

# ÉTUDE PHYTOGÉOGRAPHIQUE

DE LA RÉGION DE LA

## NIDA INFÉRIEURE

---

### THÈSE

PRÉSENTÉE A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE L'UNIVERSITÉ DE NEUCHÂTEL  
POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR ÈS-SCIENCES

PAR

SÉVERIN DZIUBAŁTOWSKI

DE VARSOVIE

---

NEUCHÂTEL

IMPRIMERIE ATTINGER FRÈRES

1915

# ÉTUDE PHYTOGÉOGRAPHIQUE

DE LA RÉGION DE LA

NIDA INFÉRIEURE

*La Faculté des Sciences de l'Université de Neuchâtel,  
sur le rapport de M. le professeur H. Spinner, autorise  
l'impression de la présente thèse.*

*Neuchâtel, décembre 1915.*

*Le Doyen,*  
Prof. Dr O. FUHRMANN.

*Le présent travail a été commencé en Pologne et terminé au Laboratoire de botanique de l'Université de Neuchâtel. A tous ceux qui nous ont aidé et facilité dans notre tâche, nous exprimons notre vive et profonde reconnaissance. Nous sommes surtout redevables à l'obligeance de M. le professeur Dr H. Spinner, qui ne nous a ménagé ni son temps, ni les conseils de son expérience.*

*M. Dr Z. Wóycicki, actuellement professeur à l'Université polonaise de Varsovie, a eu l'amabilité de nous faciliter la détermination d'une partie de notre matériel et de mettre plusieurs ouvrages de sa bibliothèque à notre disposition.*

*Nous remercions également M. le Dr J. Briquet, directeur du Conservatoire botanique de la Ville de Genève, qui a bien voulu revoir nos déterminations du genre *Thymus*.*

## INTRODUCTION

---

Durant l'été 1911, je visitai la partie sud-est du gouvernement de Kielce, située au sud du royaume de Pologne, sur le plateau de la Petite Pologne. Certaines particularités du territoire, de ce coin abandonné, quoique intéressant, privé de communications commodes, et à cause de cela même peu fréquenté par les botanistes, m'ont poussé à des explorations que j'ai faites en 1912-1913 et dont les résultats sont exposés dans le présent travail.

Tout d'abord, je préciserai les limites du territoire étudié, puis je le caractériserai au point de vue géophysique, et enfin, je résumerai tout ce qui a été fait par mes prédécesseurs.

Au nord, la ligne de démarcation passe par les villages de Skowronno (situé au nord-ouest de Pińczów), Uników, Bugaj; à l'est se trouve Stopnica, Pacanów; au sud la Vistule et à l'ouest la Nida.

La région ainsi délimitée n'est pas du tout uniforme au point de vue topographique. La partie septentrionale est couverte de collines qui forment, dans la direction nord-ouest-sud-est, une zone traversée par de nombreuses vallées. Grâce à ces ondulations, le paysage est fort pittoresque. A l'ouest se trouve la partie inférieure de la vallée de la Nida qui s'élargit à l'est et rejoint la vallée de la Vistule, en formant

une vaste plaine. Celle-ci est parsemée de petites collines, représentant les parties du sol les plus résistantes aux processus de dénudation.

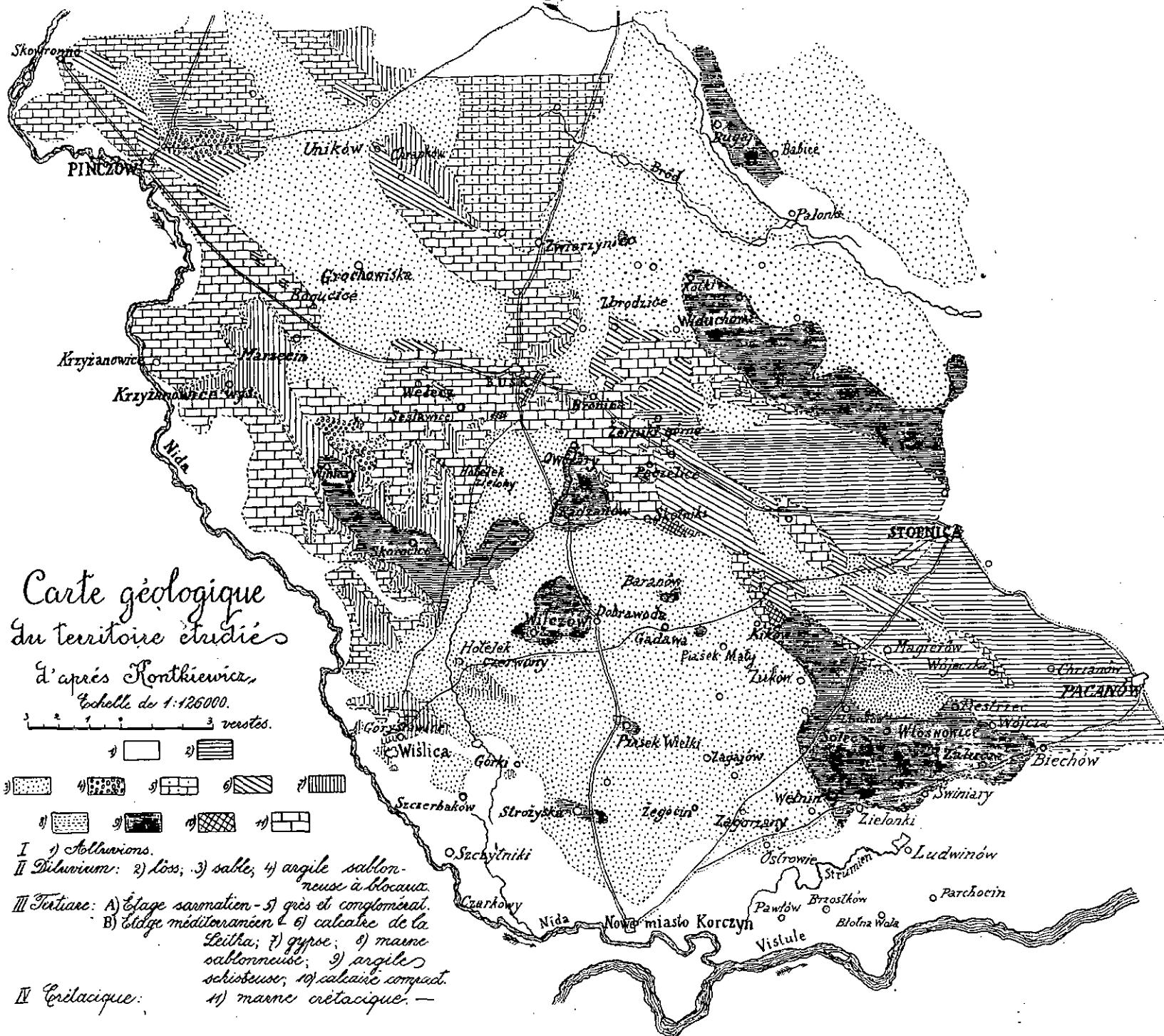
La région étudiée n'avait pas jusqu'ici attiré l'attention des botanistes ; tandis que les alentours, comme les montagnes de la Sainte Croix et d'Ojców, étaient spécialement étudiés. Dans le *Prodromus* de Rostafiński<sup>1</sup>, on trouve quelques dizaines de remarques du professeur Jastrzębowski, qui a poursuivi ses recherches dans les parties les moins connues de notre pays. En outre, K. Łapczyński<sup>2</sup>, dans son travail : « De Strzemieszyce à Solec », a mentionné quelques localités (stations) aux environs de Solec où l'on trouve des espèces rares. C'est tout ce qui a été fait jusqu'à nos jours.

Je sais que mon travail n'est pas complet non plus : 1° J'ai recueilli les matériaux en été (fin juin, juillet) alors que plusieurs espèces printanières ont déjà disparu et que la plupart des prairies ont été fauchées. 2° Certaines parties du terrain, comme les environs de Stopnica, n'ont peut-être pas pu être suffisamment étudiées. Néanmoins, je veux esquisser la caractéristique des formations végétales et l'histoire du développement de la flore, en me basant sur les observations de mes prédécesseurs et sur les miennes. Je dois cependant appuyer sur le fait que le terrain étudié, étant depuis longtemps cultivé par l'homme, n'a conservé qu'en petite partie son caractère végétal primitif. Pourtant, en rassemblant les fragments qui ont échappé à la destruction, nous pourrions reconstituer les formations végétales naturelles.

<sup>1</sup> Rostafiński (39).

<sup>2</sup> Łapczyński (28).

---



## CHAPITRE PREMIER

---

### Résumé géologique.

Cette partie du royaume de Pologne est la mieux connue au point de vue géologique, grâce à des particularités qui ont attiré l'attention de la population indigène. Le trait caractéristique en est la présence de nombreuses efflorescences salines. On les voit surtout apparaître par le beau temps qui succède immédiatement aux jours de pluie. Cette circonstance, jointe à la formation fréquente de sources salines, fut la cause de recherches datant du XVIII<sup>e</sup> siècle et ayant pour but l'exploitation du sel.

Au commencement du XIX<sup>e</sup> siècle, après le congrès de Vienne, lorsque Wieliczka fut annexée à la Galicie, la nécessité d'exploiter le sel dans le royaume, devenant plus urgente, des recherches actives furent entreprises par la Direction des mines à Kielce. Ces recherches n'aboutirent à rien de définitif, car aucun gisement important ne fut découvert; chose d'ailleurs prévue par Carosi dans la deuxième moitié du XVIII<sup>e</sup> siècle. Néanmoins, elles contribuèrent à une connaissance assez complète de la géologie de ces endroits. La région en

question fut étudiée par de nombreux savants : Carosi, Staszyc, Becker, Pusch<sup>1</sup>, Zeischner<sup>2</sup>, Kontkiewicz<sup>3</sup> (en 1880) et ensuite par Michalski<sup>4</sup>. Kontkiewicz a publié une étude critique des recherches de ses prédécesseurs, déterminé les formations géologiques et en a dressé la carte. Me basant sur ce travail, qui est le meilleur, je citerai les formations suivantes :

I. Les vallées de la Vistule et de la Nida sont recouvertes de dépôts alluviaux : graviers et sables qui furent transportés par ces fleuves et recouverts d'une mince couche de sol argileux. Dans la vallée de la Nida, au-dessous de ces dépôts, se présentent des marnes crétaciques, recouvertes d'argile blanche (qui est le produit d'altération des marnes), de sable ou de tourbe.

II. Les dépôts diluviaux : le sable et le löss occupent une partie considérable du terrain. Cependant, la couche formée par ces dépôts est mince et laisse apparaître par places des formations plus anciennes.

a) Le sable diluvial apparaît au nord, à l'est de la Nida inférieure, où il passe quelquefois insensiblement au sable alluvial.

b) Le löss, sous son aspect typique, apparaît surtout dans la partie sud-est, sur les sommets et les versants de la colline de Stopnica, formant une couche de 1 à 30 m. d'épaisseur.

c) L'argile sablonneuse et les blocs erratiques de différentes grandeurs (surtout granit, quartzite et silex) se rencontrent en deux stations : au nord de Pińczów, entre les localités de Nowa Wieś et de Włochowice, et au nord de Winiary.

<sup>1</sup> Pusch (35).

<sup>2</sup> Zeischner (50).

<sup>3</sup> Kontkiewicz (23).

<sup>4</sup> Michalski (30).

III. Les formations tertiaires sont les plus fréquentes, remplissant la cavité de la Méditerranée, qui, au début du miocène moyen, inondait la plaine de Galicie et de Podolie, jusqu'à l'intérieur de la Silésie actuelle, les districts de Miechów et Pińczów et les caps du plateau de la Petite Pologne, qui émergent au sud. Toutes ces formations du terrain étudié sont recouvertes en grande partie de formations plus jeunes, le plus souvent de sable.

Quant aux formations tertiaires, ce sont : de l'argile schisteuse (Schieferthon), des marnes sableuses, du gypse et du calcaire, appartenant à l'étage méditerranéen, tandis que le grès et les conglomérats appartiennent à l'étage sarmatien.

a) Une couche d'argile schisteuse d'une épaisseur considérable (jusqu'à 55 m.) apparaît en des localités plus inférieures, directement à la surface ou recouverte par les formations plus jeunes du diluvium ou de l'alluvium, le plus souvent de sable. Elle repose sur les marnes crétaciques ou sur le gypse. Cette argile est appelée par Zeischner « marne saline », car elle contient de petites quantités de sel ; les petites sources salines qui y prennent naissance et l'affleurement du sel le démontrent. J'ai pu moi-même observer ces faits en beaucoup d'endroits pendant mes excursions (à Solec, une prairie salée, à Zborów, un pâturage, à Strozyska, de même, etc.). Non loin de Załucza, dans cette argile, prend naissance une faible source de pétrole.

b) Le gypse apparaît à la surface, surtout dans la partie occidentale du terrain, entre Bogucice, Busk et Wislica, le long de la Nida inférieure et formant une chaîne de collines d'une hauteur assez considérable qui s'étend dans la direction sud. L'épaisseur des couches gypseuses varie entre 6 et 26 m.

Les phénomènes du karst, habituellement typiques pour le gypse, s'y manifestent en plein. La dissolution du gypse dans l'eau conduit à la formation de cavernes, de cavités en forme

d'entonnoirs et quelquefois de cours d'eau souterrains.

c) Le calcaire blanc de la Leitha occupe les parties les plus élevées comparativement aux autres formations tertiaires. Il forme la partie supérieure de la chaîne Pińczów-Wójcza, s'étendant depuis Skowronno à Wójcza dans la direction nord-ouest-sud-est. Il n'apparaît pas toujours à la surface; dans la partie nord-ouest de la chaîne, il est recouvert de sable d'alluvion et dans la partie sud-est, d'une mince couche de löss. Ce calcaire est une roche blanche et molle, renfermant des débris de *Briozoa*, *Foraminifera*, *Nulipora* et d'autres fossiles. Cette roche est un excellent matériel de construction, car étant molle, elle se laisse facilement travailler et durcit par la dessiccation. L'existence de carrières de ce calcaire à Kików, Piestrzec et Pińczów a une grande importance pour les indigènes à cause du prix élevé des matériaux de construction. Le calcaire blanc repose sur une marne sableuse tertiaire ou sur une marne crétacique.

Outre le calcaire blanc, on rencontre aussi du calcaire en masses compactes grenues, d'une dureté considérable de couleur grisâtre, avec de nombreuses empreintes ou fossiles, souvent pénétrés de silex. On en trouve une zone étroite au sud-est de Busk, entre Owczary et Skotniki, aux environs de Kików.

d) Au nord de Zwierzyniec et Wymysłów, à l'ouest de la chaussée de Szaniec et Chrapków, s'étendent les formations tertiaires les plus jeunes de l'étage sarmatien, qui se composent de grès et de conglomérats, mélangés de grains du quartz. Ce sont des produits de décomposition des roches tertiaires plus anciennes, et surtout du calcaire jurassique qui est riche en silex.

Ces formations reposent directement sur le calcaire jurassique, sur la marne crétacique ou sur les formations tertiaires. Le pays présente un aspect karstique si l'on trouve du gypse

sous le grès ou sous les conglomérats. Les formations sarmatiques, dont j'ai parlé, sont difficilement altérables à l'air et donnent après leur décomposition un sol pierreux peu fertile.

IV. Les formations citées reposent sur la marne crétacique, qui apparaît à la surface du sol, principalement dans la partie nord-ouest de notre terrain. La marne crétacique, presque toujours de couleur grise et molle, renferme une quantité considérable de calcaire, se décompose rapidement en se désagrégant et par conséquent ne peut être employée à la construction. Par contre, elle fournit un sol très fertile, appelé la « rędzina » du calcaire.

Pour mieux représenter les couches géologiques ainsi que leur épaisseur et leur succession, je joins ici les coupes des puits de mine, décrits par Pusch et cités par Kontkiewicz. Le plus grand de ces puits fut creusé à Szczerbaków, près de Wislica, où on a trouvé :

113	»	d'argile grise schisteuse,
78	»	de gypse compact ou cristallin avec des couches de la marne,
33	»	d'argile schisteuse grise avec de nombreuses coquilles d'huîtres,
790	»	de marne crétacique,
420	»	de calcaire jurassique.
<hr/>		
Total		1440 pieds rhénans.

Le puits de mine à Solec (établissement de bains) :

145	»	d'argile schisteuse,
85	»	de gypse cristallin et compact,
31	»	de calcaire compact ressemblant au calcaire jurassique (juraähnlicher Kalkstein),
44	»	de marne crétacique,
120	»	de marne crétacique après approfondissement du puits.
<hr/>		
Total		425 pieds rhénans.

