopodium alpinum*, *Swertia* sp. Not a single one of these species belongs to the Trigonella-formation“ [1]).

Ainsi la répartition géographique des plantes dites alpines montre très clairement leur nature très hygrophile concondant parfaitement avec le climat de leurs stations.

III. Sur le climat local de la vallée d'Ojców.

Grâce au concours gracieux de la Société Anonyme „Uzdrowisko Ojców“, j'ai pu entreprendre en été 1923 les recherches climatologiques dans la vallée d'Ojców, célèbre par sa flore et ses grottes. Je suis très heureux d'exprimer ici ma reconnaissance à Mr Majewski, Directeur de la Société, pour les facilités qu'il ma prodiguées au cours de mes recherches.

La vallée d'Ojców est creusée dans le bord méridional du plateau de la Petite Pologne qui atteint ici une altitude de 400 mètres environ. La profondeur de la vallée est de 120 mètres, la largeur est assez variable et mesure en moyenne 300 mètres. La direction de la vallée est approximativement nord-sud. Ses flancs sont couverts d'une superbe forêt de sapins et de hêtres. Cette forêt est coupée dans certains endroits par des rochers escarpés, formés par les calcaires jurassiques. Dans la forêt et sur les parties ombragées des rochers on trouve la flore alpine qui fait complètement défaut tout autour sur le plateau. Le thalweg est couvert par une prairie.

Le but principal de mes recherches était de comparer le climat

---

[1]) l. c. p. 83. La formation à *Trigonella* est la formation la plus répandue dans le Pamir. C'est elle qui s'étend autour de Pamirski Post. Les plantes les plus caractéristiques de cette formation sont *Trigonella Emodi* Benth., *Eurotia ceratioides* C. A. M. et *Stipa orientalis* Trin.

local des stations des plantes alpines à celui des autres parties de la vallée, où ces plantes font défaut. On pourrait ainsi vérifier, si réellement l'air est plus humide dans les stations mentionnées, comme cela découle des considérations exposées dans la partie précédente de ce travail.

Pour mes études j'ai choisi quatre stations que je désignerai par des chiffres romains. Par les mêmes chiffres je désignerai les associations qui se trouvent à l'emplacement de ces stations. La station I a été choisie dans la vallée transversale qui dérive de la vallée principale entre les rochers connus sous le nom de „la Porte de Cracovie". Cette station se trouvait à une distance de 200 mètres environ de la Porte de Cracovie dans une petite clairière au milieu d'une forêt de sapins et d'épiceas. Les rayons du soleil n'y pérétraient que pendant une heure environ au milieu de la journée. La clairière était couverte d'un tapis d'herbes et de mousses et de quelques plantes dicotylédones, de *Trifolium pratense* et d'*Alchemilla vulgaris*, toutes ces plantes à l'état stérile. Ce tapis n'avait que 5 cm de hauteur, sans compter quelques tiges et feuilles isolées qui s'élevaient davantage. Tout autour de la clairière croissaient trois plantes alpines: *Senecio Fuchsii, Aspidium lobatum* et *Valeriana tripteris* et les plantes de plaines à port hygrophile: *Impatiens noli tangere* et les diverses fougères *(Aspidium Filix mas, Asplenium Trichomanes, A. Ruta muraria, Cystopteris fragilis* etc.).

La station II a été chosie dans un pâturage situé à l'entrée de la vallée transversale. Ce pâturage était couvert d'un tapis d'herbes composé surtout de *Lolium perenne* et de *Cynosurus cristatus*. La masse de la végétation s'élevait à 5 cm du sol, sans compter naturellement les tiges et les feuilles isolées. Sur ce tapis quelques pieds de *Trifolium pratense* et de *Plantago media* étaient disséminés.

La station III se trouvait dans le parc d'Ojców au milieu d'une belle prairie composée principalement d'*Avena flavescens*, de *Geranium pratense* et de *Cirsium oleraceum*. La grande masse de la végétation s'élevait ici à 15 cm au-dessus du sol.

