

A. HILITZER ET A. ZLATNÍK:

Résultats des observations microclimatiques dans les associations du terrain calcaire de la vallée „Radotínské údolí“ près de Prague.

Conditions climatiques.

Les conditions climatiques de notre terrain d'études sont en général celles de la Bohême centrale, et grâce aux stations météorologiques de Prague (les données suivantes se rapportent les unes à la station du Klementinum, les autres à la station d'Albertov), qui sont les plus proches, elles sont suffisamment connues. La distance moyenne entre ces stations et le terrain d'études est à peu près 15 km. On peut à peine supposer de sensibles différences macroclimatiques pour cet espace.

Le climat de Prague est caractérisé par les données ci-après (suivant Moscheles 37). Elles se rapportent à la station du Klementinum.

Température moyenne	8.96 C
Nébulosité	7.4
Précipitation de l'eau	489 mm
Nombre de jours de pluie	149.7

La division des pluies est très caractéristique et importante:

	saison	print.	été	autom.	hiver
mm	127	192	103	67	
%	26	39.2	21.2	13.6	

Quant aux vents, les vents W sont prépondérants, car les vents se chiffrent par les proportions suivantes: SW 19.36 % W, 16.44%, NW 11.17%.

Le climat est donc bien tempéré, d'un caractère continental pas trop accentué. Le maximum des pluies en été est très remarquable, mais le nombre des jours de pluie est à peu près constant dans toutes les saisons.

Les deux années pendant lesquelles nous avons fait les études microclimatiques, étaient assez anormales du point de vue météorologique. On le voit facilement, en comparant les données suivantes:

	Temp. m.	Nébulosité	Durée d'insolation	Eau tombée	% de la quant. n.	Nombre de jours	Evapor.
1925	9.1	6.7	1738.6	568.5	116	223	484.8
1926	9.6	6.8	1558.7	617.6	122	228	478.5

Les données ci-dessus sont indiquées d'après la station de Karlov

	M											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Température m.	-1'3	0'6	3'9	8'6	13'9	17'5	19	18'4	14'7	9'4	3'2	-0'3
Minima m.	-13'4	-11'5	-6'2	-0'3	4'1	9'5	12'6	10'5	6'1	1'2	-4'9	-12'3
Maxima m.	7	8'3	15'2	21'8	28'3	31'2	31'4	31'2	25'9	22'1	11'7	10'4
Nébulosité	8'1	8'1	7'4	7'1	7'1	6'9	7'1	6'7	6'5	7'7	8'2	8'5
Précipitations	22	21	28	39	60	70	65	57	42	31	30	24
Nombre de jours	12'4	11'3	13'2	12'3	13'3	13'9	14'1	12'4	10'8	11'2	12'8	13
1925												
Température m.	2'4	4'3	2	9'5	15'6	16	18'7	17'8	12'5	9	3'1	-0'5
Différence	+3'9	+4	-1'3	+0'8	+1'8	-1'4	-0'4	-0'6	-2'1	-0'3	0	-0'5
Temp. insol. m.	11'8	22'9	19'6	33	40'7	41'1	43'5	41'1	34'9	28	13'8	13'1
Évaporation	27	28'1	25'3	47'2	59'6	73'3	62'7	54'7	45'1	25	13	23'8
Nébulosité	7'9	5'9	7'8	6'0	4'6	6'4	5'9	6'1	6'8	6'7	8'3	6'6
Durée d'insolation	57	122	84'4	191'1	292'9	223'5	225'6	186'2	121'9	114'2	43	76'8
Précipitations	15'8	15'5	31'7	33'1	77'2	28	131'2	123'1	30'6	43	36'3	39'7
Nombre de jours	13	13	21	20	13	14	21	23	17	27	19	22
Humidité relative				67	64	59	70	73	73	79	83	77
1926												
Température m.	-0'8	4'2	4'5	11	12'8	15	18'8	17'1	15'9	9	7'6	0'7
Différence	+0'8	+4'1	+1'1	+2'3	-0'8	-2'4	-0'1	-1'2	+1'2	-0'2	+3'8	+0'9
Temp. insol. m.	9'9	16	22'2	36'9	37'6	39'6	42'7	43'8	40'2	26	19'1	8
Évaporation	10'8	15'5	35'3	56	49'9	44	58'7	63'4	58'5	35'8	22	20'6
Nébulosité	7'8	8'1	7'3	4'1	6'7	7'5	6'6	4'9	4'4	7'4	8'2	8'5
Durée d'insolation	39'7	55'7	110'1	234'3	171'9	132	196'5	243'4	208'9	84'7	52'4	29'1
Précipitations	39'7	28	27'5	22'8	66'6	201'2	101'8	66'8	30'6	55'2	43'3	27'8
Nombre de jours	27	14	17	12	16	21	21	21	21	25	15	18
Humidité relative	83	85	72	62	68	75	72	70	70	79	81	81

Les valeurs moyennes normales proviennent de l'étude de Moscheles (37) et se rapportent à la station du Klementinum. Les données pour les années 1925 et 1926 se rapportent à la station de Karlov et nous sont communiquées grâce à l'obligeance de la direction du „Státní ústav meteorologický“.

Les étés ont donc été extraordinairement froids et humides, les hivers étant assez tempérés. C'est pourquoi les résultats des nos mesures ne donnent pas une idée complètement satisfaisante sur les conditions macroclimatiques du terrain étudié. Mais le but de notre travail est tout à fait différent. Il s'agit des différences microclimatiques parmi les stations diverses, qui restent les mêmes dans tous les cas. Seules les valeurs extrêmes diminuent quelque peu, si la température s'abaisse, mais cette circonstance n'est pas très importante.

Plan, développement du travail, instruments.

En novembre-décembre 1924 le professeur F. Schustler proposa un plan d'investigation géobotanique du terrain calcaire de la Bohême Central. Au professeur Schustler, qui devait être directeur des travaux, furent adjoints M. MALKOVSKÝ et les auteurs de cet article. La mort du professeur Schustler coupa court à ce programme, lequel ne fut pas poussé plus loin qu'à l'élaboration d'un plan. Les collaborateurs du professeur Schustler ont acceptés la proposition du professeur Domin d'étudier la végétation de la vallée „Radotínské údolí“. Les deux auteurs prirent ensemble pour objet d'études les facteurs climatiques; Zlatník en outre les conditions édaphiques des associations. L'étude édaphique fut suivie de la publication de la monographie du *Sesleria* et du *Seslerion* (57).

Pour examiner la température on a employé les thermomètres maximimumaux de Sixte, installés dans la terre dans des boîtes de zinc, protégés de l'air par un filet espacé en zinc. La précision de l'échelle a été vérifiée.

Pour l'examen de l'évaporation on a employé des atomètres à l'exemple de Livingston (27—32). Comme il était impossible de se procurer des appareils originaux de Livingston, des instruments complètement suffisants au but de notre étude furent construits. Les vases poreux d'évaporation étaient cylindriques, long de 7.5 cm, et avaient 4.3 cm de diamètre. Ils étaient bouchés d'un bouchon de gomme. L'arrangement contre l'absorption de l'eau de pluie fut un peu modifié, car la fermeture en mercure, mise entre des bouchons en ouate, ne fonctionnait pas toujours sûrement. Le tuyau fut donc plongé dans une petite éprouvette fermée, contenant du mercure. L'eau pouvait ainsi sortir sans gêne. Autrement l'appareil était semblable à celui de Livingston.

Les appareils ont été laissés s'évaporer plusieurs jours dans une chambre sans grands changements de température et sans mouvements de l'air et on se servit seulement des vases, qui ont montré une évaporation absolument identique. Ce contrôle fut fait en suivant toutes les prescriptions de Livingston (30), mais sans machine tournante. L'eau distillée, exclusivement employée, fut empoisonnée par une solution de sublimat pour empêcher la venue d'algues sur la paroi du vase poreux. L'eau qu'il fallait ajouter fut strictement mesurée. De temps en temps on nettoyait le vase d'évaporation avec une brosse à dents, quoiqu'on n'y remarqua pas de malpropreté.

Les auteurs savent que les appareils avec lesquels ils ont travaillé ne sont pas tout à fait précis. Leur forme cylindrique rend l'évaporation dépendante de l'angle des rayons du soleil. L'atomètre sphérique de Livingston est dépourvu de ce défaut et a d'autres supériorités en comparaison avec l'instrument cylindrique.

La lecture des valeurs se faisait tous les 15 jours, c'est en hiver seulement, que la température était observée à de plus longs intervalles.

Des stations du même caractère furent installées plus tard aussi dans d'autres contrées. En juin 1925 A. Hilitzer avait installé une station semblable sur le mont „Jezerní stěna“ dans la Šumava. A. Zlatník dans le „Milešovské Středohoří“ (56), tous les deux sur des différentes altitudes dans des forêts vierges du hêtre du pays „Podkarpatská Rus“ (Russie Souscarpathienne, Tchécoslovaquie). A notre exemple M. Klika installa aussi une station pareille aux environs du château de „Karlštejn“ dans la formation calcaire du centre de la Bohême et dans la montagne „Velká Fatra“ en Slovaquie.

Localités des stations microclimatiques.

La steppe rocheuse.