Un trait caractéristique des formations de notre terrain est la présence de sources sulfureuses et sulfosalines. Elles sont surtout fréquentes au sud de Busk jusqu'à la Vistule, à peu près parallèlement à la Nida. La zone occidentale de ces sources, dans la direction nord-ouest-sud-est, parallèlement à la marne crétacique, est constituée par des sources sulfo-salines à Busk, Owczary, Baranów, Gada-wa, entre la dernière et Piasek Mały, Kików, Solec et Szczerbaków. Le professeur Kitajewski, qui les a analysées, y a trouvé un résidu salin de 2 % avec une réaction alcaline. Ce résidu est déliquescant, ce qui prouve qu'à côté d'autres sels, il contient des chlorures de calcium et de magnésium. On rencontre plus fréquemment des sources sulfureuses contenant, d'après Kitajewski, exclusivement de l'hydrogène sulfuré libre avec une faible quantité de combinaisons calciques et magnésiques. Pusch cite ces sources dans les localités suivantes : Bogucice, Marzęcin, dans la vallée entre Chotelek Zielony et Skorocice, Penczelice, Bilczów, Wielki Piasek, Kików, Goryslawice, Strożyska, Wislica, Zagorzany, Pacanów. Elles s'étendent depuis la Nida dans la direction de Cracovie, accompagnant le gypse qui affleure de temps en temps.

La présence de fréquentes sources minérales est due aux formations tertiaires : schistes argileux et gypse qui contiennent de petites quantités de sels. Les eaux atmosphériques, en traversant ces couches, dissolvent les sels rencontrés ainsi que l'hydrogène sulfuré qui est le produit de décomposition du gypse. Les sources sulfo-salines et sulfureuses s'écoulent, soit de ces formations, soit des couches supérieures de la marne crétacique où l'eau pénètre à travers les fentes. Elles se trouvent cependant toujours à proximité de l'argile et du gypse. Ces formations occupent dans notre territoire une place considérable et fournissent les compo-

sants minéraux à l'eau des sources qui y prennent naissance.

Les affleurements salins, mentionnés ci-dessus, sont étroitement liés à la présence de l'argile schisteuse à la surface. D'après S. Miklaszewski<sup>1</sup>, l'eau qui se présente dans l'argile est de l'eau capillaire qui se distingue par sa faculté d'ascension. L'eau capillaire dissout les sels de l'argile schisteuse et, pénétrant dans les couches supérieures, enrichit le sol en composants minéraux et provoque la formation de minces croûtes de sel cristallin.

Ainsi, la présence de sel dans le sol est causée par la présence du sel dans l'argile schisteuse d'une part, et par l'existence de sources minérales dont l'eau se répand sur les pâturages et les prairies, d'autre part. Il faut ajouter que ces quantités sont encore augmentées par l'existence de deux établissements de bains à Busk et à Solec. Ceux-ci amènent des quantités considérables d'eau sulfureuse à la surface du sol. La présence des sels dans le sol exerce une certaine influence sur la végétation en créant des conditions favorables au développement de la flore halophile. Cette flore n'apparaît pas dans d'autres parties du royaume de Pologne, à l'exception de la vallée de la Vistule, aux environs de Ciechocinek, et de Koło et Łęczycza (du gouvernement de Kalisz).

J'ai consacré peut-être trop de place à la description du terrain au point de vue géologique. Mais si nous voulons traiter les formations végétales naturelles au point de vue écologique, il nous faut prendre le substratum en considération, donc le sol qui est produit par la totalité des conditions orohydrographiques, climatiques et géologiques. D'autre part, les agents géologiques jouent un rôle considérable dans l'histoire du développement de la flore du terrain donné. Ainsi, pour bien comprendre les relations botaniques, il est indispensable d'étudier les conditions géologiques.

<sup>1</sup> Miklaszewski (147), p. 31.

## CHAPITRE II

---

### Éléments météorologiques.

A cause du manque de données météorologiques concernant le climat du territoire étudié, j'ai cité les données qui se rapportent à toute la Pologne. Notre terrain est situé entre l'isotherme de janvier  $- 2^{\circ}$  à l'ouest et l'isotherme  $- 3^{\circ}$  à l'est ; l'isotherme de juillet est celui de  $+ 20^{\circ}$ . L'isotherme moyenne annuelle pour la partie septentrionale de la région est de  $8^{\circ}$  et celui de la partie méridionale de  $9^{\circ}$  <sup>1</sup>. La valeur moyenne des précipitations atmosphériques annuelles est de 600-700 mm. La répartition des précipitations mensuelles a pour nous une plus grande importance. Malheureusement, je ne puis citer de données de ce genre que pour une période de deux ans. Le tableau suivant indique les précipitations exprimées en mm. et le nombre des jours avec une précipitation ( $\geq 0,1$  mm.) pour notre terrain en 1909 et 1910.

<sup>1</sup> Romer (38).

TABLEAU DES PRÉCIPITATIONS <sup>1</sup>

ANNÉE 1909			ANNÉE 1910	
MOIS	Précipitations en millimètres	Nombre de jours de précipitation ( $\geq 0,1$ mm)	Précipitations en millimètres	Nombre de jours de précipitation ( $\geq 0,1$ mm)
Janvier . . . . .	25	14	38	21
Février . . . . .	43	18	15	10
Mars . . . . .	11	8	19	10
Avril . . . . .	55	13	27	11
Mai . . . . .	70	12	54	13
Juin . . . . .	86	15	78	15
Juillet . . . . .	127	18	124	16
Août . . . . .	64	12	72	12
Septembre . . . . .	66	11	82	12
Octobre . . . . .	31	9	21	7
Novembre . . . . .	65	23	68	17
Décembre . . . . .	41	17	39	12

<sup>1</sup> Gorczynski (19).

## CHAPITRE III

### Caractéristique des formations végétales.

Nous pouvons distinguer dans la flore de notre région les formations principales suivantes :

Les formations halophiles,

» » herbacées mésophiles,

» » silvatiques,

» » hydrophiles,

» » steppiques, des collines gypseuses et calcaires,

» » psammophiles,

La végétation synanthropique.

D'abord, nous indiquerons rapidement les conditions écologiques de chacune, puis nous étudierons leurs caractères floristiques.

#### § 1. Les halophytes.

La végétation halophile est subordonnée à la présence de quantités notables de sels, en premier lieu, de chlorure de

sodium dans le sol ou dans l'eau. Elle ne se distingue ni par le nombre, ni par la diversité des formes, mais par l'ensemble des plantes, étroitement liées à des conditions d'existence très spéciales, et possédant les mêmes exigences vitales. Les halophytes n'occupent pas de grands espaces uniformes sur notre territoire, mais ils sont groupés autour des sources minérales, où le sol contient des quantités considérables de sels. La présence de ces sels, à proximité des sources et des ruisseaux qui s'en écoulent, empêche le développement d'une autre végétation que les halophytes. Ces derniers apparaissent en outre sur les terrains plus ou moins salins, parmi la végétation non halophile, surtout dans les prairies salines.

J'ai mentionné ci-dessus, que les sources du territoire étudié sont de deux catégories quant aux sels qu'elles contiennent : les sources salines et les sources sulfureuses. Les premières sont des sources d'eau peu salée. D'après le professeur Kitajewski, elles contiennent, outre le chlorure de sodium, de l'hydrogène sulfuré libre, des sulfates de calcium et de magnésium. Les secondes sont plus répandues et s'étendent plus au nord. Les unes comme les autres sont troubles, possèdent une couleur laiteuse et l'odeur de l'hydrogène sulfuré. A la surface de l'eau de ces sources, on rencontre presque toujours une mince couche de soufre et même de plus grandes quantités de ce corps, surtout pendant les journées ensoleillées. Cela provient du fait que l'hydrogène sulfuré s'oxyde au contact de l'air ; la réaction est accélérée par le soleil.

Grâce à l'existence à Busk et Solec d'établissements de bains, pour lesquels on a analysé l'eau des sources sulfosalines, il m'est possible de donner les résultats des essais effectués.

# ANALYSE DE L'EAU MINÉRALE DE BUSK

FAITE PAR LE LABORATOIRE DU D<sup>r</sup> SERKOWSKI A VARSOVIE EN L'ANNÉE 1911. 4

	SOURCES							
	N° 1	N° 2	N° 4	N° 5	N° 6	N° 7	N° 8	Rédunda
Slilice . . . . .	0,49000	0,03600	0,03400	0,55400	0,06800	0,05800	0,27800	0,21200
Chlorure de sodium . . . . .	10,27800	10,47742	9,86930	10,27180	10,27180	9,30580	9,70488	10,06894
Iodure de magnésium . . . . .	0,00105	0,00125	0,00126	0,00130	0,00184	0,00173	0,00230	0,00145
Bromure . . . . .	0,00125	0,00187	0,00252	0,00212	0,00250	0,00150	0,00187	0,00225
Sulfate de potassium . . . . .	0,36800	0,19956	0,05000	0,20187	0,53756	0,54810	0,03900	0,02175
» de magnésium . . . . .	0,90900	0,89400	0,10800	0,38592	0,41200	0,42000	0,60300	0,50100
» de calcium . . . . .	1,26200	1,31976	0,68240	1,70000	1,54450	1,43520	1,12630	1,24530
Carbonate de calcium . . . . .	0,17000	0,12954	0,25227	0,10000	0,18630	0,22720	0,25270	0,22720
» de magnésium . . . . .	0,20800	0,17390	0,21100	0,10786	0,15600	0,19090	0,08600	0,10990
» de fer . . . . .	0,03170	0,02640	0,05560	0,26400	0,11220	0,01650	0,14520	0,20900
Hydrogène sulfuré . . . . .	0,03800	0,02100	0,03660	0,02600	0,02800	0,04200	0,01800	0,04000
Composants solides . . . . .	13,75700	13,28070	13,10235	13,01487	18,29070	12,24693	13,15725	12,77979
Radioactivité . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
Conductibilité électrique . . . . .	0,000432	0,000427	0,000419	0,000431	0,000419	0,000427	0,000445	0,000423

<sup>1</sup> (6).

Les eaux de la source minérale à Solec furent analysées pour la dernière fois par le professeur Dr Roman Wawnikiewicz<sup>1</sup>.

Un litre = 1000 grammes contient :

Sulfure acide de sodium . . . . .	0,22051
Sulfure de sodium . . . . .	0,04324
Tiosulfate de sodium . . . . .	0,05065
Chlorure de sodium . . . . .	13,95532
» » potassium . . . . .	0,12941
» » lithium . . . . .	0,00303
Iodure de magnésium . . . . .	0,01864
Bromure » . . . . .	0,02480
Chlorure » . . . . .	0,73092
Carbonate de calcium . . . . .	0,02145

En outre, des traces de strontium, d'aluminium, d'acides borique et phosphorique.

La flore des sources sulfo-salines est différente de celle des sources sulfureuses, ce qu'il faut attribuer aux propriétés chimiques du sol, les autres conditions étant identiques. Les premières sont plus riches en sels, par conséquent leur flore a un caractère plus halophile, tant qualitativement que quantitativement. Les sources sulfureuses, au contraire, sont pauvres en espèces halophiles. On y rencontre surtout celles qui sont adaptées à un sol humide, tourbeux, car la présence d'une faible quantité de sels seulement leur permet de se développer et d'empêcher l'existence des halophytes.

Pour donner une idée du groupement des halophytes autour des sources, je veux en décrire une qui se trouve à Szerbaków, aux environs de Wislica, dans la propriété de M<sup>me</sup> Okołów. C'est une des plus grandes dans cette région ;

<sup>1</sup> Daniewski (8), p. 61.

elle mesure 5 m. de long et 3 m. de large. L'eau qui en découle a des propriétés sulfo-salines ; faute d'une pente suffisante elle s'étale en largeur, saturant de sel la surface du sol. La source est entourée d'une couronne de *Spergularia salina*, ensuite de *Poa salina* ; plus loin, s'étendent *Atriplex hastatum* var. *salinum*, et des touffes de *Lotus tenuifolius*, *Tetragonolobus siliquosus* et finalement *Triglochin maritima*. A une distance de quelques dizaines de pas autour de la source, on voit, par les beaux jours ensoleillés, la surface du sol toute couverte de brillants cristaux de sel. Sur ces efflorescences qui font l'impression de givre, s'étendent des touffes de plantes halophiles, en premier lieu de *Spergularia salina* et de *Poa salina*, qui forment un tapis de verdure. A côté se trouvait un champ d'avoine qui cependant n'arriva à se développer que sur les parties surélevées, tandis que les halophytes occupaient les fonds. Les bords du ruisseau sont couverts de *Poa salina*, *Scirpus maritimus*, *Carex vulpina*, *Tetragonolobus siliquosus* et *Lotus tenuifolius*.

Ces mêmes conditions végétales règnent aux environs d'autres sources qui deviennent des centres floraux halophiles. On ne rencontre évidemment pas toujours les mêmes espèces, car leur existence dépend d'autres facteurs qui jouent un rôle important : de la concentration du sel dans l'eau, de la nature du sol, etc. Si la source prend naissance dans une dépression, comme par exemple à Baranów, Owezary, l'eau remplit les lieux situés plus bas en formant des marais salés où la flore halophile se développe en premier lieu (*Scirpus maritimus*, *Scirpus Tabernæmontani*, *Poa salina*). En outre, on y trouve *Phragmites communis*, *Triglochin palustris*. Les bords de ces marais, à proximité immédiate de la source, sont couverts de *Spergularia salina*, un peu plus loin on trouve *Lotus tenuifolius*, *Melilotus dentatus*, ensuite *Tetragonolobus siliquosus*, *Atriplex hastatum* var. *salinum*,

*Trifolium fragiferum*. Les places plus élevées du bassin sont occupées par la flore non halophile. On peut souvent observer que cette dernière pénètre dans les régions du sol moins riches en sel et en chasse peu à peu les halophytes. Parmi les espèces qui apparaissent en premier lieu, il faut citer *Juncus lamprocarpus*, *Agrostis alba*. *Carex vulpina* se rencontre aux bords des ruisseaux salins avec les halophytes.

La source d'Owczary, située au nord-est de Busk, dans un bassin entouré de mouticules de marne, offre un intérêt tout particulier. Dans les eaux stagnantes, à proximité immédiate de la source, apparaissent deux espèces halophiles très rares dans le royaume de Pologne. Ce sont *Zannichellia palustris* L. var. *pedicellata* et *Ruppia maritima*  $\beta$  *rostellata*. La première de ces plantes fut découverte ici pour la première fois par l'infatigable botaniste polonais feu professeur Jastrzębowski, et l'autre par moi. Owczary était alors l'unique endroit du royaume de Pologne où l'on trouvait *Zannichellia*. Au cours de mes excursions, je me suis convaincu qu'elle existe aussi dans les étangs de Skorocice et de Nadole, situés dans les formations gypseuses. Quant à *Ruppia maritima*, elle n'existe qu'à Owczary. Ces deux plantes sont exclusivement aquatiques, fixées au fond et immergées. Puisqu'elles n'existent que dans les bassins fermés qui ne communiquent pas avec des fleuves, il est donc absolument impossible qu'elles soient arrivées ici par les cours d'eau. D'autre part, le fait qu'elles apparaissent sur le terrain étudié concurremment avec d'autres espèces rares exclut tout hasard, prend une signification spéciale et doit être étudié plus à fond. Ce sont des reliques. Nous reviendrons plus tard sur cette question.

La végétation des sources sulfureuses n'a pas un caractère halophile bien prononcé ou bien n'en possède pas du tout. La source la plus grande et la plus active à Budy,

entre Busk et Szydłów, qui prend naissance dans un endroit marécageux, ainsi qu'un ruisseau qui s'en écoule, sont privés de toute végétation vasculaire. Il est vraisemblable que la présence dans l'eau de l'hydrogène sulfuré en grande quantité en est la cause. Aux environs des autres sources sulfureuses se rencontrent le plus souvent *Scirpus maritimus*, *Scirpus Tabernæmontani*, *Carex vulpina*, *C. distans*, *Phragmites communis*, *Triglochin palustris*, *Trifolium fragiferum*, *Alopecurus geniculatus*, dans les eaux stagnantes *Zanichellia palustris* et *Polygonum pectinatus* var. *scoparinus* WALLR.

Pour terminer ce chapitre, je donne la liste des espèces apparaissant sur le sol salin, la richesse du sol en sel décide du groupement de ces plantes. Nous distinguons : a) les halophytes exclusifs, b) les halophytes occasionnels et enfin c) les espèces qui supportent le sol salin.

a) Les halophytes exclusifs :

<i>Spergularia salina</i> ,	<i>Glaux maritima</i> ,
<i>Atropis distans</i> ( <i>Poa salina</i> ),	<i>Triglochin maritima</i> ,
<i>Lotus tenuifolius</i> ,	<i>Ruppia maritima</i> $\beta$ <i>rostellata</i> .
<i>Melilotus dentatus</i> ,	

b) Les halophytes occasionnels :

<i>Atriplex hastatum</i> var. <i>salinum</i> ,	<i>Tetragonolobus siliquosus</i> ,
	<i>Trifolium fragiferum</i> .