Enfin la station IV a été choisie sur le plateau près du chemin de Skała dans un Nardeto-Callunetum où la masse compacte de la végétation s'élevait également à 15 cm environ au-dessus du sol. A *Nardus stricta* et à *Calluna vulgaris* s'ajoutaient de nombreux pieds de *Pteridium aquilinum*.

Je n'avait à ma disposition qu'un seul psychromètre d'Assmann. Il m'était impossible, par suite, d'exécuter les observations simultanément dans les diverses stations. Pour assurer tout de même la

simultanéité des observations j'ai procédé de la manière suivante. Je comparais entre elles deux stations, en faisant les observations dans l'une d'elles, ensuite dans l'autre et enfin encore une fois dans la première. Je prenais la moyenne des observations exécutées dans la première station et je considerais cette moyenne comme simultanée avec l'observation faite dans la seconde station. Dans chaque station je faisais les observations à deux niveaux: à 10 cm et à 100 cm au-dessus du sol. Les observations exécutées aux niveaux différents je considérais comme simultanées, étant donné que l'intervalle entre elles ne dépassait pas 10 minutes. Toutes les mesures de l'humidité de l'air ont été faites au milieu de la journée, alors que le déficit hygrométrique était le plus élevé. Il est absolument inutile d'exécuter ces mesures le matin ou le soir, car la transpiration est alors très faible et ne menace pas la végétation. Dans les tables qui suivent, les heures sont marquées d'après le temps moyen local. Le signe t indique la température, p — la tension de vapeur d'eau, d — le déficit hygrométrique.

La plus importante est la comparaison des stations I et II. Les observations qui duraient 17 jours sont résumées dans la table IV. Dans la dernière rubrique, l'expression $^1/_2$ clair signifie que pendant les observations le soleil se couvrait des nuages de temps en temps. D'autres expressions n'exigent pas d'explications. On voit tout de suite que le déficit hygrométrique dans la station I est beaucoup plus bas que dans la station II. Il prend dans la station I, où croissent les plantes alpines, les valeurs qui s'approchent de celles observées dans les montagnes. Ainsi nos prévisions se trouvent pleinement confirmées.

Les données de la table IV donnent en outre des renseignements très intéressants sur la variation du déficit hygrométrique en relation avec la nébulosité. On voit que les différences du déficit dans les différentes stations et dans les différents niveaux augmentent par le temps ensoleillé et diminuent par le temps couvert. Elles disparaissent complètement pendant la pluie.

On peut tirer de la table IV encore d'autres conclusions. La tension de vapeur d'eau au niveau de 10 cm, c'est-à-dire immédiatement au-dessus de la végétation est supérieure à la tension de vapeur au niveau de 100 cm. La différence entre la tension au niveau de 10 cm et celle au niveau de 100 cm peut être considérée comme la mesure du g r a d i e n t h y g r o m é t r i q u e au-dessus de l'association végétale donnée. Ce gradient doit être naturellement positif, parce que les plantes émettent continuellement la vapeur d'eau qui

Table IV.