Les appareils qui devaient donner l'image des conditions microclimatiques de la steppe rocheuse, *Caricetum humilis*, furent installés sur la pente exposée au Sud-Sud-Ouest de la vallée „Radotínské údolí“ vis-à-vis de son tournant vers le village „Choteč“. L'altitude de la localité est à peu près de 300 m et la pente régulière de 20°, couverte de détritiques rocheux avec des rochers en calcaire dévonien, saillants par endroits. Le sol est en moyenne de 50 cm profond, terreux, d'un brun rougeâtre, avec 40—50% du squelette. La proportion de carbonate de chaux est 7'0%, le pH 7'66.

Les sols du *Caricetum humilis* sont des rendzines dégradées, à vrai dire des sols éluviales terreux-pierreux, la plupart sans profil visible ou dans sa couche superficielle colorée d'humus plus foncé. Un individu d'association du *Caricetum humilis stipetosum capillatae* sur le sol du type cité est sur le flanc calcaire régulier de 10—15°, exposé au Sud, au-dessus de l'étang „Kopanský rybník“ dans la vallée „Radotínské údolí“. La couche superficielle du sol est une terre d'un brun grisâtre avec squelette de 70—90%, contient dans une profondeur de 20 cm 27'00% de CaCO₃ et a une réaction pH 8'06. C'est à la profondeur de 20 cm que le rocher est fendu presque parallèlement avec la pente.

Un autre profil fut étudié dans le *Caricetum humilis* de la rive gauche de la vallée „Prokopské údolí“ au-dessus du restaurant, Sud, altitude de 270 m, pente de 15—20°. Une pente rocheuse et régulière avec des fentes et fissures verticales à la direction de la pente. Le sol sur sa surface contient une terre poussièreuse d'un brun foncé avec la réaction de pH 7'39 et contenant 5'24% de CaCO₃; en profondeur le sol pierreux possède une terre d'un brun rougeâtre avec 9'0% de CaCO₃ et le pH 7'72. Sur la colline „Haknovec“ aux environs de „Karlštejn“, sous un *Caricetum humilis* sans *Stipa capillata*, fut trouvé une terre d'un brun rougeâtre avec 1'92% de CaCO₃ et le pH 7'48.

Le relevé sociologique du groupement de la station est suivant:

<i>Berberis vulgaris</i>	<i>Anemone nigricans</i>
<i>Corylus avellana</i>	<i>Asperula cynanchica</i>
<i>Cotoneaster vulgaris</i>	<i>Carduus nutans</i>
<i>Juniperus communis</i>	<i>Carlina vulgaris</i>
1 <i>Prunus spinosa</i>	2 <i>Centaurea rhenana</i>
1 <i>Rosa</i> sp.	<i>Convolvulus arvensis</i>
<i>Achillea pannonica</i>	<i>Echium vulgare</i>
<i>Alyssum montanum</i>	<i>Eryngium campestre</i>

1	<i>Euphorbia cyparissias</i>		<i>Seseli hippomarathrum</i>
1	<i>Fragaria vesca</i>		<i>Stachys recta</i>
2	<i>Helianthemum canum</i>		<i>Taraxacum laevigatum</i>
1	<i>Hieracium pilosella</i>		<i>Teucrium botrys</i>
	<i>Lactuca perennis</i>	1—2	„ <i>chamaedrys</i>
1	<i>Medicago falcata</i>		<i>Thlaspi perfoliatum</i>
	<i>Muscari tenuiflorum</i>		<i>Thymus Löwyanus</i>
	<i>Pimpinella saxifraga</i>	1	„ <i>praecox</i>
2	<i>Potentilla arenaria</i>		<i>Verbascum lychnitis</i>
	<i>Salvia pratensis</i>	2	<i>Andropogon ischaemum</i>
	„ <i>verticillata</i>	2—3	<i>Carex humilis</i>
1	<i>Sanguisorba minor</i>	1	<i>Festuca sulcata</i>
	<i>Satureia acinos</i>	1	„ <i>vallesiacae</i>
	<i>Scabiosa ochroleuca</i>	2	<i>Koeleria gracilis</i>
1	<i>Sedum album</i>		<i>Melica ciliata</i>
1	„ <i>boloniense</i>		<i>Poa pratensis</i>
	<i>Seseli glaucum</i>	2—3	<i>Stipa capillata</i>

Les chiffres donnent la dominance-fréquence suivant la méthode combinée de Braun-Blanquet.

Dans notre relevé il n'y a ni mousses ni lichens. Pourtant ils sont assez fréquents et nous citons les plus répandus: *Thuidium abietinum*, *Tortella tortuosa*, *Tortula ruralis*, *T. montana*, *Pterygoneurum cavifolium*, différentes *Cladonia* etc.

Notre association, le *Caricetum humilis*, apparaît sur des sols relativement peu profonds et rocheux. Je mentionne son amplitude écologique contre le *Seslerietum* dans ma monographie (57). Le *Caricetum humilis* des environs de Prague pourrait être divisé en „typicum“ sans ou avec peu de *Stipa capillata* et en facies *Caricetum humilis stuposum capillatae*. Il serait difficile de séparer écologiquement ces facies et nous pouvons dire seulement, que dans les groupements au sol le moins profond le *Stipa* n'apparaît pas.

L'atmomètre fut installé de façon que toute la bouteille soit enterrée jusqu' au haut même dans le sol et l'axe de l'appareil penché un peu vers le Sud. Le vase de l'évaporation fut protégé par un filet en zinc et dans son voisinage se trouvait un pied du *Stipa* que l'entourait en partie de ses feuilles. Le thermomètre de la surface fut posé sur le sol dans une boîte grillagée, la boîte couverte d'un carton de la couleur du sol et de pierres plates d'un côté. Les valeurs du thermomètre donnaient alors la température de la surface du sol lui-même. L'étude de la température aérienne aurait demandée l'installation d'une caisse météorologique, qui serait visible à cet endroit (bien que rarement visité à cause de son éloignement).

Le thermomètre du sol fut installé sous les racines d'un pied du *Carex humilis* à la profondeur de 15 cm de manière, que ce dernier ne soit pas endommagé. Le thermomètre était dans une boîte en zinc et fut accessible par le côté sans qu'il soit besoin de toucher la couche du sol au-dessus de l'instrument.

Pour compléter l'image de notre localité, il serait utile de mentionner des groupements voisins. *Caricetum humilis* lui-même occupe une grande surface de la pente avec un substrat rocheux, recouvert d'une couche mince du sol pierreux.

Au-dessous de celle-là au pied de la pente et aussi plus haut à l'Ouest, la pente devient moins abrupte avec une épaisse couche de terre par endroits plus

pierreuse et recouverte d'un éboulis pierreux, s'amassant sur les endroits les moins inclinés. Le flanc dans ces endroits est couvert, surtout au pied de la pente elle-même, par un épais entrelac de buissons dans des endroits stabilisés, les parties à sol mouvant ne portant que peu d'arbustes. Les deux suivants relevés montrent le caractère de la végétation de ces endroits.

Altitude de 260—270 *m*, la pente en moyen 35°, assez régulière, avec un éboulis profond et terreux. Le premier relevé de l'endroit, où l'éboulis stabilisé et terreux contient 20⁰/₀ du squelette, peut servir d'exemple d'un fragment du *Brachypodietum pinnati* dans son état naturel (No 2). Le sol d'un *Brachypodietum* pareil est une terre d'un ôcre-grisâtre avec 23⁰/₀ de CaCO₃ et une réaction de pH 7.73. L'autre relevé d'une étendue de 5 *m*² env. porte sur un endroit, où les pierres détachées du flanc s'amassent, présente un stade évolutif devenant peut être plus tard un *Brachypodietum* (No 3).

	2	3		2	3
<i>Berberis vulgaris</i>	+	+	<i>Potentilla arenaria</i>	+	1 ³
<i>Cornus sanguinea</i>	+	+	„ <i>erecta</i>	r	+
<i>Crataegus monogyna</i>	1	+	<i>Ranunculus polyanthemus</i>		+
<i>Ligustrum vulgare</i>	+	+	<i>Salvia pratensis</i>	1	
<i>Prunus spinosa</i>	1	1	<i>Sanguisorba minor</i>	2	1
<i>Achillea pannonica</i>		+	<i>Scabiosa ochroleuca</i>	+ - 1	+
<i>Aster linosyris</i>	1	+	<i>Scandix pecten Veneris</i>		+
<i>Bupleurum falcatum</i>		+	<i>Stachys recta</i>	1	1
<i>Campanula rapunculoides</i>	+	1 ³	<i>Taraxacum corniculatum</i>		+
<i>Convolvulus arvensis</i>		+	<i>Teucrium chamaedrys</i>	1	2
<i>Coronilla varia</i>	1	1	<i>Thymus praecox</i>	2	2
<i>Eryngium campestre</i>		+	<i>Tragopogon pratensis</i>	r	
<i>Euphorbia cyparissias</i>	1	1	<i>Trifolium montanum</i>		+
<i>Fragaria vesca</i>	1	1	<i>Viola collina</i>	+	1
<i>Hieracium murorum</i>		+	<i>Andropogon ischaemum</i>		1
„ <i>pilosella</i>		1	<i>Avena pubescens</i>	1	2
<i>Hypericum perforatum</i>	+	1	<i>Brachypodium pinnatum</i>	3	
<i>Lactuca perennis</i>	+	+	<i>Carex humilis</i>	1	1
<i>Lotus corniculatus</i>		1	<i>Koeleria gracilis</i>	1 ¹	1 ²
<i>Pimpinella saxifraga</i>		+	<i>Poa trivialis</i>	1 ¹	+

Le *Seslerietum* de la pente Sud.