Dans les eaux stagnantes ou à faible courant :

<i>Scirpus maritimus</i> ,	<i>Polygonum pectinatus</i> var.
<i>Scirpus Tabernæmontani</i> ,	<i>scoparinus</i> WALLR,
<i>Carex vulpina</i> ,	<i>Zanichellia pedicellata</i> ,

c) Espèces qui supportent le sol salin et accompagnent les halophytes :

<i>Triglochin palustris</i> ,	<i>Juncus lamprocarpus</i> ,
<i>Phragmites communis</i> ,	<i>Carex distans</i> (plus rare-
<i>Alopecurus geniculatus</i> ,	ment).
<i>Agrostis vulgaris</i> var. <i>stolonifera</i> ,	

## § II. Les formations herbacées mésophiles.

Les formations herbacées mésophiles occupent des espaces considérables, mais ne présentent pas un type floristique bien uniforme. Un examen plus approfondi de leurs conditions écologiques nous permet d'en distinguer trois types : des prairies salines, des prairies acides et des prairies fluviotriveraines.

Nous allons étudier successivement chacun de ces types.

### A. Les prairies salines.

*Les prairies salines* se rencontrent en premier lieu dans les vallées, entre les monticules traversant le terrain, à proximité des sources minérales, des gypses et sur l'argile schisteuse tertiaire. Ce type de prairies est le plus répandu et se distingue nettement par une végétation qui lui est particulière et qui lui donne un aspect tout spécial.

Ce sont des prairies plus ou moins humides, alimentées par l'eau des sources sulfo-salines ou salines. La quantité des sels dissous ne suffit cependant pas pour que les halophytes puissent se développer au profit d'une autre végétation ; ils n'apparaissent qu'aux endroits où la concentration des sels est plus grande.

Les prairies salines présentent une formation végétale fer-

mée, dans laquelle le rôle prépondérant est attribué aux plantes vivaces dont les parties souterraines sont fortement développées. Les espèces les plus caractéristiques sont : *Cirsium canum*, *C. rivulare*, *Centaurea Jacea*, *Geranium pratense*, *Pastinaca sativa*, *Symphytum officinale*, *Ononis hircina*, *Medicago lupulina*, *Trifolium hybridum*, *Plantago media*, *Sanguisorba officinalis*, *Triglochin palustris*, *Trifolium fragiferum*, *Lotus tenuifolius* et autres. Ces espèces s'y développent à merveille et recouvrent les prairies d'un beau tapis vert. Le fait de la présence presque exclusive d'espèces aux parties souterraines bien développées provient de ce que le sol forme une masse uniforme, compacte, entremêlée de racines et de rhizomes. D'autre part, beaucoup d'espèces qui y apparaissent étroitement serrées les unes contre les autres possèdent de larges feuilles caulinaires (*Cirsium canum*, *C. rivulare*, *Symphytum officinale*, *Plantago media* et autres) ne laissant passer qu'une quantité insuffisante de lumière ; par conséquent, les feuilles inférieures et même les plantes entières périssent et enrichissent le sol en humus. En outre, la chaleur dégagée par la combustion des débris organiques élève la température du sol, ce qui, avec l'humidité considérable du sol et sa richesse en aliments, crée des conditions favorables au développement d'une flore à étages superposés. L'étage supérieur est formé par *Cirsium canum*, *C. rivulare*, *C. oleraceum*, *Centaurea Jacea*, *Symphytum officinale*, *Angelica silvestris*, *Pastinaca sativa*, *Melilotus officinalis*, *M. dentatus*, *Ononis hircina*, *Phragmites communis* et d'autres espèces qui y sont parsemées. Mais comme la formation est fermée et la lutte pour l'existence très violente, cela décide du groupement des espèces suivant leur adaptation aux conditions biologiques. Le résultat est que, dans les prairies, des groupements importants de plantes forment des flots parmi l'autre végétation. Ainsi, sur les places

sèches, les plantes propres aux prairies sèches sont victorieuses, par exemple : *Centaurea Jacea*, *Geranium pratense*, *Galium verum*, *Lathyrus pratensis* et beaucoup d'autres, tandis qu'aux endroits humides, la végétation des prairies humides prend le dessus : *Cirsium oleraceum*, *C. canum*, *C. rivulare*, *Trifolium hybridum*, *Lotus uliginosus*, *Geranium palustre*, *Phragmites communis*, *Triglochin palustris* et autres, enfin dans les endroits salins on rencontre les halophytes occasionnels : *Lotus tenuifolius*, *Tetragonolobus siliquosus*, *Melilotus dentatus*, *Trifolium fragiferum*.

Les prairies salines se rapprochent d'un côté des prairies acides, de l'autre des prairies fluvio-riveraines, avec cette différence néanmoins que, tandis que dans les premières ce sont les graminées et les légumineuses, et dans les secondes les joncaccées et les laïches qui occupent la première place, dans les prairies salines ces groupes jouent un rôle secondaire et les éléments les plus importants appartiennent aux autres groupes et surtout aux composées.

La composition qualitative et quantitative de ce type de prairies est indiquée dans la liste suivante :

<i>Cirsium canum</i> (abond.),	<i>Lotus tenuifolius</i> (abond.),
— <i>rivulare</i> (abond.).	— <i>uliginosus</i> (rar.),
— <i>oleraceum</i> ,	<i>Lathyrus pratensis</i> ,
<i>Chrysanthemum leucanthemum</i> ,	— <i>palustris</i> (rar.).
<i>Centaurea Jacea</i> (abond.),	<i>Melilotus officinalis</i> ,
<i>Bellis perennis</i> ,	— <i>albus</i> ,
<i>Medicago lupulina</i> (abond.),	— <i>dentatus</i> ,
— <i>sativa</i> ,	<i>Pastinaca sativa</i> (abond.),
<i>Trifolium hybridum</i> (abond.),	<i>Angelica silvestris</i> (fréquent),
— <i>pratense</i> ,	<i>Sanguisorba officinalis</i> (abon-
— <i>repens</i> ,	dante),
— <i>fragiferum</i> ,	<i>Polygala comosa</i> ,
<i>Lotus corniculatus</i> ,	<i>Carex lupulina</i> ,

<i>Cerastium semidecandrum,</i>	<i>Molinia cœrulea,</i>
<i>Galium verum,</i>	<i>Festuca pratensis,</i>
<i>Galium Mollugo,</i>	<i>Cynosurus cristatus,</i>
— <i>palustre,</i>	<i>Anthoxanthum odoratum,</i>
<i>Plantago media,</i>	<i>Scirpus maritimus,</i>
— <i>lanceolata,</i>	<i>Juncus compressus,</i>
<i>Phragmites communis</i> (abon- — <i>lamprocarpus,</i>	
dante),	<i>Triglochin palustris,</i>
<i>Dactylis glomerata,</i>	<i>Polygonum Bistorta,</i>
<i>Phleum pratense,</i>	<i>Rhinanthus major,</i>
<i>Arrhenatherum elatius,</i>	<i>Euphrasia officinalis,</i>
<i>Briza media,</i>	<i>Lychnis flos Cuculi,</i>
<i>Agrostis alba,</i>	<i>Rumex Acetosa,</i>
— <i>vulgaris,</i>	<i>Ranunculus acer</i> (rar.),
<i>Poa pratensis,</i>	<i>Caltha palustris.</i>

#### B. Les prairies acides.

Les *prairies acides* se rencontrent d'habitude à proximité des marais, des bassins d'eau de sources de surface, au pied des plus hautes terrasses fluviales, en un mot, au dessus des nappes phréatiques.

Elles sont par conséquent humides, souvent bourbeuses, et leur sol abonde en composés d'humus acides. L'eau saturant le terrain, par suite de sa lente circulation et du manque des processus de réduction, se distingue par sa pauvreté en oxygène, gaz indispensable à l'oxydation des débris de plantes. Par conséquent, ces prairies ne sont pas très variées quant aux formes qui y apparaissent, et sont caractérisées qualitativement et quantitativement par la présence de Monocotylédones et en premier lieu de Cypéracées du genre *Carex*. Une condition nécessaire à la formation d'une prairie acide typique est la préparation du sol par la végétation des marécages qui, en périssant, enrichit le sol en substances organiques et peu à peu fait monter son niveau, ce qui diminue

la quantité d'eau et facilite le développement de la flore non-palustre. Sur les places plus ou moins desséchées, on rencontre donc, à côté des plantes de marécage, des représentants de la flore des prairies sèches situées au bord des fleuves. L'étage inférieur de la végétation de ces prairies, surtout de celles qui sont situées dans les forêts, est formé par des Mousses (genres *Sphagnum* et *Hypnum*). On pourrait traiter ensemble les prairies acides et les marais, mais le fait que les agriculteurs les distinguent comme un type de prairies, m'a incité à leur assigner une place à part. Comme exemple de ce type de prairies, nous pouvons les citer entre Solec et Zagorzany, à Widuchowa, etc.

Les espèces qui se développent dans les prairies acides, sont les suivantes :

<i>Carex flava</i> ,	<i>Juncus compressus</i> ,
— <i>Oederi</i> ,	<i>Parnassia palustris</i> ,
— <i>leporina</i> ,	<i>Drosera rotundifolia</i> ,
— <i>rostrata</i> ,	<i>Potentilla Tormentilla</i> ,
— <i>pallescens</i> ,	<i>Comarum palustre</i> ,
— <i>distans</i> ,	<i>Triglochin palustris</i> ,
— <i>acuta</i> ,	<i>Cirsium palustre</i> ,
— <i>vulgaris</i> ,	<i>Epipactis palustris</i> ,
— <i>muricata</i> ,	<i>Lotus uliginosus</i> ,
— <i>stellulata</i> ,	<i>Salix rosmarinifolia</i> ,
<i>Blysmus compressus</i> ,	<i>Galium uliginosum</i> ,
<i>Eriophorum latifolium</i> ,	— <i>palustre</i> ,
— <i>angustifolium</i> ,	<i>Ranunculus Flammula</i> ,
<i>Heleocharis palustris</i> ,	<i>Caltha palustris</i> ,
<i>Scirpus silvaticus</i> ,	<i>Stellaria glauca</i> ,
— <i>pauciflorus</i> ,	<i>Lythrum Salicaria</i> ,
<i>Juncus effusus</i> ,	<i>Pedicularis palustris</i> ,
— <i>lamprocarpus</i> ,	<i>Calamagrostis Epigeias</i> ,
— <i>glaucus</i> ,	<i>Anthoxanthum odoratum</i> ,
— <i>squarrosus</i> ,	<i>Agrastis alba</i> .

### C. Les prairies fluvio-riveraines.

Les *prairies fluvio-riveraines* se développent à merveille, surtout le long de la Nida, car elles y trouvent des conditions très favorables. Elles s'étendent par dizaines de kilomètres et abondent en espèces qu'on ne rencontre point dans les vallées des autres fleuves. Leur richesse a son expression dans la poésie polonaise. Deotyma appelle la Nida « la fleuriste », car au commencement de juin cette vallée présente une véritable mer de végétation herbacée. Les indigènes donnent à ces prairies le nom de « bonnes prairies » en les opposant aux prairies salines et acides.

On sait que la Nida est formée par l'union de deux cours d'eau : la Nida Blanche, qui prend naissance dans la partie nord-ouest du plateau de la Petite Pologne, et la Nida Noire. Celle-ci, sous le nom de Lubrzanka, prend naissance sur le versant nord de la montagne de la Sainte-Croix et traverse ensuite la chaîne quartzeuse en recevant de nombreux affluents et enfin se joint à la Nida Blanche<sup>1</sup>. La Nida coule alors vers la Vistule, au fond d'une assez grande vallée. Elle possède un large bassin d'une structure pétrographique variée ; sa vitesse est remarquable surtout après les pluies, car elle reçoit des affluents des parties supérieures du plateau et se distingue par une pente considérable. Dans ces conditions, l'érosion est active car la rivière délite les roches qui souvent s'effondrent, emportées par le courant. Après les pluies abondantes, la rivière déborde en laissant des dépôts sous forme de sels minéraux et organiques qui enrichissent le sol en substances nutritives et remplacent les engrais artificiels. Mon terrain occupe la partie de la Nida inférieure où

<sup>1</sup> Lencewicz (25).

le processus de sédimentation des particules colloïdales et poussiéreuses s'opère sur une grande échelle. Par suite de la diminution de pente, la rivière forme de nombreux méandres en changeant souvent de lit. Ce fait explique les nombreux bras morts et marais témoins des anciens lits. Après l'inondation, les endroits un peu plus élevés se débarrassent les premiers de l'eau, et le tapis végétal arrête les dépôts qui par conséquent ne peuvent pas être entraînés plus bas. De cette façon, chaque inondation contribue à enrichir le sol en composés nutritifs facilement assimilables par les plantes. Sur les terrains plus élevés, entre Pińczów et Nowe Miasto-Korczyn, s'étendent des prairies sèches, situées au bord de la rivière. Au point de vue floristique, ce sont les graminées qui prédominent aussi bien quantitativement que qualitativement. La seconde place est occupée par les papilionacées, d'où la conclusion que ce type des prairies possède une grande valeur pour l'agriculture, étant riches en espèces fourragères.

La végétation palustre se développe dans les lieux situés plus bas, le long de la Nida, où l'eau s'arrête plus longtemps, ainsi que dans les bras morts remplis de vase, et au bord des eaux. Elle forme le passage entre la végétation des prairies sèches, situées au bord des rivières, et la végétation aquatique. Il n'existe pas de limites tranchées entre les facies, à cause de l'existence de stades intermédiaires qui adoucissent les contrastes. J'examinerai plus loin la végétation palustre et aquatique ; je me bornerai ici à donner la liste des espèces qui apparaissent le plus souvent sur les prairies situées au bord de la rivière, sur la rive gauche de la Nida, entre Skowronno et Nowe Miasto-Korczyn.

<i>Anthoxanthum odoratum,</i>	<i>Bromus racemosus,</i>
<i>Phleum pratense,</i>	— <i>commutatus,</i>
<i>Briza media,</i>	<i>Poa pratensis,</i>
<i>Cynosurus cristatus,</i>	<i>Agrostis alba,</i>

<i>Dactylis glomerata,</i>	<i>Galium verum,</i>
<i>Deschampsia cæspitosa,</i>	<i>Galium vernum,</i>
<i>Lolium perenne,</i>	<i>Thalictrum minus,</i>
<i>Holcus lanatus,</i>	<i>Ranunculus acer,</i>
<i>Festuca elatior,</i>	<i>Chrysanthemum vulgare,</i>
<i>Trifolium repens,</i>	<i>Centaurea Jacea,</i>
— <i>pratense,</i>	<i>Tragopogon pratensis,</i>
— <i>montanum,</i>	<i>Leontodon autumnalis,</i>
— <i>minus,</i>	<i>Plantago lanceolata,</i>
<i>Lathyrus pratensis,</i>	— <i>media,</i>
<i>Lotus corniculatus,</i>	<i>Polygala amara,</i>
<i>Alectarolophus major,</i>	<i>Allium montanum (fallax),</i>
<i>Brunella vulgaris,</i>	<i>Rumex Acetosa,</i>
<i>Erythrœa centaurium,</i>	— <i>acetosella,</i>
<i>Geranium pratense,</i>	<i>Euphrasia officinalis,</i>
<i>Sanguisorba officinalis,</i>	<i>Potentilla reptans,</i>
<i>Lathyrus vernus,</i>	<i>Alchemilla vulgaris,</i>
<i>Vicia Cracca,</i>	<i>Lychnis Flos Caculi,</i>
— <i>hirsuta,</i>	<i>Stellaria graminea.</i>
<i>Medicago lupulina,</i>	

La composition végétale change sur les prairies situées le long des rivières, à mesure que l'humidité augmente ; les graminées cèdent la place aux espèces propres aux prairies humides. Les prairies de ce genre, au bord de la Nida, se rapprochent du type des prairies salines qui sont bien répandues dans les environs, mais elles manquent d'halophytes et de beaucoup d'éléments floristiques fondamentaux donnant un aspect caractéristique aux prairies salines. Je cite comme exemple la liste des espèces caractéristiques d'une telle prairie aux environs de Pińczów :

<i>Thalictrum angustifolium</i> var.	<i>Valeriana officinalis,</i>
<i>heterophyllum,</i>	<i>Lysimachia nummularia,</i>
<i>Thalictrum flavum,</i>	<i>Trifolium hybridum,</i>
<i>Caltha palustris,</i>	<i>Lathyrus palustris,</i>

*Lotus uliginosus,*  
*Galium palustre,*  
*Polygonum Bistorta,*

*Polygonum persicaria,*  
*Phragmites communis,*  
*Carex acuta.*

### § 3. Formations silvatiques.

Les plus grandes forêts apparaissent à l'ouest de Busk, entre Wełecz et Pińczów, vers le nord de la chaussée et au nord-est aux environs des villages de Zbrodź et de Widuchowa ; en outre, il y en a dans les terres de Zborów, de Kików et de Stopnica, ainsi que de petits espaces boisés, entre Rzegocin et Zagajów, Marzęcin et Bogucice. Mais un déboisement excessif, non suivi d'un reboisement rationnel, menace aussi ces restes.