Dates	Heures	Station I						Station II						Temps
		10 cm			100 cm			10 cm			100 cm			
		t	*p*	*d*	*t*	*p*	*d*	*t*	*p*	*d*	*t*	*p*	*d*	
29. VII.	11 h 56 m	18.4	11 2	4.7	23.0	11.7	9.4	25 4	13.7	12.1	24.6	12.0	9.4	clair
30	12 h 24 m	18.2	12.7	3.0	18.0	11.7	3.8	20.9	13.1	5.6	20.4	10.6	3.8	couvert
31	12 h 07 m	18.4	13.8	2.1	20.6	12.2	6.0	21.1	12.1	6 6	21.3	12.0	6.0	couvert
1. VIII.	12 h 05 m	16.1	13.3	0.2	15 8	13.1	0.3	15.9	13.4	0.4	15.8	13.1	0 3	pluie forte
2	12 h 06 m	17.0	10.9	3 6	18.8	10.4	5.9	21.7	10.9	8.5	18 7	9.0	5 9	1/2 clair
3	11 h 45 m	17.2	11.4	3.3	21.0	9.7	9.0	24.4	10.4	12.4	23.8	8.2	9.0	clair
4	12 h 17 m	14.4	10.8	2.7	15.8	9.6	2.7	19.1	9.6	7.1	18.2	7.7	2.7	1/2 clair
5	12 h 07 m	13.9	8 6	3.3	14.6	8 6	3.9	14.7	8.5	4 6	14 7	7.3	3.9	couvert
6	12 h 09 m	14.8	10.3	2.3	15 4	10.0	3.1	17.0	10.2	4 3	15.7	8.6	3.1	couvert
7	11 h 55 m	16.6	10.7	3.5	18.3	10.0	5.8	21.6	10.9	8 5	21.7	9.0	5.8	clair
8	12 h 04 m	16.8	13.8	0.5	16.8	13.5	0.8	18.1	13.6	1.9	17.4	12.8	0.8	pluie faible
9	12 h 21 m	16.5	12.6	1.5	18.5	11.6	4.4	22.6	12.6	7.9	21 5	10.8	4.4	1/2 clair
10	11 h 53 m	18.2	13.4	2.3	22.5	12.2	8.2	26 8	14.7	10.3	26.7	11 4	8.2	clair
11	12 h 08 m	18.2	11.7	4.0	19.8	10.3	7.0	22.6	11.9	8.7	21.7	8.9	7.0	clair
12	12 h 35 m	15.6	10.2	3.1	16.1	8.6	5 1	18.2	8.3	7.3	18 5	7.5	5.1	1/2 clair
13	12 h 04 m	14.1	9.8	2.3	15.0	9.0	3.8	18.9	9.7	5.4	16.7	7.6	3.8	1/2 clair
14	11 h 56 m	15.7	11.8	1.6	17.2	11.0	3.7	20.1	11.2	6.2	19.7	8 9	3.7	couvert
	Moyennes	15.3	11.59	2.59	18.1	10.78	4.9	20.5	11.46	6.93	9.8	9.73	7.8	

se dissipe dans les couches supérieures de l'atmosphère. Le gradient devient nul dans l'air saturé de vapeur d'eau. Les valeurs du gradient hygrométrique que je discute ici sont chargées de l'erreur d'observation qui est égale en moyenne à $\pm$ 0·2 mm ou même peut-être à $\pm$ 0·3 mm, étant donné que l'erreur commise pendant les mesures de la tension de vapeur est égale en moyenne à $\pm$ 0·1 mm, ou même peut-être davantage. Ainsi s'explique facilement la valeur zéro obtenue dans la station I le 5 août, quand le déficit hygrométrique s'élevait à 3.3 mm. Il est difficile de dire, si le gradient hygrométrique peut être négatif. Ceci semble être impossible au moins pour les endroits où le sol est couvert par la végétation. Pendant mes observations à Ojców les valeurs négatives du gradient étaient rares et ne s'élevaient pas au-dessus de 0.2 mm. Une seule fois la valeur négative du gradient a dépassé la limite de l'erreur d'observation : le 29 juillet dans la station I j'ai obtenu la valeur de — 0.5 mm. Comme il est possible que cette valeur provienne d'une mégarde, je ne la prendrai pas en considération. On aura alors, dans la période de 30 juillet à 14 août, le gradient hygrométrique 0.89 pour la station I et 1.73 pour la station II.

D'après les lois générales de la physique la vitesse de propagation d'une substance par la diffusion est proportionnelle au gradient

de concentration de cette substance. Par conséquent, le gradient hygrométrique donne un moyen commode de comparer l'intensité de transpiration des différentes associations végétales. Naturellement, l'intensité de transpiration d'une associatition est mesurée par la quantité d'eau évaporée par l'unité de surface occupée par cette association. Dans notre cas, la transpiration de l'association II est presque deux fois plus forte de celle de l'association I. Ceci se comprend facilement: dans la station I croissent les plantes hygrophiles qui ne peuvent pas supporter une rapide perte de l'eau.

J'ai comparé ensuite la station II à la station III, située dans le parc d'Ojców à 1 km environ de distance (voir la table V).

Table V.