À l'Ouest du *Caricetum* court de la pente une crête rocheuse recouverte du *Seslerietum* aussi dans les endroits terreux. Je ne traiterai pas ici de l'écologie du *Seslerietum* et de cet individu d'association dont je parle plus en détail dans ma monographie. Je ne donne ici que le relevé sociologique concernant notre station.

L'atmomètre fut, quant à la bouteille, presque entièrement plongé dans une fissure de rocher alors que le vase poreux se trouvait entre les feuilles du *Sesleria* et les dépassait en partie. L'appareil était penché vers le Sud et protégé de l'Est par une barrière rocheuse, le dépassant de 20 *cm*, et exposé surtout aux vents Nord-Ouest, bien fréquents dans la localité. Un des thermomètres, dans un filet métallique, et recouvert d'un carton de couleur de terre fut posé aux

pieds du Sesleria et protégé par les feuilles de ce dernier contre l'insolation directe. Les résultats présentent dans ces conditions la température de la surface du sol. Le thermomètre du sol fut enterré dans l'éboulis terreux-pierreux à une profondeur pareille à celle de la steppe à 15 cm.

Le bois.

Les appareils destinés à l'investigation microclimatique de bois furent installés dans la partie la plus naturelle des futaies au fond de la vallée sur la rive droite du ruisseau. La pente à l'inclinaison de 30—35° et exposée au Nord-Nord-Ouest est recouverte d'un éboulis profond et pierreux. Au bord du plateau apparaissent des rochers avec le Seslerietum, à l'Est de la futaie étudiée se trouve une massive crête de rochers occupée par les Seslerietums dans lesquels paraît rarement le *Dracocephalum austriacum*. (Voir 57)

Le sol de notre groupement est un éboulis terreux-pierreux, riche en humus dans ses couches superficielles, en haut de la pente plus sec qu'en bas. L'échantillon pris à peu près à la hauteur de 15 m au-dessus du ruisseau de la vallée dans la couche d'humus est une terre gris brunâtre avec un squelette de 60%, les grandes pierres non comprises. Nous trouvons dans la terre passée 22% de CaCO₃ et une réaction pH 7.42. Le matériel détritique est le calcaire devonien.

Le sous-bois est assez abondant; dans la partie supérieure de la pente, où les appareils ont été installés, prédomine le *Carex digitata*, en bas, où le sol est plus humide et plus riche en humus, surtout l'*Aconitum lycoctonum* et l'*Asarum europaeum*. Le caractère démontrent les suivants deux relevés du 3 VII 1927,

No. 4.

A	Acer pseudoplatanus		Heracleum sphondylium
3	Carpinus betulus	2	Galium silvaticum
1	Fagus silvatica	1	Geranium Robertianum
1	Quercus sessiliflora	1	Lathyrus vernus
2	Tilia cordata	2	Melampyrum nemorum
B	Carpinus betulus	2	Mercurialis perennis
2	Corylus avellana		Phyteuma spicatum
	Aconitum lycoctonum	2	Polygonatum officinale
	Alliaria officinalis		Primula officinalis
2	Anemone hepatica		Stellaria holostea
2	Anthericum ramosum		Thesium linophyllum
1	Arabis pauciflora		Thlaspi alpestre
1	Asarum europaeum		Valeriana officinalis
1	Campanula persicifolia		Viola hirta
	„ rapunculoides		„ Riviniana
	Chrysanthemum corymbosum	C 3—4	Carex digitata
	Cicerbita muralis		Festuca silvatica
	Clematis recta	2	Melica nutans
2	Convallaria maialis		Sesleria calcaria

No. 5.

A	2	<i>Acer pseudoplatanus</i>	1	<i>Galium silvaticum</i>
	4	<i>Carpinus betulus</i>		<i>Geranium columbinum</i>
	2	<i>Tilia cordata</i>	1	„ <i>Robertianum</i>
A ₂	1	<i>Cornus mas</i>		<i>Heracleum sphondylium</i>
		<i>Corylus avellana</i>		<i>Hieracium murorum</i>
B	1	<i>Carpinus betulus</i>		<i>Lamium luteum</i>
	2	<i>Corylus avellana</i>	1	<i>Maianthemum bifolium</i>
C	1	<i>Acer pseudoplatanus</i>		<i>Melampyrum nemorum</i>
	+ 3	<i>Aconitum lycoctonum</i>	1	<i>Mercurialis perennis</i>
	+ 1	<i>Aegopodium podagraria</i>	1	<i>Phyteuma spicatum</i>
		<i>Alliaria officinalis</i>	1	<i>Polygonatum officinale</i>
	2	<i>Anemone hepatica</i>	1	<i>Primula officinalis</i>
	2—3	<i>Asarum europaeum</i>		<i>Pulmonaria obscura</i>
		<i>Campanula bononiensis</i>		<i>Stellaria holostea</i>
		„ <i>rapunculoides</i>		<i>Taraxacum officinale</i>
		<i>Chelidonium maius</i>		<i>Valeriana officinalis</i>
	1	<i>Cicerbita muralis</i>	1	<i>Viola Riviniana</i>
		<i>Convallaria maialis</i>		<i>Carex digitata</i>
		<i>Epipactis atrorubens</i>		<i>Festuca gigantea</i>
	+ 1	<i>Galium aparine</i>	1	<i>Melica nutans</i>

le premier à la hauteur de 310 *m* (No. 4), le second de 280 *m*, 15 *m* au-dessus du fond de la vallée (No. 5). Le bois, grâce à la difficulté de la replantation de l'éboulis, fut relativement ménagé et cultivé par coupes. Les baliveaux de toutes les espèces sont en majorité âgés de 80 ans, le reste forme une futaie jeune avec prédominance du charme et du noisetier.

Un des atmomètres fut installé à la hauteur de 6 *m* sur un hêtre à branches basses, âgé à peu près de 100 ans, dans une fourchure de telle manière, que le vase de l'évaporation sortait librement dans l'air du côté Nord-Est du tronc. La bouteille était entourée d'une couche protectrice de carton brun, bourré d'ouate. Autour de l'atmomètre se trouvaient de petites branches feuillues, de sorte que l'évaporation pourrait être prise pour concernant la partie du feuillage de l'intérieur de la couronne. Immédiatement auprès un thermomètre fut attaché horizontalement au tronc du côté Nord de telle manière, qu'il ne recevait pas d'insolation directe et ses résultats peuvent être pris pour la température aérienne à la hauteur des couronnes des arbres.

Un autre atmomètre fut plongé dans le sol par sa bouteille, indiquant ainsi l'évaporation à la surface du sol, la température étant indiquée par un thermomètre à filet métallique et recouvert d'une couche mince de litière, de manière à ce qu'il ne subisse pas l'influence de l'insolation directe.

Un autre thermomètre a été enterré à la profondeur de 50 *cm* et enfoui dans le sol de manière que la couche verticalement au-dessus de l'instrument

	2./IV. — 10./IV. — 19./IV. — 3./V. — 17./V. — 31./V. — 14./VI. — 28./VI. — 12./VII. — 26./VII.									
1. max.	19·5	21	19	25	24·5	29	25	25	28·5	
min.	—1	3	—1	0	4	5	7	10·5	11	
d	20·5	18	20	25	20·5	24	18	14·5	17·5	
2. max.	9	7	7·5	14	15	15	14·5	14·5	16·5	
min.	5	6·5	7·5	7	12	12·5	11·5	12	12·5	
d	4	0·5	0	7	3	2·5	3	2·5	4	
3. max.	21·5	21	18	25·5	28·5	30	23·5	32·5	31·5	
min.	5	6	6·5	6	13	14	11	12	14	
d	16·5	15	11·5	19·5	15·5	16	12·5	20·5	17·5	
4. max.	23·5	26·5	22	33	42·5	44·5	27	38	41	
min.	6	5	5	3	9	9·5	8	10	12·5	
d	17·5	21·5	17	30	33·5	35	19	28	28·5	
5. max.	13	—	13	18	19·5	22	17·5	20	21·5	
min.	—	6	5	5	10	11	9·5	12	11·5	
d	—	7	8	13	9·5	11	8	8	10	
6. max.	19	18·5	18·5	27·5	29	30·5	25	29·5	35	
min.	6	6·5	6	7	15·5	14·5	10·5	13	13·5	
d	13	12	12·5	20·5	13·5	16	14·5	26·5	21·5	
7. max.	21	19·5	22·5	30	37·5	37·5	26	37	43	
min.	5	4	3·5	4	10	11	7·5	10·5	12	
d	16	15·5	19	26	27·5	26·5	18·5	26·5	31	
8. max.	—	—	—	—	—	—	—	—	20	
min.	—	—	—	—	—	—	—	—	11·5	
d	—	—	—	—	—	—	—	—	8·5	
K max.	19·9	19	19·4	25·3	26·0	29·8	24·2	25·6	29·9	
min.	0·4	4·9	0·6	0·2	6·0	6·5	6·5	10·2	11·5	
d	19·5	14·1	18·8	25·1	20·0	23·3	17·7	15·4	18·4	
s max.	39·1	39·7	39·5	44·9	49·8	54·6	44·6	49·5	49·7	

25

26./VII.—9./VIII.—23./VIII.—6./IX.—20./IX.—4./X.—18./X.—1./XI.—15./VI.—29./VI.—13./XII.—31./XII.