Nous avons des forêts de pins, de chênes, de charmes et d'essences mélangées.

#### A. Les forêts de pins.

De grandes forêts de pins se sont bien conservées entre Wełecz et Pińczów, entre Szczaworyż, Kuchary et Smogorzew, en partie dans les terres de Zborów. Elles croissent surtout sur un sol sablonneux où les arbres atteignent de grandes dimensions. Par contre, sur un sol calcaire, les arbres se développent mal et ont souvent un aspect maladif. Dans la forêt de l'État, près de Wełecz, où le sol est une marne crétacique, presque tous les arbres sont tordus, tandis qu'un peu plus loin, à l'ouest, sur sol sablonneux, le développement des pins est superbe. Cette croissance rachitique du pin sur un terrain calcaire, toutes autres conditions étant identiques, dépend sans doute d'une propriété physico-chimique du sous-sol et mérite d'être étudiée spécialement.

Quant aux conditions hydrologiques, les forêts de pins peuvent être divisées en deux catégories : forêts sèches et forêts humides, avec des passages graduels entre ces deux types.

*Les forêts sèches* (comme par exemple les forêts de Magierów, de Stopnica, de Smogorzew et d'autres, habituellement en petits groupes) croissent sur un terrain sablonneux, perméable, ne retenant pas l'humidité. La flore en est peu variée, la plupart des plantes ayant un caractère xérophile. L'éclaircissement a aussi une influence sur le caractère et la composition de la végétation qui est plus pauvre dans les forêts épaisses que dans les bois clairs et les lisières plus exposées à l'action du soleil. En général de tels endroits, outre les éléments de la flore forestière, possèdent des espèces de prairies. Dans les dites forêts sèches de pins, l'étage supérieur du sous-bois est formé par *Juniperus communis* et çà et là par de jeunes *Sorbus aucuparia* dispersés. L'étage inférieur est formé des espèces suivantes :

<i>Calluna vulgaris,</i>	<i>Pimpinella saxifraga.</i>
<i>Dianthus Carthusianorum,</i>	<i>Hieracium pilosella,</i>
<i>Silene otites,</i>	<i>Hypochæris radicata,</i>
<i>Jasione montana,</i>	<i>Solidago virga aurea,</i>
<i>Campanula rotundifolia,</i>	<i>Cytisus ratisbonensis,</i>
<i>Veronica officinalis,</i>	<i>Sarothamnus scoparius,</i>
— <i>spicata,</i>	<i>Genista tinctoria,</i>
<i>Melampyrum pratense,</i>	<i>Erythrea centaurium,</i>
<i>Sedum maximum,</i>	<i>Primula elatior,</i>
— <i>acre,</i>	<i>Thymus serpyllum,</i>
<i>Sempervivum soboliferum,</i>	<i>Lycopodium clavatum,</i>
<i>Viola canina,</i>	<i>Kæleria glauca,</i>
<i>Pirola secunda,</i>	<i>Festuca ovina,</i>
<i>Helianthemum vulgare,</i>	<i>Agrostis vulgaris,</i>

et d'autres moins caractéristiques.

Comme le terrain est sablonneux, stérile, et que les aiguilles qui tombent sont pour la plupart râtelées pour servir de litière aux bestiaux, la quantité de nourriture fournie au sol n'augmente que médiocrement. Par conséquent, la végétation dans de telles forêts ne forme pas un tapis serré, et laisse beaucoup de places vides. La plupart des individus croissent alors isolés, formant çà et là des touffes plus ou moins considérables, comme p. ex. *Pteridium aquilinum*, *Cytisus ratisbonensis*, *Sarothamnus scoparius*, *Thymus* et autres. Si le tapis est compact avec *Gladonia rangiferina*, la forêt présente un caractère d'autant plus uniforme et monotone.

Les forêts humides se trouvent ordinairement dans des localités situées plus bas, évidemment plus riches en humidité. Par conséquent elles possèdent un sous-bois plus abondant. Sur notre terrain, ce type de forêt de pins se voit surtout entre Welecz et Pinczów, en partie aussi ailleurs; du reste, ces deux types apparaissent quelquefois l'un à côté de l'autre; la différence d'humidité du sol décide du développement d'un type ou de l'autre. Le trait caractéristique du sous-bois de la forêt humide, c'est surtout l'apparition d'une plus grande quantité d'espèces buissonnantes et ensuite le développement des mousses. Le plus souvent *Hypnum Schreberi* et *Polytrichum commune* forment un tapis épais et donnent aux forêts de ce type un aspect caractéristique. Au-dessus de ce tapis qui forme l'étage inférieur du sous-bois, ou parmi les végétaux herbacés se développe l'étage supérieur du sous-bois: *Cratægus oxyacantha*, *Corylus Avellana*, *Juniperus communis* (rarement), *Sorbus aucuparia* (de temps en temps des individus jeunes), *Rhamnus frangula*.

Quant à la végétation de l'étage moyen, nous nous contenterons d'énumérer les espèces le plus souvent rencontrées. Ce sont :

<i>Vaccinium vitis idaea</i> ,	<i>Lampsana communis</i> ,
— <i>myrtillus</i> ,	<i>Viola silvestris</i> ,
<i>Fragaria vesca</i> ,	— <i>canina</i> ,
<i>Potentilla Tormentilla</i> ,	<i>Aspidium Filix-mas</i> ,
— <i>alba</i> ,	— — <i>femina</i> ,
<i>Alchemilla vulgaris</i> ,	— <i>cristatum</i> ,
<i>Veronica officinalis</i> ,	<i>Lycopodium clavatum</i> ,
— <i>montana</i> ,	<i>Platanthera bifolia</i> ,
<i>Melampyrum pratense</i> ,	<i>Epipactis latifolia</i> ,
<i>Valeriana officinalis</i> ,	<i>Carex leporina</i> ,
<i>Campanula rotundifolia</i> ,	<i>Pirola secunda</i> ,
<i>Ranunculus acer</i> ,	<i>Calluna vulgaris</i> (rarement,
<i>Brunella vulgaris</i> ,	habituellement autour des
<i>Lysimachia nummularia</i> ,	pins).

Les forêts humides, grâce à leur ombrage plus épais, à leur plus riche sous-bois et à la grande quantité de mousses qui absorbent l'humidité de l'atmosphère, deviennent par places des marais silvatiques avec leur flore particulière.

## B. Les forêts de feuillus.

*Les forêts de feuillus* occupent sur le terrain étudié une superficie égale à celle des forêts de pins. On les rencontre à Zborów, Kików, Bogucice, entre Rzegocin et Strozyska, partiellement entre Zbrodzice et Widuchowa et enfin dans les terres de Bogucice. Excepté en de petits espaces occupés par de pures chênaies ou charmaies, les essences apparaissent habituellement mélangées entre elles ou avec des pins. Ces forêts ont une riche flore et des rapports écologiques compliqués. Ayant des exigences plus grandes quant aux substances nutritives du sol, elles occupent la plupart des terrains meilleurs. Outre cela, le feuillage tombé forme une épaisse couche d'humus, poreux au plus haut degré, aéré facilement

à cause de la texture lâche des parcelles, ce qui, avec les bonnes conditions hydrologiques, constitue un substratum très favorable au développement de la végétation. Les conditions d'éclairement, qui ne sont pas ici égales, ont une certaine influence sur l'apparition des formes végétales. Évidemment, la supériorité des espèces silvatiques, fortement accentuées, apparaît dans des endroits ombragés ; par contre, on trouve des formes des prairies et des collines découvertes à la lisière des bois et dans des endroits exposés au soleil. Les unes comme les autres augmentent la richesse de la flore forestière. La différence des conditions dominantes s'exprime dans les adaptations biologiques que nous voyons dans cette formation végétale. C'est ainsi, par exemple, que dans les endroits ombragés de forêts à Zborów, Bogucice, près de Widuchowa qui se distinguent par un air humide, les espèces qui y croissent, comme *Oxalis acetosella*, *Lactuca muralis*, *Convallaria majalis*, *Polygonatum officinale*, *P. multiflorum*, *Lilium Martagon* et autres, ont habituellement de larges feuilles mates avec de nombreux stomates. Ce même phénomène apparaît aussi chez beaucoup de graminées, comme *Brachypodium silvaticum*, *Festuca gigantea*, *Melica nutans*, *Poa nemoralis*, etc.

Dans les forêts ombragées nous rencontrons une certaine quantité d'espèces vivaces à parties souterraines fortement développées (rhizomes, bulbes, oignons, grosses racines) qui servent à amasser des substances nutritives durant la période végétative. Grâce à cela, quelques-unes fleurissent au commencement du printemps, lorsque les rayons du soleil peuvent traverser les couronnes dépouillées des arbres et lorsque les chances de fécondation sont plus grandes. De ces espèces, nommons *Viola mirabilis*, *Primula elatior*, *Luzula pilosa*, *Anemone nemorosa*, *A. ranunculoides*, *Hepatica triloba*, *Pulmonaria officinalis*, etc. Parmi les arbrisseaux de ces

forêts, *Corylus Avellana* et *Daphne Mezereum* donnent des fleurs précoces. A mesure que les arbres développent leurs feuilles et ombragent de plus en plus le terrain, la quantité de plantes fleurissantes diminue, et celles qui n'ont pas encore eu le temps de fleurir et qui sont condamnées à végéter à l'ombre, ne développent que des feuilles, mais n'ont plus assez d'énergie vitale pour porter des fleurs. Parmi ces dernières, j'ai rencontré dans nos forêts *Oxalis acetosella*, *Anthriscus silvestris*, *Aegopodium Podagraria*, *Hypericum quadrangulum* et autres.

Les forêts de feuillus sont formées par les arbres suivants :

<i>Quercus pedunculata</i> ,	<i>Carpinus betulus</i> ,
<i>Populus tremula</i> ,	<i>Alnus glutinosa</i> ,
— <i>argentea</i> (rarement),	<i>Prunus padus</i> ,
<i>Betula alba</i> ,	<i>Sorbus aucuparia</i> (clairsemé).

L'étage supérieur du sous-bois contient les espèces suivantes :

<i>Corylus Avellana</i> ,	<i>Viburnum Opulus</i> ,
<i>Evonymus europaeus</i> ,	<i>Daphne Mezereum</i> ,
— <i>verrucosus</i> ,	<i>Prunus spinosa</i> ,
<i>Rhamnus frangula</i> ,	<i>Crataegus oxyacantha</i> ,
— <i>cathartica</i> ,	<i>Acer campestre</i> .
<i>Lonicera xylosteum</i> (rar.),	

L'étage moyen du sous-bois est composé d'une grande quantité d'espèces, comme l'indique la liste suivante :

<i>Hepatica triloba</i> ,	<i>Viola silvatica</i> ,
<i>Anemone nemorosa</i> ,	— <i>mirabilis</i> ,
— <i>ranunculoides</i> ,	— <i>canina</i> ,
<i>Ranunculus repens</i> ,	<i>Helianthemum vulgare</i> ,
— <i>lanuginosus</i> ,	<i>Hypericum quadrangulum</i> .
— <i>nemorosus</i> ,	— <i>montanum</i> ,
<i>Isopyrum thalictroides</i> ,	<i>Geranium sanguineum</i> ,
<i>Cimicifuga fœtida</i> ,	<i>Euphorbia procera</i> ,
<i>Viola hirta</i> ,	<i>Rubus fruticosus</i> ,

- Rubus cæsius,*  
*Potentilla alba,*  
     — *Tormentilla,*  
*Agrimonia eupatoria,*  
     — *odorata,*  
*Astragalus cicer,*  
     — *glycyphyllos,*  
*Genista tinctoria,*  
*Antyllis vulneraria,*  
*Trifolium pratense,*  
     — *alpinum,*  
     — *montanum,*  
*Lathyrus niger,*  
     — *vernus,*  
     — *pratensis,*  
*Epilobium angustifolium,*  
     — *montanum,*  
*Sanicula europæa,*  
*Astrantia major,*  
*Bupleurum longifolium,*  
*Aegopodium Podagraria,*  
*Anthriscus silvestris,*  
*Angelica silvestris,*  
*Peucedanum cervaria,*  
*Laserpitium latifolium,*  
*Selinum carvifolia,*  
*Asarum europæum,*  
*Primula elatior,*  
*Trientalis europæa,*  
*Verbascum nigrum,*  
*Digitalis ambigua,*  
*Veronica officinalis,*  
     — *montana,*  
*Euphrasia officinalis,*  
*Melampyrum nemorosum,*  
*Plantago media,*
- Plantago lanceolata,*  
*Pulmonaria officinalis,*  
*Stachys silvatica,*  
*Betonica officinalis,*  
*Melittis Melissophyllum,*  
*Brunella vulgaris,*  
*Vincetoxicum officinale,*  
*Galium silvaticum,*  
     — *vernum,*  
*Campanula persicifolia,*  
     — *trachelium,*  
     — *rotundifolia,*  
     — *patula,*  
     — *glomerata,*  
     — *rapunculoides,*  
*Phyteuma spicatum,*  
*Chrysanthemum leucanthemum,*  
*Salidaga virga aurea,*  
*Senecia Jacobea,*  
*Centaurea Jacea,*  
*Lapsana communis,*  
*Lactuca muralis,*  
*Crepis biennis,*  
     — *tectorum,*  
*Hieracium pratense,*  
     — *silvaticum,*  
     — *vulgatum,*  
     — *umbellatum,*  
*Gnaphalium silvaticum,*  
*Luzula campestris,*  
*Lycopodium clavatum,*  
*Aspidium Filix fœmina,*  
     — — *mas,*  
     — *spinulosum,*  
*Stellaria graminea,*

<i>Dianthus Carthusianorum,</i>	<i>Bromus asper,</i>
— <i>deltoides,</i>	<i>Festuca gigantea,</i>
<i>Epipactis latifolia,</i>	— <i>elatior,</i>
<i>Platanthera bifolia,</i>	<i>Poa nemoralis,</i>
<i>Anthericum ramosum,</i>	<i>Dactylis glomerata,</i>
<i>Lilium Martagon,</i>	<i>Melica nutans,</i>
<i>Majanthemum bifolium,</i>	<i>Deschampsia caespitosa,</i>
<i>Convallaria majalis,</i>	<i>Agrostis alba,</i>
<i>Polygonum officinale,</i>	— <i>vulgaris,</i>
— <i>multiflorum,</i>	<i>Carex silvatica,</i>
<i>Brachypodium silvaticum,</i>	— <i>pallescens,</i>
— <i>pinnatum,</i>	— <i>leporina.</i>
<i>Bromus inermis,</i>	

De grandes forêts de charmes ont été conservées, entre autres celles de l'État, près de Widuchowa, et de petits taillis entre Zbrodzice et Strozyska et à Bogucice. Les rapports écologiques qui règnent dans ces forêts ne diffèrent pas beaucoup de ceux que nous rencontrons dans les forêts mélangées. Dans les taillis, les jeunes charmes croissent plusieurs à la fois d'un même tronc, formant des fourrés parfois difficiles à traverser. Plus tard les arbres prennent de la croissance et leur feuillage épais cache la terre aux rayons du soleil, créant ainsi les conditions spéciales aux forêts épaisses. Il en résulte de grands ombrages et un faible développement du sous-bois. Dans ces conditions, on n'y rencontre que des formes ombrophiles tandis qu'il y a un manque presque absolu des formes héliophiles si abondantes dans les jeunes broussailles pleines de soleil.