Dates	Heures	Station II						Station III						Temps
		10 cm			100 cm			10 cm			100 cm			
		t	*p*	*d*	*t*	*p*	*d*	*t*	*p*	*d*	*t*	*p*	*d*	
15. VIII.	12 h 03 m	21.4	11.0	9.6	22.6	8.8	10.3	22.6	13 9	6.7	21.5	8.2	11.0	clair
18	12 h 02 m	17 8	10.6	4.3	18.9	8.9	7.5	18.0	12.6	3.1	18.6	10.1	6.1	1/2 clair
1. IX	12 h 19 m	26.3	17.7	8.0	25.0	14.9	8.9	27.6	18.3	9.5	28.9	16.2	13.6	clair
2	12 h 41 m	19.0	12.7	3.8	17 8	9.0	6.3	19.4	12.5	4.4	18.0	8.8	6.7	clair
3	12 h 29 m	17.3	11.1	3.7	17.0	10.0	4.5	16.5	12.4	1.6	16.4	9.9	4.0	couvert
	Moyennes	20.4	12.62	5.88	20.3	10.32	7.50	20.8	13.94	5.06	20.6	10.64	8.28	

Nous avons dans ces observations le gradient hygrométrique 2.30 pour la station II, 3.30 pour la station III. Ceci est en accord avec le caractère écologique de ces deux associations: une prairie doit transpirer plus fortement qu'un pâturage.

Enfin la comparaison des stations III et IV a donné les résultats réunis dans la table VI.

Table VI.

Dates	Heures	Station III						Station IV						Temps
		10 cm			100 cm			10 cm			100 cm			
		t	*p*	*d*	*t*	*p*	*d*	*t*	*p*	*d*	*t*	*p*	*d*	
27. VII.	12 h 23 m	25 9	21.2	3.4	25.4	15.7	8.6	28.7	21.2	8.3	25.0	15.7	8.1	clair
28	12 h 32 m	13.6	11.1	0.5	13.6	10.3	1.4	12.5	9.8	1.1	12.5	9.7	1.2	couvert
29	12 h 35 m	17.9	11.1	4.3	17.6	8.7	6.4	16.3	9.5	4.4	15.7	8.1	5.3	clair
31	12 h 35 m	22 3	16.1	4.2	21.6	9.7	9.6	23.0	13.6	7.5	22.1	9.4	10 5	1/2 clair
	Moyennes	19.9	14.87	3.10	19.5	11.10	6.50	20.1	13.52	5.32	18.8	10.72	6.27	

Le gradient hygrométrique est 3.77 pour la station III, 2.80 pour la station IV. Ceci se comprend facilement: un Nardeto-Callunetum transpire moins rapidement qu'une prairie.

En somme, si l'on prend l'intensité de la transpiration de l'associatition I pour unité, on aura pour les autres associations étudiées:

Association	I	— 1
„	II	— 1.94
„	III	— 2.92
„	IV	— 2.17

Naturellement, ces chiffres ne sont valables que pour le milieu de la journée.

A côté des observations qui viennent d'être exposées j'ai fait une longue série d'observations à la station III pour étudier plus exactement le climat local de la prairie qui couvre le fond de la vallée principale. La table VII résume les résultats.

Dans ces derniers résultats, comme dans tous les précédents, le trait le plus saillant c'est le déficit hygrométrique beaucoup plus bas au niveau inférieur qu'au niveau supérieur. Ce fait a été déjà constaté par Mr Szafer et ses collaborateurs dans les observations sporadiques exécutées dans le Tatra [1]). Les observations systématiques qui viennent d'être exposées mettent ce fait hors de doute non seulement pour les associations à végétation ligneuse mais aussi pour celles composées exclusivement des plantes herbacées. Ceci est d'autant plus intéressant que la température est presque la même à ces deux niveaux.

Les niveaux qui ont été considérés jusqu'ici sont 10 et 100 cm. J'ai fait aussi une série d'observations aux niveaux de 100 et 170 cm. Pour avoir les résultats plus précis, je faisais trois observations chaque fois: à 100 cm, à 170 cm et encore une fois à 100 cm. Je prenais ensuite la moyenne de deux observations faites au niveau de 100 cm Les résultats sont résumés dans la table VIII.