25	29·5	22	19·5	25	19	19	15	2·5	3	15
10·5	10	7	2	6	0	3	-2	-7	-19	-15
14·5	19·5	15	17·5	19	19	16	17	9·5	22	30
16·5	17·5	16	11·5	12·5	13	8·5	10	3·5	--	3·5
14	14	11	10·5	11	6	6	3	1·5	--	0
2·5	3·5	5	1	1·5	7	2·5	7	2	--	3·5
26·5	23	25·5	21	26	18·5	17	12·5	6	0	10
13	13·5	10	11	9	2·5	5	2	-1	-6	-9
13·5	9·5	15·5	10	17	16	12	10·5	7	6	19
30	43	37	27	32	23	26	18	12	2·5	13
10	11	7	16	8	1	5	2	-4·5	-9	-9
20	32	30	11	24	22	21	16	16·5	11·5	22
18	23·5	24	13·5	15·5	13	10	11	2·5	0	9
12	11	7	9·5	9·5	4	4	2	-2·5	-10	-6
6	12·5	17	4	6	9	6	9	5	10	15
28	33·5	26	21·5	26	20	17·5	14	7·5	1	11
13	14	10	9	10	2	5	1·5	-1	-8	-2
15	19·5	16	12·5	16	18	12·5	12·5	8·5	9	13
39	40	29	21·5	28	20	15	14	5·5	4	14
10·5	12·5	7	6	9	0·5	4	0	-5	-10·5	-15
28·5	27·5	22	15·5	19	19·5	11	14	10·5	14·5	29
19	24	20	13	20	16	14	14	2·5	--	11
10	10	7	2	5	1	1·5	0	-5	--	-11
9	14	13	11	15	15	12·5	14	7·5	--	22
28·9	33·5	25·7	22·2	26·1	20·2	20·7	16·3	3·7	5·1	15·8
11·2	10·8	6·5	3	5·6	-0·4	0·5	-2	-5·8	-17·1	-15·2
17·7	12·7	19·2	19·2	20·5	20·6	20·2	18·3	9·5	22·2	31
50·4	50·1	43·2	41	44·7	38·3	33·6	39·6	18·7	23·6	29·6

	1./I.	14./I.	14./II.	28./II.	18./III.	1./IV.	15./IV.	24./IV.	8./V.	24./V.	5./VI.	19./VI.
1. max. . . .	9	12·5	11	10	11	16	25	27	24	28	23	
min. . . .	-10·5	-3	-2·5	-2	-3	-1	0	4	1	1	9	
d . . .	19·5	15·5	13·5	12	14	17	25	23	23	27	14	
2. max. . . .	—	4	5·5	5	5	5	8·5	7	12	12	13·5	
min. . . .	—	0	2·5	2	2	2	6·5	3·5	7	8	12·5	
d . . .		4	3	3	3	3	2	3·5	5	4	1	
8. max. . . .	18	7	—	7	7	8	16	17	22	20	19	
min. . . .	-10	-9	—	0	0	-1	4	1	1·5	3	10	
d . . .	28	16		7	7	9	12	16	20·5	17	9	
3. max. . . .	10	9	11	10	9	12	22	23	31	28	31	
min. . . .	-5	-6	2	1	1	0	7	4	3	4	12	
d . . .	15	15	9	9	8	12	15	19	28	24	19	
4. max. . . .	10	15	17	16	19	23	32	35	41	37	34	
min. . . .	-10	-7	1	0	-1	-3	5	2	2	3	11	
d . . .	20	22	16	16	20	26	27	33	39	34	23	
5. max. . . .	—	7	7	6	6	7·5	15	14	16	16·5	17·5	
min. . . .	—	-7	0	0	1	0	5·5	2·5	4	5	11	
d . . .		14	7	6	5	7·5	9·5	11·5	12	11·5	6·5	
6. max. . . .	10	11	12	10	11	14	25	24	28	27	27	
min. . . .	0	0	4	2	3	4	7	3	4	4	12	
d . . .	10	11	8	8	8	10	18	21	24	23	15	
7. max. . . .	8	10	9	10	11	16	26	24	27	28	29	
min. . . .	-6	-11	0	-1	-2	-2	5	3	3	3·5	9	
d . . .	14	21	9	11	13	18	21	21	24	24·5	20	
K max. . . .	9	10·8	11·2	10·7	20·1	22·4	23	25·5	24·5	24·4	25·1	
min. . . .	-11·6	-13·4	-1·1	-1·8	-4·4	-3·5	1·1	1	0·5	5	8·8	
d . . .	20·6	24·2	12·3	12·5	24·5	25·9	21·9	24·5	24·0	19·4	16·3	
s max . . .	19·8	25·4	31·1	32·8	42·3	43·1	41·6	46·1	48·4	46·4	47	

26

19./VI.-3./VII.-18./VII.-1./VIII.-15./VIII.-29./VIII.-12./IX.-26./IX.-10./X.-24./X.-7./XI.-21./XI.-5./XII-1927.13./II.-18./III.

23·5	21·5	28	24	26·5	29	27	18	22·5	15	16	19	8	20
6	8	9·5	9	12·5	5	0	3·5	0·5	-2	2	-2	-13	-14

17·5	13·5	18·5	15	14	24	27	15·5	22	17	14	20	21	34
------	------	------	----	----	----	----	------	----	----	----	----	----	----

13·5	16	16	13·5	15	15·5	15·5	12	12	8	8·5	8	—	5
------	----	----	------	----	------	------	----	----	---	-----	---	---	---

11·5	11	11·5	13	13·5	10·5	11	10·5	6	6	7	4	—	0
------	----	------	----	------	------	----	------	---	---	---	---	---	---

2	5	4·5	0·5	1·5	5	4·5	1·5	6	2	1·5	4		5
---	---	-----	-----	-----	---	-----	-----	---	---	-----	---	--	---

22	24	23	19·5	23	23·5	23·5	16	16	12	12	12	6	7
----	----	----	------	----	------	------	----	----	----	----	----	---	---

8	11	10	10	9	7·5	2	5	1	-1	2	-1	-6	-8
---	----	----	----	---	-----	---	---	---	----	---	----	----	----

14	13	13	9·5	14	16	21·5	11	15	13	10	13	12	15
----	----	----	-----	----	----	------	----	----	----	----	----	----	----

28·5	34	35	29	31	39	35	23·5	16	13	14·5	14·5	7	15
------	----	----	----	----	----	----	------	----	----	------	------	---	----

10	13	12	13	12	6·5	5·5	7·5	2·5	1·5	5	0·5	-4	-4
----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----	----	----

18·5	21	23	16	19	32·5	29·5	16	13·5	11·5	9·5	14	11	19
------	----	----	----	----	------	------	----	------	------	-----	----	----	----

32·5	43·5	48·5	41	40	47	45	33	23	20	21	21	14	22
------	------	------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

9·5	10·5	10·5	11	11	11	5·5	6·5	1	0	5	0	-5	-6
-----	------	------	----	----	----	-----	-----	---	---	---	---	----	----

23	33	38	30	29	36	39·5	26·5	22	20	16	21	19	28
----	----	----	----	----	----	------	------	----	----	----	----	----	----

20	21	21·5	19	20	19·5	21	16	16	11	9·5	9	5	6
----	----	------	----	----	------	----	----	----	----	-----	---	---	---

10	13	11	11	11	10	3	6·5	1	1·5	4	1	-6	-8
----	----	----	----	----	----	---	-----	---	-----	---	---	----	----

10	8	10·5	8	9	9·5	18	9·5	15	9·5	5·5	8	11	14
----	---	------	---	---	-----	----	-----	----	-----	-----	---	----	----

26·5	34·5	31·5	27	28	31	32	21·5	18	13	14	14·5	8	16
------	------	------	----	----	----	----	------	----	----	----	------	---	----

11	14	13	13·5	14	14	7·5	7·5	2	2	2	0	-4	-4
----	----	----	------	----	----	-----	-----	---	---	---	---	----	----

15·5	20·5	18·5	13·5	14	17	24·5	14	16	11	8·5	14·5	12	20
------	------	------	------	----	----	------	----	----	----	-----	------	----	----

27	33	35·5	31	30	37	35·5	26·5	21	16	14	16	9	19
----	----	------	----	----	----	------	------	----	----	----	----	---	----

9·5	12·5	10·5	11	11	13	5	7	0	-1	4	-0·5	-7	-10
-----	------	------	----	----	----	---	---	---	----	---	------	----	-----

17·5	20·5	25	20	19	24	29·5	19·5	21	17	10	16·5	16	29
------	------	----	----	----	----	------	------	----	----	----	------	----	----

28	28·8	31	27·6	27·3	29·2	26·7	21·9	19·5	15·3	19·8	9·1	9·3	13·6
----	------	----	------	------	------	------	------	------	------	------	-----	-----	------

6·1	9·7	10	8·8	7·9	6·8	1·2	4·5	1·2	-1·3	1·6	-1·4	-12·2	-12·1
-----	-----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	-----	------	-------	-------

21·9	19·1	21	18·8	19·4	22·4	25·5	17·4	18·3	16·6	18·2	10·5	21·5	25·7
------	------	----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

47·7	54	50·8	48·3	48·6	47	43·7	41·3	39·9	32·7	36·8	18·2	25·6	35·7
------	----	------	------	------	----	------	------	------	------	------	------	------	------



EVAPORATION.