Le sous-bois des forêts de charmes est constitué le plus souvent par des espèces buissonnantes, telles que *Crataegus oxyacantha* et *Evonymus europæus*, plus rarement *Rhamnus Frangula* et *Daphne Mezereum*, puis par une végétation herbacée où prennent part :

<i>Majanthemum bifolium</i> ,	<i>Melampyrum pratense</i> ,
<i>Polygonatum officinale</i> ,	<i>Lilium Martagon</i> ,
— <i>multiflorum</i> ,	<i>Orobus niger</i> ,
<i>Convallaria majalis</i> ,	<i>Lysimachia nummularia</i> ,
<i>Viola mirabilis</i> ,	<i>Primula elatior</i> (rar.),
<i>Anemone nemorosa</i> ,	<i>Scrophularia nodosa</i> (rar.),
<i>Asarum europæum</i> ,	<i>Phyteuma spicatum</i> ,
<i>Pulmonaria officinalis</i> ,	<i>Campanula glomerata</i> ,
<i>Trientalis europæa</i> ,	— <i>patula</i> ,
<i>Aegopodium podagraria</i> ,	<i>Melica nutans</i> ,
<i>Agrimonia eupatoria</i> ,	<i>Agrostis vulgaris</i> ,
<i>Galium silvaticum</i> ,	<i>Poa pratensis</i> et autres espèces
— <i>mollugo</i> ,	moins répandues.
<i>Melampyrum nemorosum</i> ,	

La liste ci-jointe peut être augmentée de quelques espèces rares qu'on trouve dans le bois de charmes à Bogucice. A la lisière de ce bois qui croît sur le gypse, au sud-ouest, dans les broussailles de *Prunus spinosa* et *Cratægus oxyacantha*, on voit *Dictamnus albus*, plante aux fleurs très grandes, de couleur rose-clair ou pourpre, et *Prunus chamæcerasus*. Dans les clairières ensoleillées, dans les taillis, se trouvent *Trifolium ochroleucum*, *Isopyrum thalictroides*, *Adonis vernalis*, *Teucrium scordium* et dans les lisières du taillis *Rosa gallica*.

Les forêts mélangées de feuillus et de résineux n'ont rien de particulier au point de vue floristique. La prépondérance de la végétation herbacée des bois feuillus ou des bois résineux dépend de la prépondérance de l'un ou l'autre élément silvatique.

### C. Formation des taillis.

Les relations floristiques des taillis ne sont pas moins intéressantes que celles des forêts. Nous avons ici le loisir d'observer

ver la transformation de la composition floristique en fonction du changement de conditions, la végétation traversant les nombreux stades de développement formant les anneaux de la longue chaîne d'incessante lutte pour l'existence qui a lieu entre les différentes espèces. L'étude de ces changements a donc une grande importance pour l'écologie. Elle nous démontre l'influence non seulement des agents extérieurs comme la lumière et l'humidité, des substances nutritives du sol mais aussi des propriétés individuelles des espèces. Grâce à ces propriétés, certaines espèces peuvent s'adapter plus facilement que les autres au changement de conditions d'existence. Par conséquent elles se propagent plus rapidement et jouent un rôle plus considérable dans la vie de la formation végétale.

Les coupes rases sur de certaines étendues, donc la destruction des espèces qui étaient les organisateurs de la formation végétale, entraînent un changement fondamental dans la composition floristique. Le caractère de ce travail ainsi que le nombre restreint des observations ne me permettent pas de traiter à fond ces intéressants phénomènes écologiques. C'est pourquoi je me bornerai à esquisser les lignes générales du développement de la végétation des taillis de pins dans la forêt de l'État, aux environs de Welecz.

Le sol de ces taillis est sablonneux, couvert d'une mince couche d'humus mélangé de grains de sable ; à une plus grande profondeur apparaît une terre glaise grise ; la surface est légèrement inclinée dans la direction sud-nord. Le sol est en général humide et l'est même en excès dans la partie nord qui est située plus bas. Le taillis est limité au sud et à l'ouest par la vieille forêt, à l'est par les taillis plus anciens, au nord par des broussailles. J'ai fait mes observations à la fin de juin et au commencement de juillet 1913.

Les espèces apparaissant dans le taillis peuvent être divisées

en deux catégories : 1<sup>o</sup> celles qui ont survécu au déboisement, donc les indigènes ; 2<sup>o</sup> les nouvelles venues.

1. Espèces survivants après un déboisement :

<i>Patentilla Tormentilla,</i>	<i>Veronica officinalis,</i>
<i>Vaccinum myrtillis,</i>	— <i>montana,</i>
— <i>vitis idaea,</i>	<i>Calluna vulgaris,</i>
<i>Luzula pilosa,</i>	<i>Aspidium spinulosum,</i>
<i>Melampyrum pratense,</i>	— <i>Filix femina,</i>
<i>Ranunculus acer,</i>	— — <i>mas,</i>
<i>Brunella vulgaris,</i>	<i>Pteridium aquilinum,</i>
<i>Majanthemum bifolium,</i>	<i>Platanthera bifolia</i> (dans un
<i>Viola silvestris,</i>	arbrisseau de noisetier),
— <i>canina,</i>	<i>Alchemilla vulgaris</i> (rar.),
<i>Corylus Avellana,</i>	<i>Lampsana communis,</i>
<i>Cratægus oxyacantha,</i>	<i>Lysimachia nummularia,</i>
<i>Sorbus aucuparia,</i>	<i>Juniperus communis.</i>

2. Les espèces nouvelles venues :

<i>Holcus lanatus,</i>	<i>Stellaria glauca,</i>
<i>Cynosurus cristatus,</i>	<i>Hieracium pilosella,</i>
<i>Poa annua,</i>	<i>Hypochæris radicata,</i>
— <i>compressa,</i>	<i>Leontodon autumnalis,</i>
— <i>pratensis,</i>	<i>Gnaphalium silvaticum,</i>
<i>Briza media,</i>	<i>Cirsium lanceolatum,</i>
<i>Festuca ovina,</i>	<i>Centaurea cyanus,</i>
<i>Anthoxanthum odoratum,</i>	<i>Hypericum quadrangulum,</i>
<i>Deschampsia cæspitosa,</i>	<i>Trifolium pratense,</i>
<i>Molinia cærulea,</i>	— <i>medium,</i>
<i>Kæleria glauca,</i>	— <i>repens,</i>
<i>Agrostis alba,</i>	— <i>procumbens,</i>
<i>Apera spica venti,</i>	<i>Medicago lupulina,</i>
<i>Carex leporina,</i>	<i>Filipendula hexapetala,</i>
— <i>hirta,</i>	<i>Sanguisorba officinalis,</i>
<i>Juncus bufonius,</i>	<i>Polygonum persicaria,</i>
<i>Galium uliginosum,</i>	— <i>aviculare,</i>

*Sisymbrium officinale*,  
*Plantago lanceolata*,  
*Euphorbia helioscopia*,

*Capsella Bursa pastoris*,  
*Urtica dioica*,

On voit, qu'après l'abatage de la forêt restent des espèces du sous-bois. Cependant, par suite du changement d'éclaircissement et d'humidité il y a disparition des espèces héliophobes, si toutefois elles ne se trouvent pas sous les arbrisseaux épargnés où elles peuvent exister jusqu'à la formation des conditions plus favorables. On peut citer parmi ces espèces : *Plantanthera bifolia*, *Viola silvestris*, *Oxalis acetosella*, *Majanthemum bifolium*, etc.

D'autre part, dans les taillis bien éclairés, se développent parfaitement bien les espèces qui ne poussent point dans les forêts ou bien ne peuvent pas se développer comme il faut à cause de l'ombre. Outre l'éclaircissement, il faut tenir compte du fait que les taillis, durant les premières années de leur existence, présentent des formations végétales ouvertes; il n'y a donc presque pas de lutte pour l'existence entre les espèces. Le terrain libre est évidemment occupé en premier lieu par les espèces qui ont les meilleurs moyens de transport des semences. Ici appartiennent certaines graminées et joncs qui ont des semences petites et très légères, puis des composées avec des semences munies d'aigrettes comme *Cirsium*, *Hieracium*, *Hypochæris*, etc.

Aux éléments de la flore des forêts et des prairies se joignent de nombreuses espèces synanthropiques qui arrivent dans les taillis lors du transport du bois (avec le foin, les graines pour les chevaux ou d'autre façon). Les plantes synanthropiques ne pouvant pas soutenir la concurrence avec les autres espèces, se fixent de préférence sur les terrains libres où les formations végétales normales viennent d'être détruites et où, par conséquent, la lutte pour l'existence est minime. Ce sont *Poa annua*, *Apera spica venti*, *Cirsium*

*lanceolatum*, *Sisymbrium officinale*, *Capsella Bursa pastoris*, *Urtica dioica*, *Polygonum aviculare*, *P. persica*, *Centaurea cyanus*, *Euphorbia helioscopia*.

Les espèces arrivant dans la seconde et la troisième année d'existence du taillis couvrent la terre dénudée. La formation ouverte se ferme, la lutte pour l'existence augmente entre les individus isolés. Le résultat en est la disparition non seulement des individus faibles, mais encore des espèces faibles. De cette façon, il ne peut exister qu'un groupe de plantes, le mieux adapté aux conditions données. Ce groupe constitue une formation qui rappelle, quant à son caractère, les prairies de forêts ; sur un fond pareil sont parsemés de jennes arbres, des arbustes et sous-arbustes. Dans les lieux humides prédominent les plantes palustres tandis que dans les lieux secs ce sont les herbes. Les plantes existant dans les taillis au bout de trois à quinze ans sont énumérées dans la liste suivante :

<i>Poa pratensis</i> ,	<i>Juncus effusus</i> ,
— <i>annua</i> (seulement au bord des routes),	— <i>compressus</i> ,
<i>Briza media</i> ,	<i>Epipactis latifolia</i> ,
<i>Holcus lanatus</i> ,	<i>Platanthera bifolia</i> ,
<i>Anthoxanthum odoratum</i> ,	<i>Gladiolus imbricatus</i> ,
<i>Deschampsia caespitosa</i> ,	<i>Anthericum ramosum</i> ,
<i>Molinia coerulea</i> ,	<i>Majanthemum bifolium</i> ,
<i>Phleum pratense</i> ,	<i>Convallaria majalis</i> ,
<i>Carex leporina</i> ,	<i>Lilium Martagon</i> ,
— <i>stellalata</i> ,	<i>Equisetum hiemale</i> ,
— <i>silvatica</i> ,	— <i>arvense</i> ,
— <i>flava</i> ,	<i>Lythrum salicaria</i> ,
— <i>hirta</i> ,	<i>Geranium palustre</i> ,
<i>Luzula pilosa</i> ,	<i>Polygala vulgaris</i> (?),
<i>Juncus bufonius</i> ,	<i>Rumex acetosa</i> ,
— <i>lamprocarpus</i> ,	<i>Stellaria glauca</i> ,
	<i>Campanula glomerata</i> ,

<i>Sorbus aucuparia</i> ,	<i>Alchemilla vulgaris</i> ,
<i>Juniperus communis</i> (rar.),	<i>Filipeudula Ulmaria</i> ,
<i>Hypochaeris radicata</i> ,	<i>Rubus saxatilis</i> (rarement),
<i>Cirsium palustre</i> ,	— <i>glandulosus</i> ,
— <i>rioulare</i> ,	— <i>caesius</i> ,
<i>Centaurea Jacea</i> ,	<i>Vaccinium Vitis idaea</i> ,
<i>Serratula tinctoria</i> ,	<i>Fragaria vesca</i> ,
<i>Leucanthemum vulgare</i> ,	<i>Corylus avellana</i> ,
<i>Hieracium silvaticum</i> ,	<i>Salix caprea</i> ,
— <i>vulgatum</i> ,	— <i>rosmariifolia</i> ,
<i>Hypericum quadrangulum</i> ,	<i>Lysimachia vulgaris</i> ,
<i>Trifolium pratense</i> ,	— <i>nummularia</i> ,
<i>Lotus uliginosus</i> ,	<i>Brunella vulgaris</i> ,
<i>Cytisus ratisbonensis</i> ,	<i>Betonica officinalis</i> ,
<i>Genista tinctoria</i> ,	<i>Epilobium angustifolium</i> ,
<i>Filipendula hexapetala</i> ,	<i>Galium boreale</i> ,
<i>Potentilla Tormentilla</i> ,	— <i>uliginosum</i> ,
<i>Sanguisorba officinalis</i> ,	<i>Polygonum persicaria</i> .

Dans les taillis plus anciens, les pins se développent de plus en plus en éliminant la végétation lignoso-herbacée, sensible au manque de lumière. Sous l'abri des frondaisons, se développent les mousses, et les conditions floristiques se rapprochent progressivement de celles qui existent dans les forêts anciennes et que j'ai décrites plus haut.

Nous pouvons, dans le développement de la végétation des taillis, distinguer quatre stades successifs :

1. *Le stade de la formation ouverte.*

Après l'abatage de la forêt, le tapis de mousse est détruit en partie mécaniquement, en partie par le changement des conditions d'éclaircissement. Le sous-bois de la forêt abattue, bien qu'il soit fortement endommagé lors du transport du bois, n'est pas détruit complètement et occupe en proportion une

faible partie du taillis. Sur le terrain libre arrivent les semences des plantes des formations voisines et les éléments de la flore synanthropique. Dans la deuxième à troisième année l'affluence des nouvelles espèces atteint son maximum ; la végétation recouvre le sol d'un tapis épais et ainsi finit le premier stade du développement de la végétation sur les taillis.

### 2. *Graminetum-Juncetum-Caricetum.*

Dans la deuxième à cinquième année, l'aspect de la végétation des lieux humides est donné par les genres *Carex* et *Juncus*, dans les lieux secs par les graminées. Dans ce stade commence un développement accentué de la bruyère.

### 3. *Callunetum.*

La bruyère (*Calluna vulgaris*) atteint son maximum et déplace la végétation herbacée qui ne se développe qu'entre les gazons de bruyère.

### 4. *Le stade du raffermissement de la formation silvatique.*

Disparition de la bruyère et d'autres espèces propres aux broussailles, développement des mousses, en un mot, rétablissement des conditions anciennes.

Comme la bruyère joue un grand rôle dans le développement de la végétation des taillis, il faut lui consacrer une place spéciale. Dans l'ancienne forêt de pins environnant les taillis, où les mousses forment un tapis touffu, nous rencontrons fort rarement de petits gazons de bruyère sur les places plus sèches et mieux éclairées, le plus souvent autour des pins. Ces gazons, dispersés çà et là, se développent rapidement après l'abatage de la forêt, car la bruyère aime les lieux découverts, bien éclairés mais pauvres en substances nutri-

tives. Au bout de trois à huit ans, la bruyère se multiplie fortement en recouvrant le sol sur de grandes étendues. Son système de racines très ramifiées et de pousses souterraines rend difficile le développement d'autres espèces qui sont toujours chassées en d'autres stations. Ces gazons de bruyère s'accroissent concentriquement ; les espèces ligneuses peuvent seules y subsister plus longtemps, surtout celles dont les parties souterraines sont bien développées et grâce auxquelles elles peuvent se ramifier sous la couverture de bruyère et la transpercer ensuite. A ces plantes appartiennent *Majanthemum bifolium*, *Hieracium vulgatum*, *Genista tinctoria*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis idaea*, *Rubus spec.* et *Potentilla Tormentilla*. Cette dernière résiste le plus longtemps dans la lutte et apparaît dans les touffes de bruyère les plus denses.

Dans les gazons de bruyère on rencontre toujours des mousses telles que *Hypnum Schreberi*, *Polytrichum commune*, *Scleropodium purum*, *Mnium affine*, qui, cherchant à éviter les lieux éclairés, trouvent ici une protection contre les rayons du soleil. A mesure que la bruyère s'accroît, les conditions d'existence de la mousse s'améliorent.

Dans les taillis âgés de quinze à vingt ans, la bruyère va disparaître. Les immenses gazons qui recouvraient auparavant de grandes étendues prennent un aspect misérable. Les tiges sont desséchées en tout ou partie, les feuilles ne se développent plus, les racines brunissent. Ce sont les symptômes indiscutables de l'agonie de la plante. Ces phénomènes n'apparaissent cependant pas simultanément sur toute l'étendue, mais lentement et localement. Ce fait est compréhensible si nous prenons en considération le développement de *Calluna vulgaris* dans les taillis. Nous n'avons pas à faire ici à des individus du même âge. Il est vrai que même dans les stades plus avancés, les touffes de bruyère survivent par ci par là, surtout dans les lieux ensoleillés. Ces touffes passent

dans les forêts plus anciennes, sous forme de sous-bois, mais la bruyère ne donne pas un aspect caractéristique à la formation et son rôle est minime. Les mousses surgissent des gazons à moitié morts. L'ombre des arbres et des arbrisseaux crée des conditions favorables, les mousses se développent de plus en plus et finalement forment dans les forêts plus âgées un tapis mou sur le fond duquel se détachent les autres espèces végétales.