On voit que les différences entre les niveaux de 100 et 170 cm sont beaucoup plus petites que celles entre les niveaux de 10 et 100 cm. Les observations executées à un niveau encore plus élevé auraient différé sans doute encore moins.

Les observations faites au niveau de 170 cm sont parfaitement

---

[1]) Szafer, W., Pawłowski B. und Kulczyński, S. „Die Pflanzenassociationen des Chochołowska-Tales". — Bulletin de l'Académie Polonaise des Sciences et des Lettres. Série B. Année 1923. Numéro supplémentaire. pp. 4—5.

Table VII.

Dates	Heures	10 cm			100 cm			Temps
		t	*p*	*d*	*t*	*p*	*d*	
28. VII.	14 h 47 m	20.6	12.9	5.3	18.0	8.9	6.5	1/2 clair
29	15 h 00 m	25.0	15.2	8.6	25.0	12.9	10.9	clair
30	14 h 49 m	20.0	13 0	4.5	21.0	10.6	8.1	1/2 clair
31	13 h 22 m	21.4	15.8	2.7	21.5	12.8	7.3	couvert
1. VIII.	13 h 18 m	15.5	12.8	0.4	15 6	13.0	0.3	pluie forte
2	13 h 19 m	21.5	12.6	6.6	21.8	9.4	12.6	1/2 clair
3	13 h 07 m	25.0	15.8	8.0	25.2	10.1	13.9	clair
4	13 h 26 m	18.1	8 9	6.7	19.8	8.1	9.2	1/2 clair
5	13 h 10 m	15.1	8.5	4.4	15.0	7.0	5.8	couvert
6	13 h 23 m	14 5	10.8	1.6	15.7	9.1	4.3	couvert
7	13 h 18 m	19.8	14.3	3.0	21.2	8.5	10.4	1/2 clair
8	13 h 11 m	20.7	16.7	1.4	19,4	12.9	4.0	couvert
9	13 h 25 m	22.8	13.4	7.4	23.5	11.6	10.1	clair
10	12 h 58 m	27.9	16.5	11.7	28.0	13.5	14.9	clair
11	13 h 31 m	19.6	11.3	5.8	21.3	10.2	8.8	clair
12	13 h 40 m	18.0	9.6	5 9	18.2	8.4	7.3	1/2 clair
13	13 h 42 m	21.1	14.2	4.3	19.1	8.3	8.3	clair
14	13 h 06 m	16.8	13.9	0.4	17.0	11.3	3.2	pluie faible
15	12 h 37 m	22.6	13.0	7.6	22.2	8.1	12.0	clair
16	13 h 39 m	17.6	10.8	4.3	17.6	8.9	6.2	1/2 clair
17	13 h 01 m	13.8	10.5	1.3	14.7	7.1	5 4	couvert
18	12 h 43 m	20.9	14 3	4.2	20.6	10.5	7.7	clair
19	12 h 47 m	15.3	12.0	1.0	15.6	9.2	4.1	couvert
20	12 h 57 m	19.8	12.3	5.0	17.1	8.7	5.9	1/2 clair
21	12 h 56 m	18.3	13.6	2.2	17.1	9.3	5.3	1/2 clair
22	12 h 58 m	24.4	19.9	3.0	23.8	12.9	9.2	clair
23	13 h 06 m	19.3	16.3	0.5	19.0	12.1	4.4	couvert
24	13 h 05 m	22.6	16 4	4.2	22.3	12.3	7.9	clair
25	13 h 10 m	26.8	22.9	3.5	27.1	14.6	12.3	clair
26	13 h 08 m	18 1	14.0	1.6	17.6	10.8	4.3	couvert
27	13 h 01 m	27.0	21.6	5.1	25.7	15.8	9.0	clair
28	13 h 12 m	13 6	11.2	0.5	13 6	10 4	1.3	couvert
29	13 h 17 m	19.9	11.7	5.7	18.7	9 0	7.2	clair
30	13 h 09 m	20 8	12 3	6.1	21.4	10.9	8.2	1/2 clair
31	13 h 19 m	24 2	18.4	4.2	22.5	10.7	9.7	clair
1. IX.	12 h 57 m	28.0	17.0	11.4	29.6	17.1	14.0	clair
2	13 h 20 m	19.6	12.8	4.3	18 7	9.3	6.9	clair
3	13 h 26 m	17.0	12.3	2.2	16.3	9.9	4.0	couvert
	Moyenne	20.3	13.93	4.38	20.2	10 64	7.66	

Table VIII.