1925

2./IV. — 10./IV. — 19./IV. — 3./V. — 17./V. — 31./V. — 14./VI. — 28./VI. — 12./VII. — 26./VII. — 9./VIII. — 23./VIII. — 6./IX. — 20./IX. — 4./X. — 18./X. — 1./XI. — 15./XII.

1.	162	250	310	265	335	350	368	264	213	279	206	265	184	150	199	77	114
2.	45	71	140	133	145	180	155	125	78	124	94	145	98	80	116	32	60
3.	200	225	281	325	470	517	579	323	433	418	385	415	260	264	198	95	106
4.	(20)	60	124	100	135	193	180	116	97	80	88	81	75	68	80	14	27
5.	172	242	248	—	570	554	515	434	392	400	274	488	375	316	250	105	127
K	14·2	16·2	16·3	22·0	33·9	39·1	27·6	28·2	26·9	31·0	24·9	32·7	19·4	15·7	14·4	7·3	7·7
Précip.	8·1	16·8	11·0	40·0	14·6	9·2	17·5	97·7	30·7	31·7	73·6	38·4	6·3	7·9	29·0	13·8	31·8

1926

18./III. — 1./IV. — 15./IV. — 24./IV. — 8./V. — 24./V. — 5./VI. — 13./VI. — 3./VII. — 18./VII. — 1./VIII. — 15./VIII. — 29./VIII. — 12./IX. — 26./IX. — 10./X. — 24./X. — 7./XI. — 21./XI. — 5./XII.

1.	138	—	202	450	255	355	139	139	174	255	175	280	229	259	105	225	67	120	85
2.	—	—	95	362	125	183	80	72	66	125	79	185	127	195	62	157	32	55	46
3.	357	—	245	450	460	538	195	160	395	392	390	525	625	535	220	280	105	195	130
5.	424	—	253	530	510	420	243	175	372	387	380	585	505	490	160	280	90	190	140
K	12·1	27·9	13·3	27·5	28·6	15·6	21·7	21·3	29·1	27	24·5	33·0	31·3	27·9	15·1	19·1	8·5	14·1	5·7
Précip.	6·4	4·9	19·2	9·2	22·0	119·2	79·5	43·9	30·3	66·7	27·5	37·0	0·8	14·7	18·8	43·0	12·7	3·5	45·3

Température.

La steppe.

Sur la steppe toutes les courbes de température sont assez parallèles. Le maximum de la température de la surface du sol s'intercale entre la température d'insolation et la température de l'air de la station de Prague. L'écart entre ces données change suivant les conditions. C'est surtout la durée de l'insolation d'une part et de la pluie de l'autre part, qui en est responsable. En juin 1925 la température de la surface du sol atteint son maximum annuel avec $44^{\circ}5'$. C'est à cette époque, que l'insolation culmine aussi à Prague ($54^{\circ}6'$). La chute ultérieure de la température a coïncidé avec le temps pluvieux du commencement du mois de juillet. Avec l'amélioration du temps le maximum s'élève pour tomber de nouveau vers le commencement d'août. Vers la moitié du mois d'août la température atteint son deuxième maximum pour se maintenir ensuite à une distance plus régulière des données de la station. À partir de la date du 15 novembre, la courbe de la température de la surface du sol tombe un peu au-dessous de celle de la station (en raison de la neige??) et la surpasse seulement depuis le commencement de l'année. En 1926 notre courbe trahit sa dépendance de l'insolation très forte à l'époque de longue durée de l'ensoleillement et de la sécheresse comme dans l'année précédente, mais le maximum annuel est placé dans la première moitié d'août et un autre un peu plus bas en octobre. Les minimums ne diffèrent pas de la même manière des indications de la station et les dépassent généralement.

La courbe du maximum du sol suit plutôt dans sa forme le parcours de la courbe de la surface du sol que la courbe de la station. Elle est moins différenciée que la courbe de la surface, mais pourtant les parties influencées par insolation y sont bien marquées. En hiver et au printemps les maximums sont au-dessus de ceux de l'air de la station, ce qui est bien compréhensible, parce que les maximums de l'air sont relativement de courte durée et ne peuvent pas pénétrer dans le sol. C'est dans ces parties de la courbe, quand la température maximale est plus grande que celle de l'air de la station. Tandis que la courbe maximale de l'air de la station est assez régulière, montant vers le maximum d'août, la courbe du sol est très irrégulière dans la moitié chaude de l'année. La courbe de minimum est située au-dessus de celle de la station et de la surface du sol, excepté au temps du grand changement de température au printemps et en automne. La différence avec la station est de 2° — 5° .

La petite amplitude de température entre le 6 et 20 octobre à la surface du sol est tout à fait caractéristique. La température n'est pas tombée au-dessous de 16° et n'a pas dépassée $+27^{\circ}$, tandis que le sol, plus profondément, a eu une température minimale de 5° et la station une de 12° .

Dans les mois d'hiver, la température de la steppe ne tombe pas au-dessous de 10° , la station allant jusqu'à -17° .

En général on peut dire, que la pente steppique est relativement chaude et l'insolation est ressentie même dans les couches du sol assez profondes. Les différences de la température à la surface sont très grandes en comparaison avec la station et la couche du sol plus profonde, ces dernières présentant à peu près les mêmes variations.

Le Seslerietum du sud.

La température maximale de la surface du sol dans le Seslerietum du sud suit une courbe visiblement dépendant de l'insolation et ressemble par son tracé

à la courbe des maximums de la surface steppique, mais ces derniers sont un peu plus élevés. Les minimums sont encore plus semblables à ceux de la steppe, mais ils n'atteignent pas des valeurs si basses que l'air de la station.

Dans le sol à 15 *cm* les valeurs sont moins extrêmes quoique l'insolation se laisse sentir également à cette profondeur. Les maximums suivent une courbe assez parallèle aux données de la station; en été ils sont pendant les jours de soleil au-dessus de ceux de la station, au printemps et en automne le plus souvent au-dessous de ceux de la station. Les minimums sont beaucoup moins bas que dans l'air de la station et sont supérieurs à ceux de la surface du sol. La plus grande gelée a provoqué une température de -8° . La ressemblance avec le sol de la steppe est considérable, mais les données sont un peu plus élevées, ce qui est dû vraisemblablement à l'angle de la pente, plus aigu dans le cas du *Seslerietum*.

Le bois.

Les maximums de la température de l'arbre suivent une courbe assez semblable à celle de la station, dans les mois chauds sont seulement en moyenne de 1° à 2° plus bas qu'à la station. La courbe des minimums trahit à peu près la même ressemblance, les données de l'arbre sont seulement un peu plus basses en général.

Les courbes de la température de la surface du sol ne montrent pas des extrêmes si grands que celles de l'arbre ou de la station. En été et en automne le maximum est généralement de plus de 2° plus bas, à partir du mois d'octobre les valeurs se rapprochent beaucoup de celles de l'arbre et de la station.

Les minimums sont plus égalisés dans leurs extrêmes et la température de l'hiver ne tombe pas au-dessous de -11° . En général, les données de la surface du sol sont moins variées que celles de l'arbre de la station.

M. Firbas a démontré tout récemment (12) l'importance de la litière de feuilles pour le développement du sous-bois printanier et le pouvoir calorifique remarquable de la litière. Ce phénomène ne peut pas jouer un aussi grand rôle dans notre cas et on peut remarquer un très grand retard de la floraison et du développement du sous-bois en comparaison avec les pentes exposées au sud.

La température du sol à 50 *cm* de profondeur est très égalisée, elle oscille entre 2° et 3° en moyenne et ne fait pas de grandes fluctuations, quoique les périodes de grands changements y soient bien prononcées. Les fluctuations se font simultanément avec ceux de la surface, ou sont un peu retardés. La température varie depuis avril jusqu'à l'octobre entre 5° et 15° et n'est pas tombée pendant la durée des observations au-dessous du 0° . Nous pouvons résumer en disant, que la température de l'air dans la couronne de l'arbre est à peu près identique à celle de la station, à la surface du sol elle n'atteint pas des maximums aussi élevés et celle du sol à une certaine profondeur est très égalisée.

Le *Seslerietum* du nord.

La température du sol de cette localité ne change pas beaucoup et la courbe des données est très semblable à celle de la surface du sol du bois. Si on fait la comparaison des résultats de la température du *Seslerietum* du nord et celui du sud, on trouve une différence presque aussi grande qu'entre les valeurs du bois et celles de la steppe.

Évaporation.

L'évaporation sur la steppe, en 1925, est montée rapidement jusqu'à 28°6, constituant son maximum annuel, pour tomber pendant le temps pluvieux au commencement de juillet et remonter pour tomber de nouveau au mois d'août; en septembre, plus sec et ensoleillé, l'évaporation monte un peu de nouveau pour tomber définitivement avec une seule reprise en novembre. Une dépendance semblable des précipitations atmosphériques et de l'insolation se montre dans l'année suivante, le maximum annuel n'atteint qu'en octobre dans une période sèche et ensoleillée.