Pour comprendre ce phénomène de la disparition de la bruyère, fait étrange au premier abord, car la bruyère a pourtant éliminé les autres espèces dans la lutte pour la vie, il faut examiner les conditions écologiques de cette plante. Les observations ordinaires nous démontrent que la bruyère possède peu d'exigences vitales et se développe sur les lieux ensoleillés, mais pauvres en substances nutritives, le plus volontiers sur les sables siliceux blancs. Avec le temps, *Calluna vulgaris* contribue elle-même à l'augmentation de l'humus dans le sol par la décomposition de ses parties, et d'autres plantes, surtout *Vaccinum myrtillus*, travaillent dans le même sens. Cet enrichissement en humus produit des changements dans les propriétés physico-chimiques du sol, en augmentant sa faculté d'absorption de la chaleur et de l'eau. Les mousses qui croissent sous la bruyère, avec l'humus en formation, recouvrent complètement le sol d'un feutrage compact qui en rend l'aération difficile. Par conséquent, il s'y accumule une quantité considérable d'eau. Grâce à cela, au-dessous de la bruyère, apparaissent des conditions favorables à la formation des acides de l'humus, ce qui, avec le manque de soleil, provoque vraisemblablement la disparition de *Calluna vulgaris*.

Græbner <sup>1</sup>, en parlant des conditions d'existence de cette

<sup>1</sup> Græbner (21), p. 143.

pflanze in Deutschland, sagt: « Ein unbedingtes Erfordernis für das Gedeihen der Heidepflanzen ist das Vorhandensein eines nährstoffarmen Substrates; sobald der Heide- oder Heide-moorboden gedüngt wird, verschwindet die Heidevegetation ganz. » D'après Gräbner, la cause de ce phénomène consiste non seulement dans le fait de la concurrence avec les plantes qui peuvent transformer des quantités plus considérables de matériel, mais encore dans le fait que la bruyère, comme cela a d'ailleurs été confirmé par la culture, n'est pas capable de transformer même une quantité de substances nutritives insuffisante pour les autres plantes, elle meurt par suite d'excès d'aliments. Gräbner dit plus loin: « Ist die Konzentration der zugeführten Nährlösung eine starke, dabei aber noch nicht so stark, dass eine Schädigung sich unmittelbar bemerkbar macht, so beginnt die Pflanze in der üppigsten Weise zu wachsen, aber das erste Zeichen anormaler Entwicklung ist der Mangel oft jeden Blütenausatzes. Die Pflanze ist zudem gegen Witterungseinflüsse ungemein empfindlich und geht meist im Winter zu Grunde, die ausgebildeten Zellen sind nicht derb genug gebaut, das ganze Gewebe bleibt weich und binfällig. Ist die Nährstoffkonzentration noch stärker, so lässt das Wachstum der Pflanze bald ganz nach, schliesslich beginnen die Blätter von unten nach oben abzufallen und der Tod tritt bald ein. Die Wurzeln werden sehr schnell braun, schon nach wenigen Tagen ist keine derselben mehr lebensfähig. Es ist den schwachwüchsigen Ericaceen eben augenscheinlich nicht möglich, Nährstoffe, die in zu hoher Konzentration zugeführt werden, alle in plastisches Material umzuwandeln. Die Wassermenge, die bei der Assimilation durch Verdunstung etc. verloren geht oder verbraucht wird, ist zu gering, um für die Umsetzung aller von ihr heraufgeleiteten Mineralstoffe in plastisches Material auszureichen. Die Folge ist bei fortdauernder Zufuhr nährstoff-

reichen Wasser eine Anhäufung von Mineralstoffen, besonders Salzen, die zuerst eine starre des Protoplasmas und dann ein Absterben der Pflanze (eine Vergiftung) hervorrufen.<sup>1</sup> » Nous voyons donc que la bruyère porte en elle des germes de la mort, même dans le stade de son plus fort développement. Il est difficile de préciser à quel âge intervient la mort, car il n'existe pas de travaux concernant cette question. Warming<sup>2</sup> soutient que la vie de la bruyère est comprise entre vingt à trente ans, Græbner donne, comme vie moyenne, douze ans et demi, la génération changeant chaque cinq à huit ans. Sur notre terrain, j'ai observé la disparition de la bruyère dans les taillis âgés de plus de quinze ans. J'ajoute que j'ai fait des observations sur les sables blancs des taillis du duché de Lowicz, entre Smardzewice et Tomaszów Rawski, donnant comme l'âge de la disparition de la bruyère vingt à trente ans.

Le développement de la végétation des taillis de chênes diffère considérablement de celle des taillis de pins. La plupart des chênaies pures se trouvent dans la propriété de Zborów où les chênes relativement jeunes sont coupés. Grâce à cela, nous sommes en possibilité de connaître les relations floristiques dominantes. A l'ouest, ces taillis sont limités partiellement par un demi-cercle de forêts de chênes, parmi lesquelles on rencontre rarement des bouleaux, partiellement par les bois feuillus mélangés ; à l'est sont des champs cultivés, avec des ravins qui s'étendent le long des chemins. La forêt dans laquelle on fait chaque année une coupe partielle,

<sup>1</sup> Se basant sur ce fait, Græbner soutient l'opinion que le sol calcaire n'est pas défavorable au développement de la bruyère. Cette supposition est due à un malentendu, car le sol calcaire est par sa composition même riche en substances nutritives, donc nuisible à la bruyère. Les cultures sur le calcaire pur (la craie) réussissent sans difficulté.

<sup>2</sup> Warming (47), p. 254.

se distingue par la pauvreté qualitative du sous-bois. Sur le tapis de mousse (*Polytrichum commune*, *Hypnum Schreberi*) apparaissent çà et là des individus misérables de *Juniperus communis*, *Pteridium aquilinum*, *Agrostis vulgaris*, *Majanthemum bifolium* et autres. Dans la forêt de chênes, nous trouvons beaucoup de glands germés et de toutes jeunes plantules qui disparaissent plus tard. Les causes qui provoquent ce phénomène sont en premier lieu l'ombre que le chêne ne supporte pas, ensuite le bétail qui foule les plantes.

Après un déboisement un peu complet, il y a ensemencement par des graines de plantes transportées par le vent, les oiseaux et l'homme. Dans cette première phase de l'existence du taillis, le voisinage des autres formations végétales exerce naturellement une certaine influence sur sa composition floristique. Évidemment, le voisinage des champs cultivés augmente la quantité des plantes synanthropiques, tandis que les prairies fournissent leurs plantes propres. Parmi les arbres et les arbrisseaux qui paraissent le plus rapidement, citons le bouleau. Exigeant très peu de terre et ayant la capacité de supporter l'action immédiate des rayons du soleil, il occupe en peu de temps les places libres entre des souches de chênes. Les plantules de chênes, dérivées de glands, se trouvent rarement dans le taillis, et si c'est le cas, c'est en des endroits bien ensoleillés. Le peuplement de chênes s'y fait principalement par le rajeunissement des souches. Les nombreux jeunes chênes ainsi apparus possèdent une plus grande importance que les baliveaux qu'on laisse dans la clairière pour la peupler à nouveau. Outre les bouleaux, se rencontrent également dans le taillis *Populus tremula*, *P. argentea* (rarement) et *Salix caprea*. Quoique le bouleau croisse vite et avec exubérance, il n'ombrage que très peu le sol. Par conséquent, les espèces ligneuses que j'ai mentionnées ainsi que le chêne peuvent y exister ; ils composent plus tard la forêt de feuillus

mélangés, c'est ce qu'on peut observer facilement dans les taillis plus âgés. Ainsi, le déboisement peut être considéré comme la cause de la substitution des forêts feuillues mélangées aux forêts de chênes.

Ne désirant pas charger le présent travail, je ne parlerai pas de la composition floristique du taillis. J'ajouterai que parmi les phases qu'on distingue dans les taillis de pins, on doit en considérer trois principales : 1. La formation ouverte ; 2. *Graminetum-Juncetum*, et 3. l'affermissement des relations dominantes dans les forêts de feuillus mélangés.

#### § 4. Les Hydrophytes.

##### A. La végétation des eaux douces.

Comme une partie considérable de la région que nous étudions est située dans les vallées de la Vistule, de la Nida et de leurs nombreux affluents, les formations végétales aquatiques ne sont pas moins développées que les autres. Elles apparaissent en général sporadiquement et rarement forment des associations plus importantes. En tous cas, il reste toujours suffisamment de place pour le développement des individus nouveaux. Le petit nombre des espèces aquatiques en comparaison avec celui des plantes terrestres, provient du fait que la lutte pour l'existence entre les formes aquatiques est moins prononcée et que, par suite, les formes introduites ont plus de chances de se développer. L'exemple le plus convaincant est fourni par *Elodea canadensis* qui, dans un temps relativement très court, a réussi, non seulement à se propager dans nos eaux, mais encore à en chasser les autres formes.

Les conditions d'existence influent non seulement sur la structure des individus, mais encore sur leur groupement.

Pour les végétaux terrestres, ces conditions étant très variées, même sur des étendues peu considérables, on y rencontre une grande variété de formes écologiques, tandis que l'eau est un milieu beaucoup plus uniforme (la température varie moins rapidement, par exemple) ; ainsi s'explique le fait qu'il n'y apparaît qu'un nombre restreint d'espèces propres à la contrée et que la flore aquatique a un caractère cosmopolite. Néanmoins, ici aussi les agents écologiques, comme l'éclairement, la température, les substances nutritives, les mouvements de l'eau, exercent leur influence sur les changements de structure et le groupement des espèces, mais cette influence n'est pas aussi complexe que chez les plantes terrestres. Je n'examinerai pas toutes ces influences en détail, me bornant à diviser la végétation aquatique en quelques groupes. Comme base de cette division, je prends le mode de fixation des espèces ; on distingue : 1. des plantes nageant librement à la surface de l'eau ; 2. d'autres nageant à la surface mais fixées au fond ; 3. d'autres, enfin, fixées au fond et entièrement submergées.

Au premier groupe appartiennent *Lemna trisulca*, *L. minor*, *L. polyrhiza*, *Hydrocharis Morsus Ranae*, *Utricularia vulgaris* et *Ceratophyllum demersum*. Nous les rencontrons dans les eaux stagnantes et les deux dernières espèces dans les eaux au fond bourbeux.

Le second groupe, constitué par les plantes nageant à la surface mais fixées au fond, est plus riche en espèces et plus répandu, car le fait d'être fixées permet à ces plantes d'exister non seulement dans les eaux tranquilles, mais aussi dans les eaux courantes, si cependant le courant n'est pas trop rapide. Si c'est le cas, elles ne se développent que près des bords, là où le courant est faible. Dans ce groupe nous avons :

<i>Nymphaea alba,</i>	<i>Callitriche vernalis,</i>
<i>Nuphar luteum,</i>	<i>Ranunculus aquatilis,</i>
<i>Myriophyllum verticillatum,</i>	<i>Potamogeton natans,</i>
<i>Polygonum amphibium,</i>	— <i>lucens,</i>
<i>Élodea canadensis,</i>	— <i>pectinatus,</i>
<i>Hottonia palustris,</i>	— <i>mucronatus.</i>

Quant aux plantes entièrement submergées, on doit citer *Zannichellia palustris* et *Ruppia maritima* dont nous avons déjà parlé à propos de la végétation halophile.

Le groupe le plus considérable est constitué par les plantes intermédiaires, c'est-à-dire celles qui poussent sur le sol et dans l'eau peu profond. Ces amphibiens végétaux, doués d'une grande faculté d'adaptation aux conditions d'existence, produisent des formes terrestres et aquatiques ; je les ai rangés parmi la végétation palustre, conformément à la classification écologique de Warming.

Dans les bassins d'eau de plus grande étendue se développent surtout les deux premiers groupes de végétation aquatique, tandis que la végétation du dernier groupe se rencontre sur les bords en formant la zone littorale. A mesure que le bassin se remplit de vase et devient moins profond, la végétation littorale avance vers le milieu du bassin et on voit apparaître une lutte pour l'existence plus intense. La victoire se range du côté des plantes palustres qui peuvent mener une existence semi-aquatique. Nous allons maintenant les passer en revue.

### B. La végétation palustre.

La végétation palustre est assez répandue dans notre région, surtout dans la vallée de la Vistule, dans celle de la Nida et dans la partie nord-est, aux environs du village de Palonki, où la zone des étangs accompagnés de marais s'étend

sur une longueur de plusieurs kilomètres. Le développement de cette formation est dû en premier lieu à la structure géologique de la localité où, sous une mince couche de sable diluvial ou alluvial, apparaît une couche épaisse d'argile tertiaire imperméable. Grâce à cela, des quantités considérables d'eau s'accumulent dans les lieux situés plus bas et forment des marais. L'homme y contribue aussi en endiguant les ruisseaux pour former des étangs et en transformant quelquefois de grands espaces en bassins dans un but utilitaire.

La végétation palustre, comme on l'a vu plus haut, est adaptée à des conditions variées qui contribuent à son extension. Mais le développement le plus intense de cette végétation est atteint au bord des étangs, des lacs, des viviers et des ruisseaux à faible courant.

La composition floristique de ces associations ne se distingue pas par une grande diversité ; les mêmes éléments y apparaissent presque toujours et la différence ne consiste que dans un groupement différent. Voici, par exemple, la description de quelques localités. L'une d'elles est située entre l'établissement balnéaire de Solec et Zagorzany. On y trouve quelques dizaines d'étangs s'étendant le long de petits ruisseaux, dans la direction est-ouest, et recouverts presque complètement par la végétation palustre. La zone sud de ces étangs, situés pour la plupart dans les bois, s'étend le long d'une forêt de pins et est limitée au sud par des champs cultivés et, çà et là, des plaines sablonneuses. Aux bords de ces étangs croissent les espèces suivantes : *Typha latifolia*, *Alisma Plantago aquatica* (en abondance), *Scirpus lacustris*, *S. silvaticus*, *Acorus Calamus*, *Sparganium ramosum*, *Glyceria fluitans*, *Lythrum salicaria*, *Mentha aquatica*, *Scutellaria galericulata*, *Lycopus europaeus*, *Oenanthe aquatica*, *Heleocharis palustris*, *Juncus lamprocarpus*, *Iris pseudo-acorus*.

La plupart des espèces citées, comme *Alisma Plantago*, *Sparganium ramosum*, *Mentha aquatica*, *Scirpus silvaticus*, *S. lacustris*, *Glyceria fluitans* et autres, forment dans la plupart des cas des associations pures, dont les plus développées sont celles de *Typha latifolia*, qui poussent en avant dans l'eau et chassent quelquefois la végétation aquatique. *Typha latifolia* atteint une hauteur de trois à cinq mètres et sous la forme de touffes épaisses, réussit à retenir les matériaux apportés par le vent qui, avec les tiges des plantes mortes, contribuent à relever le fond du bassin. C'est donc assez rapidement que ces bassins se combent, surtout du côté sud-ouest. Si les bassins se trouvent dans la forêt, le travail est plus actif du côté ouvert, ce qui est probablement en relation avec le transport plus important de matériaux par le vent et avec de meilleures conditions d'éclairage.

A la suite des plantes qui poussent au bord, s'avancent d'autres espèces de marais : *Juncus lamprocarpus*, *J. squarrosus*, *Heleocharis palustris*, *Galium palustre*, *Carex vulpina*, *C. hirta*, *Ranunculus Flammula* et beaucoup d'autres. De cette façon, une prairie acide apparaît à la place occupée autrefois par un bassin ; à mesure que la quantité d'eau dans le sol diminue, la prairie en question se transforme en prairie sèche.

On rencontre une végétation palustre beaucoup plus développée à Załucz, près de Palonki, à Górki, où les bassins d'eau naturels ont été agrandis, en vue de pisciculture, par des étangs artificiels sur une étendue de plusieurs hectares. Le caractère des groupements végétaux est le même ici qu'à Zagorzany, avec cette différence néanmoins que les grandes étendues, donc aussi la diversité des conditions écologiques, rendent possible l'existence de toutes les espèces propres à la végétation palustre de notre terrain. Ici encore la végétation palustre déplace la végétation aquatique ; elle s'adapte plus

facilement aux conditions d'existence et transforme aisément ses organes au fur et à mesure des besoins. Le rôle le plus important est tenu par quelques espèces palustres qui apparaissent sous forme d'associations monospécifiques. Nous devons citer en premier lieu *Typha*, *Scirpus lacustris*, *Phragmites*, qui croissent presque toujours dans les grands bassins d'une faible profondeur, au fond glaiseux, marécageux. Ces associations présentent des îlots qui laissent entre eux des espaces libres occupés par la végétation aquatique. Cette dernière se réfugie ici contre les vagues (plantes nageantes non fixées au fond). Si les associations sont monospécifiques, cela provient de ce que les plantes des marais sont caractérisées en général par de forts rhizomes et se multiplient rapidement, ainsi, du moment qu'une seule espèce occupe une grande étendue, le développement d'autres espèces est forcément empêché. Les typhaies, les phragmitaies, les scirpaies, qui atteignent quelques mètres de hauteur, sont donc généralement pures ; quelquefois, cependant, si les touffes ne sont pas trop serrées, comme aussi sur leurs bords, on rencontre des espèces secondaires : *Epilobium palustre*, *E. hirsutum*, *Lycopus europaeus*, *Mentha aquatica*, *Caltha palustris*, *Geranium palustre*, *Lysimachia vulgaris*, *Alisma Plantago*, *Lythrum salicaria*, *Ranunculus lingua*, *Eupatorium cannabinum*, etc.