Dates	Heures	Température		Tension de vapeur		Déficit hygrométrique		Temps
		100	170	100	170	100	170	
14. VIII.	13 h 15 m	17.3	17.5	11.2	11.3	3.6	3.7	Pluie faible
15	13 h 15 m	22.7	22.6	8.8	7.7	11.8	12.9	clair
16	13 h 29 m	17 8	17 6	9.0	9.1	6.3	6.0	1/2 clair
17	13 h 12 m	15.4	15.6	7.1	7.9	5 9	5.4	couvert
18	13 h 03 m	21.5	21.5	9.8	9.8	9.4	9.4	clair
19	13 h 06 m	17.9	16.6	9.7	8.9	5.7	5.2	1/2 clair
20	13 h 16 m	16.8	16.3	8.7	8.4	5.7	5.1	1/2 clair
21	13 h 14 m	16.4	16.7	8.7	9 7	5 5	5 6	1/2 clair
22	13 h 06 m	23 8	23.8	12.9	11.6	9.2	10.5	clair
23	13 h 17 m	18.9	19.1	12 1	10 9	4.3	5.7	couvert
24	13 h 15 m	22.3	22.6	11.5	11.6	8.6	9 0	clair
25	13 h 20 m	27.4	26.5	14 0	12.0	13.3	14.0	clair
26	13 h 17 m	17.4	17.6	11.1	10.8	3 8	4 3	couvert
27	13 h 11 m	25 8	25.2	16.1	15.6	8.8	8.4	1/2 clair
28	13 h 22 m	13.6	13.7	10.4	10.3	1.3	1.5	couvert
29	13 h 27 m	18.9	19.0	8.9	9.2	7.4	7.3	clair
30	13 h 19 m	22 3	23.8	10.4	10.3	9.8	11.8	1/2 clair
31	13 h 18 m	22.3	22.2	9.8	8.8	9.9	11.4	clair
1. IX.	13 h 28 m	30.0	29.7	12 9	11.7	18.9	19.6	clair
2	13 h 30 m	19 0	19.2	9 2	9.4	7.3	7.3	clair
3	13 h 35 m	16 6	16.8	9.8	9.5	4.4	4.8	couvert
	Moyennes	20.20	20.17	10.58	10.21	7.66	8.04	

comparables avec les observations météorologiques officielles qui se font, comme on le sait, à un niveau de 2 mètres environ. J'ai fait la comparaison avec les stations: Olkusz (19 km à NWW), Mydlniki (17 km à S) et Cracovie-Observatoire (18 km à SSO). J'ai pris les observations de 13^h à Olkusz et à Mydlniki et celles de 14^h à Cracovie. Les valeurs considérées sont réunies dans le table IX.

Il suit de la table IX que l'humidité de l'air dans la vallée d'Ojców diffère peu de celle des localités voisines, en ce qui concerne les couches de l'air situées à 2 mètres environ au-dessus du sol. Au contraire, les couches plus basses sont plus humides. Ceci ressort nettement de la comparaison des stations IV et III (voir table VI).

Pour ce qui est de la température, on voit dans la table IX que les températures diurnes de la vallée diffèrent peu de celles de localités voisines. Au contraire, les températures nocturnes sont beaucoup plus basses. J'ai fait une série d'observations au moyen d'un thermomètre à minima que qu'ai mis sur un balcon du second étage du sanatorium „Goplana". La table X donne un aperçu de ces observations et aussi de celles des stations météorologiques voisines.

Table IX.