Une courbe à peu près semblable, en ce qui concerne la quantité d'évaporation, est fournie par le Seslerietum du sud. Mais la localisation des maximums n'est pas identique avec ceux de la steppe et la quantité d'eau transpirée est quelquefois plus petite que sur la steppe.

L'évaporation sur l'arbre du bois est au commencement du printemps avant l'apparition du feuillage la plus forte de tous les appareils, mais elle est bientôt surmontée par les valeurs de la steppe et du Seslerietum du sud; le maximum est placé en juin, mais cette valeur n'est égale qu'à la moitié de celle de la pente du Sud. Les sommets de notre courbe coïncident assez bien avec les „chutes“ des précipitations atmosphériques. Cette coïncidence est mieux prononcée que dans les valeurs des autres appareils, où l'insolation directe intervient plus fortement. En 1926 le maximum annuel est situé en avril.

Dans le sous-bois l'évaporation est en général parallèle à celle de l'arbre, mais la valeur n'est que la moitié de celle de l'arbre. Au printemps 1926 se trouve aussi le maximum annuel avant l'apparition du feuillage.

L'évaporation dans le Seslerietum du nord est presque identique à celle du sous-bois, en juin est un peu plus haute, plus tard continuellement plus basse.

Revue bibliographique.

À la fin nous citons sommairement les auteurs, qui se sont occupés de la température et de l'évaporation comme des facteurs écologiques.

Température.

Le premier peut-être, qui a mesuré l'influence de l'exposition à la température du sol fut A. Kerner (24). Les publications de Mültrich (38) et de F. Kerner (25) nous renseignent sur l'influence de la végétation, surtout de la forêt, à la température. Mais ce fut Homén (23), qui le premier a étudié d'une manière tout à fait exacte l'influence de différente végétation à la température de l'air et dans les profondeurs différentes du sol. Hesselmann dans son étude, devenue classique (22), mesure aussi la température des différentes „formations“. Puis il faut citer les noms de Schubert (43), Bühler, Ljuboslawsky et surtout Kraus (26). Ce dernier faisait ses observations dans un pays semblable au nôtre, les calcaires thuringiens près de Wuerzburg. Des études très intéressantes ont été en outre effectuées par Schade (41) sur les rochers de grès du Českosaské Švýcarsko (Sächsische Schweiz). Rübél (39) a enregistré la température dans les profondeurs différentes du sol d'un Curvuletum près de l'Hospice Bernina (2309 m). Entre ceux, qui ont contribué à la connaissance du microclimat, il faut nommé Schreiber (42), Frödin (14), Wetter (53) et tout particulièrement Firbas (11), l'étude de ce dernier étant remarquable par l'exactitude des appareils et des observations. Les travaux américains, dont nous possédons

déjà une série, sont intéressantes pour nous les autres Européens par la méthode et l'usage des appareils registrateurs. Avec ses investigations sont liés les noms comme Clements (10), Livingston, Weaver (52) etc. Un travail analogue a été publié par Vallin (51) en Suède. En Allemagne Geiger (18, 19) tâche tout récemment d'introduire les appareils et méthodes exacts dans l'étude du micro-climat forestier.

Évaporation.

Divers auteurs ont traité des études sur l'humidité de l'air en relation avec la végétation. Nous sommes ici intéressés à ceux, qui ont étudiés l'évaporation.

Rübel (39) se sert encore de l'atmomètre de Wild, Schade (41) modifie la méthode de balance en usant du carton humide. Ce n'est qu'après la perfection de l'atmomètre Bellani par Livingston (27—32) que nous sommes en état de mesurer l'évaporation d'une manière commode et précise. Sauf les nombreux auteurs américains, qui se sont servis de l'atmomètre de Livingston, il faut nommer les Européens Amberg sur le mont Pilate en Suisse (3) et Wetter sur le St. Gotthard (53), Firbas en Bohême (11). Lüdi a comparé l'évaporation sur les différentes altitudes dans les Alpes et à Berne (33, 34).

*

Dans notre travail, nous avons été aidés par l'Académie des Sciences de Bohême et par l'Académie du travail de Masaryk. Grâce à leurs subventions, nous avons pu nous procurer les appareils nécessaires, et nous leur en sommes très obligés.

Notre gratitude va également à M. le Dr. K. Domin, professeur à l'université Charles, pour son concours bienveillant.

Enfin il nous faut remercier la direction du „Státní ústav meteorologický“ et M. le Dr. Gregor pour les données citées de la station de Karlov, et M. l'Ing. N. Čerepennikov, qui, dans notre absence durant les vacances, avait fait soigneusement les mesures.

Explication des figures.

Fig. 1.—3. Cours de la température.

Fig. 1. Station „Steppe“.

- Données du thermomètre d'insolation de la station météorol.
- Température de l'air de la station météorologique.
- Surface de la steppe (No. 4).
- Sol à 15 *cm* de profondeur (No. 3).

Fig. 2. Station „Bois“.

- Température de l'air de la station météorologique.
- Arbre (No. 1).
- Surface du sol (litière) (No. 8).
- Sol à 50 *cm* de profondeur (No. 2).

Fig. 3. Station „Seslerietum du sud“ et „Seslerietum du nord“.

- Température de l'air de la station météorologique.
- Surface du sol du Seslerietum du sud (No. 7).
- Sol à 15 *cm* de profondeur du Seslerietum du sud (No. 6).
- Sol à 15 *cm* de profondeur du Seslerietum du nord (No. 5).

Fig. 4. Évaporation.

- Steppe (No. 3).
- Arbre de la station „Bois“ (No. 1).
- Sous-bois de la station „Bois“ (No 2).
- Seslerietum du sud (No. 5).
- Seslerietum du nord (No. 4).

Dans la partie inférieure:

- Précipitations.
- Évaporation d'après la station de Karlov.

FIG. 1.

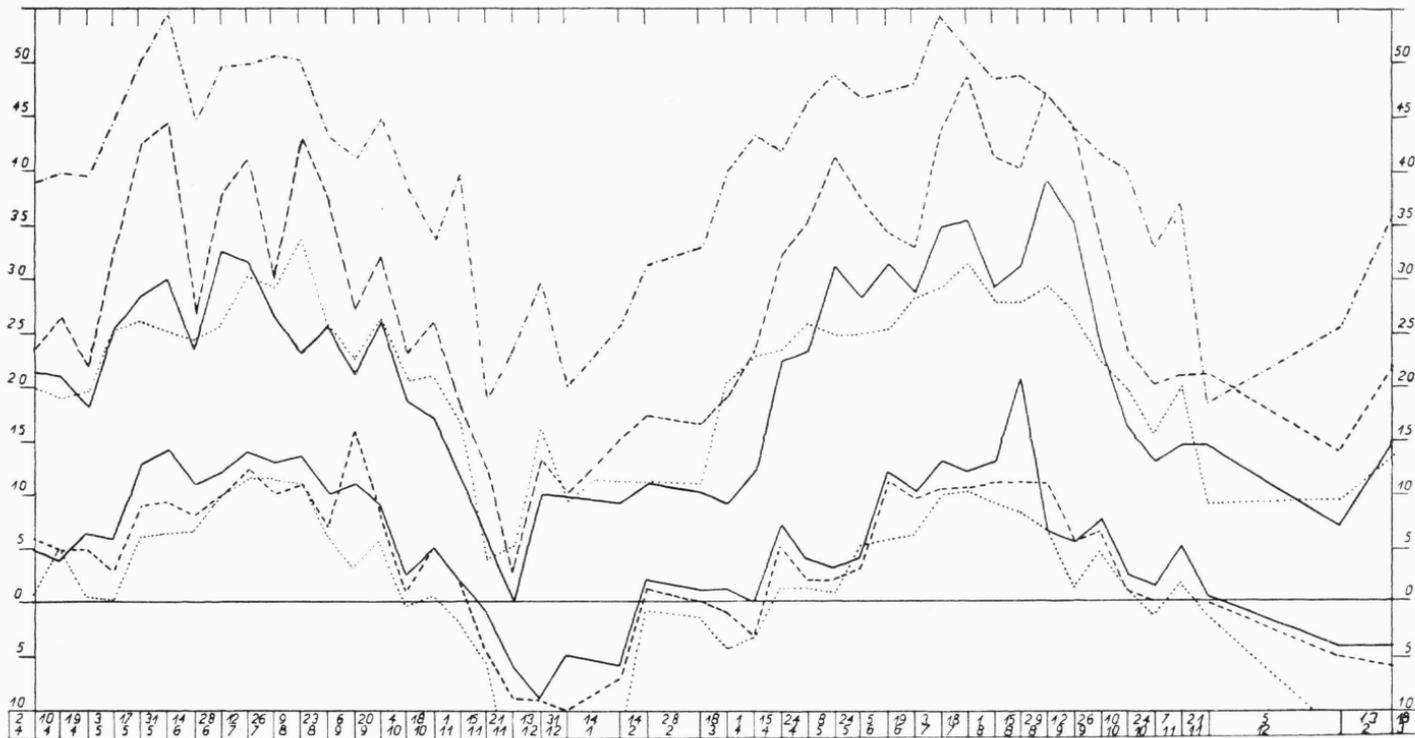


FIG. 2.