En plusieurs endroits, comme par exemple autour de la maison du propriétaire, à Zborów, dans les anciens lits de la Nida, à Solec, à Zalucza et autres qui contiennent de l'eau stagnante de faible profondeur, ce sont surtout *Oenanthe aquatica* et *Equisetum limosum* et *palustre*. Ces espèces provoquent un processus de comblement.

Il découle immédiatement de cette description que dans notre région, le rôle le plus important revient aux plantes de haute taille : *Typha*, *Scirpus*, *Phragmites*, *Equisetum*, *Oenanthe*. D'une part, elles déplacent la végétation aquatique,

d'autre part, protègent des ondes les espèces qui les suivent et préparent un sol favorable.

Des groupements un peu différents apparaissent le long des ruisseaux, dans les fossés et en général dans les lieux humides. Ils se composent surtout des espèces suivantes :

<i>Epilobium hirsutum</i> ,	<i>Malachium aquaticum</i> ,
— <i>palustre</i> ,	<i>Glyceria spectabilis</i> ,
<i>Sium latifolium</i> ,	<i>Mentha silvestris</i> ,
<i>Berula angustifolia</i> ,	— <i>aquatica</i> ,
<i>Chaerophyllum aromaticum</i>	— <i>arvensis</i> ,
(rar.),	— <i>Pulegium</i> ,
<i>Scrophularia aquatica</i> ,	<i>Myosotis palustris</i> ,
<i>Veronica Anagallis</i> ,	<i>Bidens cernuus</i> ,
— <i>Beccabunga</i> ,	— <i>tripartitus</i> ,
<i>Gratiola officinalis</i> ,	<i>Gnaphalium uliginosum</i> ,
<i>Nasturtium officinale</i> ,	<i>Rumex conglomeratus</i> ,
— <i>amphibium</i> ,	<i>Polygonum lapathifolium</i> ,
<i>Caltha palustris</i> ,	<i>Heleocharis palustris</i> ,
<i>Ranunculus sceleratus</i> ,	<i>Butomus umbellatus</i> (rar.),

et autres moins caractéristiques.

En général, dans les marais, dans les eaux de faible profondeur et autres lieux humides, croissent les espèces suivantes :

<i>Typha latifolia</i> ,	<i>Carex vulgaris</i> ,
— <i>angustifolia</i> ,	— <i>riparia</i> ,
<i>Phragmites communis</i> ,	— <i>acutiformis</i> ,
<i>Scirpus lacustris</i> ,	— <i>hirta</i> ,
— <i>silvaticus</i> ,	— <i>rostrata</i> ,
<i>Heleocharis palustris</i> ,	<i>Sparganium ramosum</i> ,
— <i>uniglumis</i> ,	— <i>simplex</i> ,
<i>Carex acuta</i> ,	<i>Acorus Calamus</i> ,
— <i>vulpina</i> ,	<i>Iris pseudoacorus</i> ,

<i>Glyceria fluitans,</i>	<i>Hippuris vulgaris,</i>
— <i>spectabilis,</i>	<i>Epilobium palustre,</i>
<i>Agrostis alba,</i>	— <i>hirsutum,</i>
<i>Calamagrostis epigeios,</i>	<i>Lythrum salicaria,</i>
<i>Butomus umbellatus,</i>	<i>Comarum palustre, rar.</i>
<i>Sagittaria sagittifolia,</i>	<i>Geranium palustre.</i>
<i>Alisma Plantago,</i>	<i>Nasturtium silvestre,</i>
<i>Gnaphalium uliginosum,</i>	— <i>amphibium,</i>
<i>Bidens cernua,</i>	<i>Galium uliginosum,</i>
— <i>tripartitus,</i>	<i>Ranunculus lingua,</i>
<i>Eupatorium cannabinum,</i>	— <i>flammula,</i>
<i>Veronica Anagalis,</i>	— <i>sceleratus,</i>
— <i>Beccabunga,</i>	<i>Caltha palustris,</i>
<i>Gratiola officinalis,</i>	<i>Malachium aquaticum,</i>
<i>Scrophularia aquatica,</i>	<i>Polygonum lapatifolium,</i>
— <i>nodosa,</i>	<i>Rumex conglomeratus,</i>
<i>Mentha aquatica,</i>	— <i>crispus,</i>
— <i>arvensis,</i>	<i>Juncus glaucus,</i>
— <i>silvestris,</i>	— <i>effusus,</i>
<i>Mentha Pulegium,</i>	— <i>squarrosus,</i>
<i>Igocopus europaeus,</i>	— <i>lamprocarpus,</i>
<i>Scutellaria galericulata,</i>	— <i>glaucus,</i>
<i>Stachys palustris,</i>	— <i>bufonius,</i>
<i>Myosotis palustris,</i>	<i>Equisetum palustre,</i>
<i>Symphytum officinale,</i>	— <i>limosum,</i>
<i>Oenanthe aquatica,</i>	<i>Polypodium Phegopteris,</i>
<i>Sium latifolium,</i>	<i>Triglochin palustris.</i>
<i>Berula angustifolia,</i>	

Il découle de cette liste que la végétation palustre est constituée exclusivement par des espèces vivaces. 72 espèces végétales, dont 3 cryptogames vasculaires et 69 phanérogames, parmi lesquelles nous avons 32 monocotylédones et 37 dicotylédones. Spécifiquement, les monocotylédones sont bien un peu inférieures aux dicotylédones, mais quant à la masse, elles

donnent une physionomie particulière à la formation par leur prédominance. Les plus nombreux représentants des monocotylédones appartiennent aux familles suivantes :

*Cyperaceae* 11,    *Juncaceae* 6,    *Gramineae* 5,

ceux des dicotylédones aux :

*Labiatae* 6,    *Scrophulariaceae* 5.

### § 5. La formation steppique des collines gypseuses et calcaires.

La végétation des collines calcaires et gypseuses, sèches et ensoleillées, est une des plus curieuses formations du terrain étudié ici, aussi bien quant à son caractère floristique qu'à sa signification théorique. Elle nous représente en miniature les relations qui existaient jadis, avant qu'elles ne fussent troublées par d'autres formations végétales et par l'influence de l'homme. Comme cette dernière influence pernicieuse existe toujours, le temps est proche où ces restes de steppes disparaîtront complètement ; une raison de plus, pour qu'elles méritent une attention toute particulière.

La végétation en question se rencontre surtout sur les collines qui se composent de formations tertiaires : calcaire de la Leitha et gypse. Ces roches donnent par leur désagrégation des sols calcaires, appelés « *ređziny* »<sup>1</sup>, très perméables, chauds, inégalement favorables à la végétation. Le calcaire de la Leitha, compact ou poreux, de coloration grisâtre, qui se distingue par sa dureté et sa structure grenue, donne par sa désagrégation la « *ređzina* » calcaire, mélangée avec une grande quantité de débris de cette roche, qui n'a pas grande valeur agricole. Slavomir Miklaszewski<sup>2</sup> caractérise ainsi la « *ređzina* » gypseuse : « un sol foncé, presque noir (à l'état humide

<sup>1</sup> Une sorte de sol calcaire et gypseux.

<sup>2</sup> Miklaszewski (31).

tout à fait noir) ; le sous-sol coloré en gris blanc ; le substratum se compose en entier de gypse pur, transparent et cristallin ». La contenance en argile et sable de la masse gypseuse donne à ce sol, après sa désagrégation, un caractère argileux. Miklaszewski attribue la stérilité du sol gypseux au fait qu'il ne renferme que de petites quantités de potasse et d'acide phosphorique, et qu'on y constate la présence de sulfures dus à des processus de réduction du gypse. Dans les lieux bas, qui sont le plus souvent marécageux, en présence des acides humiques libres, ces sulfures donnent de l'hydrogène sulfuré, nuisible aux plantes. Les conditions sont pires sur les collines et sur leurs versants à pente rapide où l'eau enlève rapidement les produits de désagrégation à l'état plus divisé et lessive le sol. D'autre part, ces collines, privées d'ombre, exposées à l'action immédiate des rayons du soleil, sous un angle assez grand, s'échauffent fortement. Des données intéressantes concernant les conditions thermiques du sol nous sont fournies par Szafer et Kłossowski. Szafer<sup>1</sup> a constaté pour les roches calcaires de Miodobory en Galicie : le 16 juillet, par une température de 29,5° C., qu'elles s'échauffaient à 39-40° C. Dans les lieux ombragés (temp. 23° C.) l'humus, à une profondeur de 2 cm., possédait une température de 24° C., donc d'un degré plus élevé que la température ambiante, ce qui prouve la conductibilité calorifique du calcaire. Kłossowski<sup>2</sup> a mesuré les variations de température à une profondeur de 1,6 m. dans les places dénudées et dans celles qui sont couvertes de végétation, et il a constaté que les places dénudées s'échauffent davantage en été (différence moyenne au mois de janvier 0,9°). Plus près de la surface du sol, là où les racines des plantes se développent en majeure partie, les variations de tempéra-

<sup>1</sup> Szafer (45), p. 74.

<sup>2</sup> Nous citons d'après Szafer (45), p. 74.

ture sont évidemment plus considérables. On arrive ainsi à la conclusion que les collines calcaires présentent un substratum uniformément chaud, bon conducteur de la chaleur, mais à faible rayonnement. Les collines gypseuses, plus facilement pénétrables à la chaleur que les calcaires, possèdent un plus grand pouvoir absorbant, grâce à leur coloration foncée, et forment un milieu encore plus sec. Sur un sol aussi peu favorable à la végétation on rencontre aujourd'hui des oasis steppiques passablement bien conservées. Cette végétation recouvrait probablement dans le temps toutes les collines de la contrée. Ce que l'homme n'a pas détruit par la culture est achevé par le bétail. C'est pourquoi aujourd'hui les restes de cette végétation n'existent que sur les sommets incultivables des collines.

La flore la plus intéressante pour les collines calcaires se trouve sur une hauteur, entre Pińczów et Skowronno, et pour les collines gypseuses, sur les collines de Czerwony Chotel, de « Zimna Woda » (aux environs de Busk) et de Skorocice.

Les collines gypseuses, qui sont couvertes de champs cultivés sur leurs versants, portent sur leurs sommets une végétation steppique qui, en outre, se réfugie dans les nombreux entonnoirs gypseux, de 3-20 m. de diamètre et dans ce qu'on appelle le « karabosy ». Les « karabosy » sont des enfoncements qui, de même que les entonnoirs, ont pris naissance ensuite de la dissolution de veines et poches de gypse plus soluble et qui possèdent des grottes souterraines remplies d'eau. L'eau dissout à mesure la base des murs escarpés du gypse qui de loin produisent l'impression de miroirs brillants; par suite, les murs perdent l'équilibre et s'écroulent dans l'eau. Ces phénomènes sont les plus prononcés à Skorocice; moins bien à Sesławice, Uników et entre Owczary et Bronia. Sur ces éboulements, séparés souvent par l'eau, comme

aussi sur les roches escarpées, croissent : *Asplenium ruta muraria*, *Gypsophila fastigiata*, *Stipa capillata*, *Allium fallax*, *Potentilla cinerea*, *Festuca violacea*, *Koeleria glauca*, *Sedum sexangulare*, *Sempervivum soboliferum* et autres.

Sur les places ombragées et humides, à la sortie des grottes, dans les crevasses des roches, nous rencontrons les espèces suivantes : *Cystopteris fragilis*, *Geranium Robertianum*, *Thalictrum aquilegifolium*, *Lapsana communis*, *Valeriana officinalis*, etc.

La végétation des collines calcaires et gypseuses ensoleillées, ne présente pas de formation fermée et comme telle se distingue par un grand nombre d'espèces et une proportion relativement petite d'individus, par conséquent il reste beaucoup d'espace libre. Cependant, là où les conditions d'humidité changent au désavantage des xérophytes, comme par exemple sur les versants nord des ravins (Skorocice, Brusk), la végétation des collines découvertes change de caractère et passe peu à peu à la formation fermée des prairies.

VÉGÉTATION DES COLLINES DÉCOUVERTES  
GYPSEUSES ET CALCAIRES

Espèces apparaissant seulement sur les collines gypseuses	Espèces communes	Espèces apparaissant sur les collines calcaires
<p><i>Thalictrum angustifolium.</i></p> <p><i>Gypsophila muralis.</i></p>	<p><i>Adonis vernalis.</i>  <i>Ranunculus bulbosus.</i>  <i>Thalictrum minus.</i>  <i>» aquilegifolium</i>                      (lieux ombragés, humides).</p> <p><i>Erysimum odoratum.</i>  <i>Berteroa incana.</i>  <i>Helianthemum vulgare var.</i>  <i>hirsutum.</i>  <i>Polygala vulgaris.</i>  <i>Gypsophila fastigiata.</i></p> <p><i>Dianthus Carthusianorum.</i>  <i>Silene Otites.</i></p> <p><i>Hypericum perforatum.</i>  <i>Linum catharticum.</i>  <i>» hirsutum.</i>  <i>» flavum.</i></p> <p><i>Potentilla cinerea.</i></p> <p><i>Filipendula hexapetala.</i>  <i>Sanguisorba minor.</i>  <i>Anthyllis vulneraria.</i>  <i>Medicago falcata.</i>  <i>» lupulina.</i>  <i>» sativa.</i></p>	<p><i>Alyssum montanum,</i></p> <p><i>Silene chlorantha.</i>  <i>» venosa var. angustifolia.</i></p> <p><i>Rosa canina.</i>  <i>» tomentosa.</i>  <i>» gallica.</i></p> <p><i>Potentilla argentea.</i>  <i>» recta.</i></p>



Espèces apparaissant seulement sur les collines gypseuses	Espèces communes	Espèces apparaissant sur les collines calcaires
<p><i>Tragopogon orientalis.</i></p> <p><i>Scorzonera purpurea.</i></p>	<p><i>Centaurea Jacea.</i>  " <i>scabiosa.</i>  " <i>maculosa.</i></p> <p><i>Cirsium acaule.</i>  " <i>eriphorum.</i></p> <p><i>Inula ensifolia.</i>  <i>Chrysanthemum vulgare.</i>  <i>Tragopogon undulatus.</i></p>	<p><i>Senecio Jacobea.</i>  <i>Anthemis tinctoria.</i></p>
<p><i>Lapsana communis</i> (cre- vasses des roches).</p>	<p><i>Hieracium praecaltum</i>, var. <i>hirsutum.</i>  <i>Hieracium pilosella.</i>  " <i>auricula.</i></p> <p><i>Cerintho minor.</i>  <i>Sabia pratensis.</i>  " <i>verticillata.</i>  <i>Stachys annua.</i></p>	<p><i>Tragopogon major.</i></p> <p><i>Leontodon autumnalis.</i></p>
<p>T. S. var. <i>Marschallianus.</i>  " <i>forma albiflora.</i></p> <p><i>Thesium alpinum.</i></p> <p><i>Ornithogalum umbellatum.</i>  <i>Allium fallax.</i></p>	<p><i>Thymus Serpyllum.</i>  var. <i>angustifolius.</i>  " <i>Marschallianus.</i></p> <p><i>Primula elatior.</i>  <i>Thesium intermedium.</i></p> <p><i>Euphorbia Cyparissias.</i>  <i>Anthericum ramosum.</i>  <i>Asparagus officinalis.</i></p>	<p><i>Ajuga Chamæpitylis.</i>  " <i>genesensis.</i>  <i>Calamintha acinos.</i>  <i>Origanum vulgare</i>, var. <i>virens.</i>  <i>Brunella vulgaris.</i>  <i>Brunella grandiflora.</i></p> <p>T. S. var. <i>subcitratus.</i>  " <i>lanuginosus.</i></p>

Espèces apparaissant seulement sur les collines gypseuses	Espèces communes	Espèces apparaissant sur les collines calcaires
<p><i>Koeleria glauca.</i></p> <p><i>Festuca violacea.</i></p> <p><i>Epilobium angustifolium.</i></p> <p><i>Sedum sexangulare.</i></p> <p><i>Sempervivum soboliferum.</i></p> <p><i>Geranium Robertianum</i> (sur les places humides, dans les crevasses).</p> <p><i>Cystopteris fragilis.</i></p> <p><i>Asplenium ruta muraria</i> (sur les roches nues).</p>	<p><i>Stipa capillata.</i> " <i>pennata.</i> <i>Sesleria coerulea.</i></p> <p><i>Briza media.</i> <i>Dactylis glomerata.</i> <i>Poa compressa</i>, var. <i>poly-</i> <i>noda.</i> <i>Festuca ovina.</i> " <i>rubra.</i> " <i>duriuscula.</i></p> <p><i>Cynosurus cristatus.</i> <i>Triticum intermedium</i>, var. <i>villosum.</i></p> <p><i>Bromus arvensis.</i> <i>Reseda Phyteuma.</i> " <i>lutea.</i> <i>Plantago medio.</i> " <i>lanceolata.</i></p> <p><i>Sedum acre.</i></p>	<p><i>Brachypodium pinnatum.</i></p> <p><i>Juniperus communis</i> (rare).</p> <p><i>Berberis vulgaris.</i></p>

Au point de vue systématique, la végétation des collines découvertes se présente comme suit : des 142 espèces qui appartiennent à 32 familles, le plus grand nombre sont des *Compositae*, 24, des *Papilionaceae*, 15, des *Gramineae*, 15, des *Labiatae*, 13.