Dates	Température				Tension de vapeur				Déficit hygrométrique			
	Ojców	Olkusz	Mydlniki	Cracovie	Ojców	Olkusz	Mydlniki	Cracovie	Ojców	Olkusz	Mydlniki	Cracovie
14. VIII.	17.5	18 6	20.6	20.4	11.3	7.4	9.1	9.3	3.7	8.7	9.1	8.7
15	22.6	21.7	22 6	23.2	7.7	7.2	11.0	10.0	12 9	12 3	9.6	11.3
16	17.6	16.5	18.2	17.7	9.1	7.5	9.3	8 7	6 0	6.6	6.4	6.5
17	15.6	15.2	16.3	17.3	7.9	5.3	7.7	7.5	5 4	7 7	6.2	7.3
18	21.5	20.2	20 9	22.2	10.3	6.9	9.2	8.3	9 4	10.9	9 3	11.8
19	16.6	15.7	15 8	16.1	8.7	8.1	9.6	10 0	5.2	5.3	3.9	3.7
20	15.9	15.3	16,3	16.9	8.4	6 4	8.0	7.8	5.1	6.6	5 9	6.6
21	17.8	15.1	16.3	16.6	9.7	8.1	9 2	9.4	5 6	4.8	4.7	4.8
22	23.8	22.9	24 8	23.8	11 6	9.8	12.1	11.5	10.5	11.2	11.4	10.6
23	19.1	18 7	18.7	19.3	10.9	9.0	11.5	10.9	5 7	7.2	4.7	5.9
24	22.6	22 3	24.0	23.1	11.6	9.4	12.3	11.5	9.0	10.8	10.1	9.7
25	26.5	26.1	28.0	27.2	12.0	10.3	14 3	13.0	14.0	15.1	14.1	14.1
26	17.6	17.8	19.2	20.6	10.8	10.1	12.0	11.2	4.3	4.4	4.7	7.0
27	25.2	25.4	26.5	26.4	15 6	11.9	16.7	15 3	8.4	12 4	9.3	10.5
28	13.7	12.9	15.5	14.6	10.3	10.0	9 9	10 5	1.5	1 2	3.3	2.5
29	19.0	16 5	18.3	18.6	9.2	6.7	15.2	7.9	7.3	7 4	0.6	8.2
30	23.8	23.7	24.0	23.6	10.3	7 3	11.7	8.2	11.8	14.7	10.7	13 6
31	22.2	21 8	23 8	23.2	8.7	6.9	11.8	10 0	11 4	12.7	10 3	11.3
1. IX.	29 7	29 0	30.0	30.2	11.7	11.2	14.2	11.8	19 6	18.8	17.6	20 4
2	19.2	18 6	20.0	18.4	9.4	7.7	10.4	7.5	7.3	8.4	7.1	8 4
3	16 8	17.4	17.7	19.0	9.5	8.3	11.2	10.7	4.8	6 6	4.0	5 8
Moyennes	20.2	19.6	20.8	20.9	10.22	8.36	11.26	8.91	8.04	9.23	7.76	8.99

Table X.

Dates	Températures minima			
	Ojców	Olkusz	Mydlniki	Cracovie
21. VII.	9.4	9.1	10.8	10.8
22	3.0	6 6	5 3	7.2
23	12 0	13.3	14 3	14 8
24	5 3	6.5	7.7	9.9
25	7.5	10.7	10 8	11.5
26	12 3	12.7	14.3	14.4
27	8 8	12.2	11.5	12.2
28	12 0	11 6	13.3	14 0
29	6.7	7.7	8.5	9.7
30	1.6	4.4	4 6	6 6
31	7.4	7.9	10 8	12.3
1. IX.	7.2	13.6	11 3	11.8
2	9.7	10 0	11.8	12.0
Moyennes	7.92	9.72	10.38	11.32

La cause de ce phénomène est évidente: l'air froid étant plus lourd, il s'écoule dans le fond de la vallée. Par suite de ce fort refroidissement nocturne, la rosée est extrêmement abondante dans la vallée, ce qui contribue dans une large mesure à l'humidité du sol et des couches inférieures de l'air. La formation fréquente des brouillards nocturnes est due à la même cause.

Institut de Botanique de l'Université Jagellonienne à Cracovie.

(Wpłynęło do redakcji dnia 21 listopada 1923).