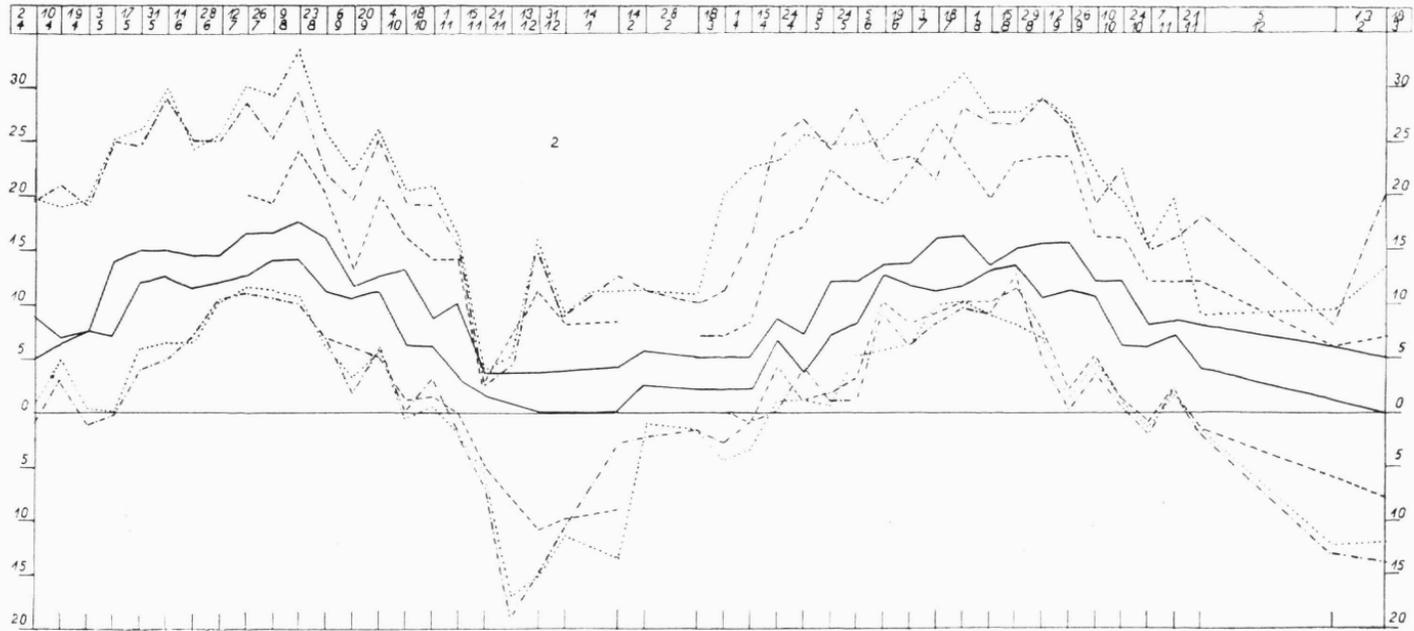


FIG. 3.

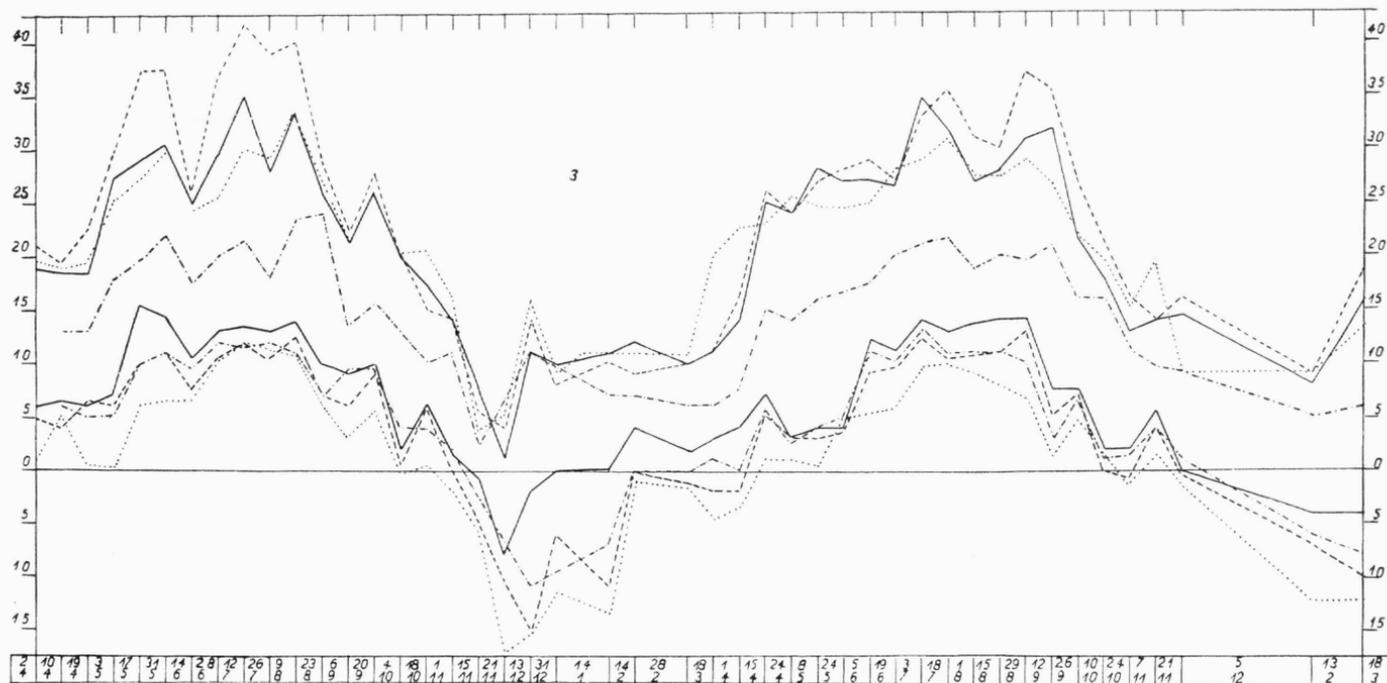
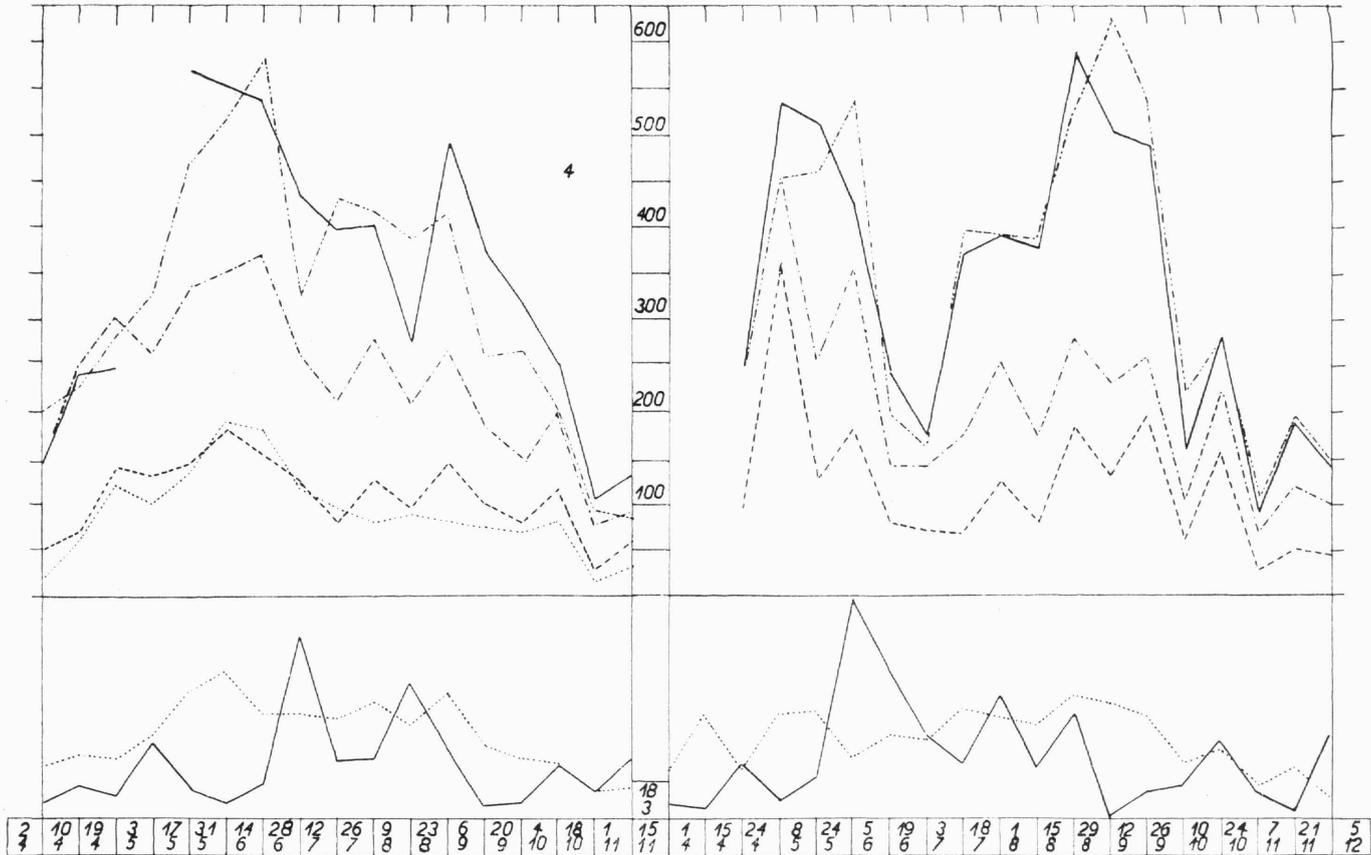


FIG. 4.



Liste de la littérature.

1. ALEXANDROW, W. C.: Über die Transpirationsintensität der Pflanzen. Ber. d. Deutsch. bot. Ges. 1927. 45. p. 67—82.
2. ALTENKIRCH, G.: Studien ü. d. Verdunstungsschutzeinrichtungen in d. trocken Geröllflora Sachsens. Engl. Jahrb. 18. 1894.
3. AMBERG, K.: Der Pilatus in seinen pflanzengeographischen und wirtschaftlichen Verhältnissen. Mitt. d. Naturf. Ges. Luzern 1916.
4. AUGUSTIN, F.: Die Temperaturverhältnisse der Sudetenländer I, II. Sitzb. böhm. Ges. Wiss. Prag 1899, 1900.
5. BRAUN-BLANQUET, J. et PAVILLARD J.: Vocabulaire de sociologie végétale. Deuxième édition 1925. Montpellier.
6. BRIGGS, L. J. and SHANTZ, H. L.: The wilting coefficient for different plants and its indirect determination. U. S. Dep. Agric. Bur. Plant. Ind. Bull. 230. 1912.
7. BRIGGS, L. J. and SHANTZ, H. L.: The water requirement of plants. U. S. Dep. Agric. Bur. Plant. Ind. Bull. No. 284, 285. 1913.
8. BURGERSTEIN, A.: Die Transpiration d. Pflanzen. I. 1904, II. 1920. Jena.
9. CALDWELL, J. S.: The relation of environmental conditions to the phenomenon of permanent wilting by plants. Physiol. Res. I. 1913.
10. CLEMENTS, F. E. and GOLDSMITH, G. W.: The phytometer method in ecology. The plant and community as instruments. Garn. Inst. Wash. Publ. No. 356. 1924.
11. FIRBAS, F.: Studien über den Standortscharakter auf Sandstein und Basalt. Beih. Bot. Centbl. 40. 1924.
12. FIRBAS, F.: Über die Bedeutung des thermischen Verhaltens der Laubstreu für die Frühjahrsvegetation des sommergrünen Laubwaldes. Beih. Bot. Centbl. 44. 1927.
13. FRITSCH, K.: Exkursionsflora für Österreich und die ehemals österreichischen Nachbargebiete. Wien und Leipzig 1922.
14. FRÖDIN, J.: Beobachtungen über den Einfluss der Pflanzendecke auf die Bodentemperatur. Lunds Univ. Arsskr. N. F. Afd. 2. B. 8. Nr. 9. 1913.
15. FULLER, G. D.: Evaporation and the stratification of vegetation. Bot. Gaz. 54. 1912.
16. FULLER, G. D.: Evaporation and plant succession. Bot. Gaz. 52. 1911.
17. FULLER, G. D.: Evaporation and soil moisture in relation to the succession of plant associations. Bot. Gaz. 55. 1914.
18. GEIGER, R.: Untersuchungen über das Pflanzenklima. Mitteil. Staatsforstverw. Bayerns 17. 1926.
19. GEIGER, R.: Untersuchungen über das Bestandesklima. I—V. Forstwiss. Zentbl. 1925, 1926.
20. HANN, J.: Handbuch der Klimatologie I. B. 3. Aufl. Stuttgart 1909.
21. HANN, J. u. SÜRING, R.: Lehrbuch der Meteorologie. 4. Aufl. Leipzig 1926.
22. HESSELMAN, H.: Zur Kenntnis d. Pflanzenlebens schwed. Laubwiesen. Beih. Bot. Centbl. 17. 1904.
23. HOMÉN, TH.: Der tägliche Wärmeumsatz im Erdboden und die Wärmestrahlung zwischen Himmel und Erde. Acta soc. scient. Fenn. 33, 3. 1897.
24. KERNER, A.: Über Wanderungen des Maximums der Bodentemperatur. Meteor. Zstchr. 1871. S. 65.
25. KERNER, F.: Die Änderung der Bodentemperatur mit der Exposition. Sitzber. Akad. Wien. 1891.
26. KRAUS, G.: Boden und Klima auf kleinstem Raum. Jena 1911.
27. LIVINGSTON, B. E.: Operation of the porous cup atmometer. Plant World 13. 1910.
28. LIVINGSTON, B. E.: A rain-correct. atmometer f. ecol. instrum. Plant World 13. 1910.
29. LIVINGSTON, B. E.: A modification of the Bellani porous plate atmometer. Science 41. 1915.
30. LIVINGSTON, B. E.: Atmometry and the porous cup atmometer. The plant world. 18. 1915.
31. LIVINGSTON, B. E.: Evaporation and plant development. Plant World 10. 1907.
32. LIVINGSTON, B. and THONE, F.: A simplified non-absorbing mounting for porous porcelain atmometers. Science, 52. 1920.

33. LÜDI, W.: Die Ergebnisse v. Verdunstungsmessungen im Lauterbrunnental und in Bern in den Jahren 1917—1920. Schröter-Festschr. 1925.
34. LÜDI, W.: Die Verdunstungsmesser und ihre Bedeutung in der ökol. Pflanzengeographic. Mitt. Naturf. Ges. Bern. 1918.
35. LUNDEGARDH, H.: Klima und Boden in ihrer Wirkung auf das Pflanzenleben. Jena 1925.
36. MAXIMOV, N. A. and KRASNOSSELSKY-MAXIMOV T. A.: Wilting of plants in its connection with drought resistance. Journ. Ecol. 12. 1924.
37. MOSCHELES J.: Das Klima von Prag. Lotos 65, 1917.
38. MÜTTRICH: Der jährliche Gang der Luft- u. Bodentemperatur auf den forstlich-meteor. Stationen. Berlin 1880.
39. RÜBEL, E.: Pflanzengeographische Monographie des Bernina-Gebietes. Engl. Bot. Jahrb. 47. 1912.
40. RÜBEL, E.: Geobotanische Untersuchungsmethoden. Berlin 1922.
41. SCHADE, F. A.: Pflanzenökol. Studien an den Felswänden d. sächs. Schweiz. Engl. Jahrb. 48. 1912.
42. SCHREIBER, P.: Die Einwirkung des Waldes auf Klima und Witterung. Thar. forst-Jahrb. 49.
43. SCHUBERT, J.: D. jährliche Gang d. Luft- u. Bodentemperatur im Freien und in den Waldungen und der Wärmeaustausch im Erdboden. Berlin 1900.
44. SCHUCHT, F.: Beziehungen zwischen Boden, Vegetation und Klima etc. Jnt. Mitt. f. Bodenkunde 2. 1912.
45. SCHWALBE: Ü. Temperaturminimen in 5 cm über den Erdboden. Meteorol. Ztschr. 1922—23.
46. SHANTZ, H. L. R. and PIEMEISEL, L. N.: The water requirement of plants at Akron, Colo. Journ. agric. res. 1927. 34. p. 1093—1190.
47. SHANTZ, H. L. R.: The wilting coefficient. Bot. Gaz 53. 1912.
48. STILES, W.: Evaporation in wind. Etc. Ann. Bot. 38. 1924.
49. STOCKER, O.: Klimamessungen auf kleinstem Raum an Wiesen-, Wald- und Heidepflanzen. Ber. Deutsch. Bot. Ges. 1923.
50. SZYMKIEWICZ, D.: Études climatologiques VII—XIII. Acta Soc. bot. Pol. 4. 1926—27.
51. VALLIN, H.: Ökologische Studien über Wald- und Strandvegetation. Lunds Univ. Arsskr. N. F. Avd. 2. B. 21. No. 7. 1925.
52. WEAVER, J. E.: Evaporation and plant succession in southeast. Washington. Plant World 17. 1914.
53. WETTER, E.: Ökologie der Felsflora kalkarmer Gesteine. Jahrb. St. Gall. Nat. Ges. 55. 1917—18.
54. WIESNER, J.: Grundversuche ü. d. Einfluss d. Luftbewegung auf die Transpiration d. Pflanzen. Sitzber. Akad. Wien. 96. 1887.
55. WOEIKOFF, A.: Probleme der Bodentemperatur. Typen ihrer vertikalen Verbreitung. Verhältnis zur Lufttemperatur. Meteor. Ztschr. 21. 1904.
56. ZLATNÍK, A.: Lesy a skalní stepi v Milešovském Středohoří. (Les forêts et les stepes rocaieuses du Milešovské Středohoří). Lesnická Práce 1928.
57. ZLATNÍK, A.: Études écologiques et sociologiques sur les Sesleria coerulea et le Seslerion calcariae en Tchécoslovaquie. I—II. Travaux Soc. sc. Bohême Cl. sc. Nouvelle série (X) No. 1. 1928.