Un substratum sec et pauvre en eau décide du caractère xérophile de la végétation qui s'exprime par un fort développement des parties souterraines et par l'existence d'adaptations ayant pour but la préservation des plantes contre une transpiration superflue. Les espèces qui poussent sur les roches dénudées se distinguent alors par une longueur exceptionnelle des racines, comme *Stipa capillata*, *Gypsophila fastigiata*, *Alyssum montanum*, *Adonis vernalis*, etc. Des poils, plus ou moins développés, se rencontrent chez de nombreuses espèces. Citons, par exemple, *Triticum intermedium* var. *villosum*, gen. *Thymus*, *Linum hirsutum*, *Helianthemum vulgare* var. *hirsutum*, *Ajuga Chamaepitys*. Les genres *Festuca*, *Stipa*, *Avena*, *Asparagus* possèdent de petites feuilles semblables à des soies, enfin, on rencontre des réservoirs aquifères chez *Sempervivum soboliferum* et le genre *Sedum*. Les espèces que j'ai mentionnées auparavant comme existant dans les places humides, sur les roches gypseuses, ne possèdent pas des caractères xérophiles, mais aussi ne sont pas caractéristiques pour cette formation, elles sont propres aux lieux ombragés.

Au printemps (fin de mars, avril, mai), les espèces suivantes donnent à cette formation un coloris intense : *Adonis vernalis*, *Primula elatior*, *Potentilla cinerea*, *Alyssum montanum*, parmi les graminées, *Sesleria coerulea*, *Stipa pennata*, *Koeleria glauca* et *Briza media*. Les autres espèces fleurissent en été (juin, août). A la fin de juin et au commencement de juillet, le plus grand nombre des espèces rares ou caractéristiques pour les collines gypseuses et calcaires sont en fleurs, comme par exemple : *Campanula sibirica*, *Gypsophila fastigiata*, *Asperula cynanchica*, *Thesium intermedium*, *T. alpinum*, *Linum flavum*, *L. hirsutum*, *Stipa capillata*, *Inula ensifolia*, *Dorycnium suffruticosum*, *Ajuga Chamaepitys*, genre *Thymus*, *Oxytropis pilosa*, *Scorzo-*

*nera purpurea*, *Reseda Phyteuma* et beaucoup d'autres.

Si nous comparons la végétation des collines découvertes et ensoleillées avec la végétation des lieux pareils sur le plateau de Podolie où, à côté des formations silvatiques, les steppes occupent une grande étendue, nous voyons une ressemblance frappante de ces deux flores. Elle se traduit non seulement par un grand nombre d'espèces communes, mais aussi par la caractéristique de ces associations au point de vue systématique. Ainsi, par exemple, Ladislav Szafer<sup>1</sup> cite les familles principales suivantes pour les steppes : 1. Composées (21 espèces), 2. Papilionacées (16), 3. Labiées (14), 4. Graminées (13), donc les mêmes familles qui, chez nous aussi, sont au premier plan. Ces relations seront mieux représentées par la table numérique suivante :

NOM DE LA LOCALITÉ	Nombre des espèces apparaissant dans ces localités	Nombre d'espèces communes apparaissant seulement sur les collines ensoleillées dans notre région		Nombre d'espèces communes apparaissant sur les collines ensoleillées et dans d'autres formations végétales dans notre région	
		Quantité	%	Quantité	%
1. Les versants couverts d'herbe aux environs de Suczawa (Bucovine, partie sud-est) <sup>2</sup> . . . . .	50	32	64	39	70,8
2. Une steppe sèche sur la rive haute du Dniestr, à proximité de Mohylów <sup>3</sup> . . .	27	18	66,6	23	80,5
3. Miodobores de Galicie, les « halawy » sèches (steppe) <sup>3</sup>	163	68	42,3	90	55,2

<sup>1</sup> Szafer (45), p. 91.

<sup>2</sup> Paczoski (33), p. 31 et 33.

<sup>3</sup> Szafer (45), p. 88-94.

Le pour cent serait considérablement augmenté si nous comparions des étendues plus grandes, car beaucoup de formes communes qui ne se rencontrent pas dans notre région, apparaissent dans le proche voisinage, dans les parties sud du royaume de Pologne, comme par exemple aux environs de Kazimierz, de Sandomierz, d'Ojców et autres. Jelenkin <sup>†</sup> dit, en comparant la formation végétale des collines découvertes et des éboulements d'Ojców avec la formation prairie-steppe, décrite par Korzynski, dans la partie sud-est du gouvernement de Kazan : « De 85 espèces de la formation prairie-steppe, il y en a 50 de communes, c'est-à-dire la plus grande partie, le 60 0/0, est propre à la vallée d'Ojców. De ces 85 espèces, il n'y en a que 44 qui présentent des formes typiques des steppes, dont aussi la moitié (50 0/0) est propre à la vallée d'Ojców. » L'apparition d'une telle association steppique, dans laquelle il ne manque pas de formes en voie d'extinction (reliques), est propre non seulement à notre terrain, mais en général à la région méridionale du royaume. Nous essayerons d'expliquer ce fait dans un des chapitres suivants où nous traiterons de l'histoire de la flore.

### § 6. Psammophiles.

Dans notre région, les sables occupent la plus grande étendue ; ils sont couverts soit de forêts de pins, soit de champs cultivés, comme par exemple dans la vallée de la Nida inférieure où, sous le sable, repose une couche imperméable d'argile schisteuse. Néanmoins, en certains endroits, apparaissent des sables mouvants avec leur végétation à laquelle nous consacrerons quelques mots.

Le sable diluvial apparaît ordinairement sous la forme de

<sup>†</sup> Jelenkin (22), p. 154.

sable quartzeux pur ou bien mélangé avec de petits cailloux de silice, de quartzite ou de granite, il passe quelquefois au gravier. Certains traits caractéristiques distinguent les terrains sablonneux. Avant tout, remarquons que le sable ayant une texture lâche de ses parcelles est surtout stérile: les grains quartzeux se désagrègent très peu, tandis que leur structure permet à l'air de pénétrer facilement dans la terre. Par conséquent les débris organiques en se décomposant s'oxydent en eau et dioxyde de carbone et ne produisent pas d'humus. D'autre part, lorsque les sables sont imprégnés d'eau de pluie, à cause de la faible cohérence des grains, les substances nutritives sont entraînées avec l'eau et n'enrichissent pas le sol.

Le terrain sablonneux se réchauffe rapidement pendant la journée tandis qu'au contraire, pendant la nuit, il se refroidit aussi rapidement. Évidemment, la végétation qui s'y installe doit être capable de supporter les oscillations de la température dans un intervalle de temps relativement court. Des propriétés physico-chimiques des sables, il résulte que le substratum ne possède pas du tout des conditions favorables au développement de la végétation. Les espèces qui composent cette végétation sont isolées, et n'arrivent pas à former un tapis continu. Habituellement le fond de la végétation est formé de: *Aira canescens*, *Hieracium pilosella*, *Scleranthus annuus* qui sont bien répandus, tandis que les autres espèces y sont disséminées. La pauvreté des matières nutritives dans la terre et le substratum trop aéré dans lequel les plantes se maintiennent avec difficulté ont une certaine influence sur leur structure biologique. Les rares espèces qui se développent dans ces conditions défavorables sont particulièrement adaptées aux milieux secs et arides. Elles sont les espèces xérophiiles par excellence. Nous y voyons surtout bien développées les parties souterraines (rhizomes, racines), puis des

gazons et enfin des stolons. Au premier groupe appartient *Carex hirta*, *Juniperus communis*, *Silene chlorantha*, *S. Otites*, *Plantago arenaria*, *Sedum acre*, etc. Comme plantes gazonnantes et par conséquent pouvant résister à l'action du vent, il faut citer : *Aira canescens*, *Koeleria glauca*, *Festuca ovina*, *Potentilla cinerea*, *Thymus* et autres. Enfin, les représentants typiques des espèces stolonifères sont *Hieracium pilosella*, *Herniaria glabra*.

Les conditions hydrologiques jouent aussi un rôle considérable sur les adaptations morphologiques et anatomiques. Les unes de ces espèces possèdent des réservoirs aquifères dans leurs feuilles succulentes (*Sedum acre*, *Sempervivum soboliferum*), les autres ont des structures les abritant de l'évaporation superflue. Ainsi chez *Scleranthus annuus*, *Herniaria glabra*, *Gypsophila muralis*, nous voyons des feuilles étroites, chez *Festuca ovina*, *Aira canescens*, les feuilles sont aciculées. *Helichrysum arenaria*, *Verbascum thapsus*, *V. phlo-moides*, *Hieracium pilosella*, etc., sont couverts de poils ou bien ont l'épiderme cutinisé.

La composition floristique des sables mouvants est indiquée par la liste suivante :

<i>Aira canescens</i> ,	<i>Silene chlorantha</i> ,
<i>Aira caryophylla</i> ,	— <i>Otites</i> ,
<i>Potentilla cinerea</i> ,	<i>Berteroa iacana</i> ,
<i>Sedum acre</i> ,	<i>Juniperus communis</i> ,
<i>Sempervivum soboliferum</i> ,	<i>Androsace septentrionalis</i> ,
<i>Pulsatilla pratensis</i> ,	<i>Festuca ovina</i> ,
<i>Helichrysum areaarium</i> ,	<i>Koeleria glauca</i> ,
<i>Plantago areaaria</i> ,	<i>Diathus Carthusiaeorum</i> ,
<i>Jasione montana</i> ,	<i>Campanula rotundifolia</i> ,
<i>Euphorbia cyparissias</i> ,	<i>Thymus serpyllum</i> ,
<i>Achillea Millefolium</i> ,	<i>Linaria vulgaris</i> ,
<i>Carex hirta</i> ,	<i>Verbascum thapsus</i> ,

<i>Veronica phlomoides,</i>	<i>Hieracium pilasella,</i>
<i>Veronica spicata,</i>	<i>Arenaria serpyllifolia,</i>
<i>Erythraea centaurium,</i>	<i>Scleranthus annuus,</i>
<i>Astragalus arenarius,</i>	<i>Herniaria glabra,</i>
<i>Eryngium planum,</i>	<i>Gypsophila muralis</i> et autres.

Les sables mouvants proviennent habituellement du déboisement des forêts. S'ils se trouvent près d'une forêt de résineux ils s'ensemencent et peu à peu le substratum change son caractère, et les anciennes conditions se reforment.

Dans les vallées de la Vistule et de la Nida, comme on l'a vu plus haut, apparaissent des sables alluviaux, plus humides et plus riches en substances nutritives. Il est évident que leur végétation est plus riche, mais elle dépend des inondations des fleuves qui entraînent le limon et les plantes. Ces dernières sont remplacées par d'autres espèces. Pour cette raison, il existe une analogie entre la végétation des sables mouvants et celle des sables fluviaux. Sur les premiers la force du vent enraye la végétation, sur les autres, ce fait procède de l'action du courant fluvial. Sur les sables mouvants, la végétation ligneuse et sous-ligneuse affaiblit l'action destructive du vent changeant graduellement le caractère du substratum. Sur les sables fluviaux, les buissons de saules s'opposant aux vagues pendant l'inondation, forment une protection pour les végétaux herbacés. De plus, ils arrêtent la plus grande partie des débris organiques qui enrichissent également la terre en matières nutritives. De même que le peuplement des sables mouvants tient à la formation silvatique de la pinède, transformant le caractère du substratum sur les sables fluviaux humides en peu de temps se développe la ripisilve. Cette dernière est particulièrement bien développée le long de la Vistule où les saules jouent surtout le rôle prédominant (*Salix acutifolia, fragilis, purpurea*), quelquefois mélangés avec *Alnus glutinosa*. Dans ces buissons qui crois-

sent parallèlement au fleuve, nous rencontrons des espèces grimpanes [*Convolvulus saepium*, *Solanum Dulcamara*, *Vicia cracca*], quelquefois *Arctium tomentosum*. Sauf cela, des plantes palustres, comme *Lysimachia nummularia*, *Nasturtium amphibium*, *Lythrum salicaria*, *Veronica Beccabunga*, *V. Anagallis*, *Scirpus silvaticus*, *Rumex maritimus*, *Mentha aquatica*, *Juncus bufonius*, *J. compressus*, *J. lamprocarpus* et autres. Sur les terrains plus ou moins secs parmi les buissons vivent *Tragopogon pratensis*, *Saponaria officinalis*, *Tanacetum vulgare* tandis que, sur les digues et en général aux places un peu vaseuses, nous avons en abondance *Lactuca scariola*, *Dipsacus silvestris*, *Cerinthe minor*, *Inula britannica*, etc. Outre les espèces communes, on y rencontre quelques éléments floristiques qui sont propres seulement à cette formation. Ce sont donc: *Senecio sarracenicus*, *Solidago canadensis*, et *Aster Amellus*, les deux premières espèces constituant souvent d'assez grands groupements<sup>1</sup>.

### § 7. La végétation synanthropique (plantes rudérales, mauvaises herbes).

Ce groupement végétal, qui bien que fort riche en espèces et en individus ne constitue pas des formations naturelles, ne devrait pas entrer en considération dans ce travail. Nous sommes cependant obligés de lui consacrer un peu de place, car la végétation en question possède dans notre région, à côté de ses traits généraux, des caractères spéciaux qui ont une importance théorique quant à la phytogéographie régio-

<sup>1</sup> *Tragopogon pratensis*, *Dipsacus silvestris*, *Aster Amellus*, *Senecio sarracenicus*, *Solidago canadensis* sont des espèces caractéristiques pour cette formation, ce que j'ai constaté à plusieurs reprises aux environs de Varsovie, de Włocławek, de Zakroczym, etc.

nale. Ici, comme ailleurs, cette végétation accompagnant l'homme doit son développement aux cultures. Nous avons vu déjà, qu'après l'abatage d'une forêt, donc après la destruction de la formation silvatique, il apparaissait des éléments synanthropiques. Ils existent dans le premier stade du développement des taillis, quand la formation est ouverte et la lutte pour l'existence peu difficile. A mesure que la concurrence augmente, les formes synanthropiques sont peu à peu éliminées. A Busk et Solec, à côté des installations balnéaires, sur les tas de boue sulfosalée desséchée, apparaissent en premier lieu, à côté des halophytes, des formes rudérales, principalement de la famille des *Chenopodiaceae* ; à Czar-kowy, au bord de la Nida, sur le territoire d'une ancienne fabrique de soufre les espèces synanthropiques, comme *Erygieron acer*, *E. canadensis*, *Lactuca muralis*, *Tussilago Farfara*, *Achillea Millefolium*, poussent sur des éboulis contenant des quantités considérables de soufre cristallin et dans l'atmosphère saturée de  $SO_2$  (dans les journées chaudes). Les exemples cités, dont le nombre pourrait être considérablement augmenté, prouvent éloquemment que la végétation synanthropique n'est pas capable de former des associations végétales au sens propre du mot et ne peut exister que dans les lieux où la lutte pour l'existence est minime. Bien que la végétation synanthropique apparaisse quelquefois en masse, ces groupements ne sont caractérisés par aucune des organisations internes propres aux formations naturelles. La composition floristique de ces groupements varie quelquefois d'année en année ; les plantes synanthropiques abandonnées à elles-mêmes sont avec le temps chassées par les autres espèces capables de former des associations plus stables. Nous voyons donc que la culture par l'homme est une condition nécessaire à l'existence de ce groupe de plantes. L'augmentation des moyens de communication, qui est une conséquence des

nombreuses relations commerciales entre les pays quelquefois très éloignés l'un de l'autre, favorise le transport des semences et provoque le caractère cosmopolite de la flore synanthropique.

A côté des espèces vulgaires, on y rencontre quelques formes intéressantes, qui non seulement ne possèdent pas de caractère cosmopolite, mais, au contraire, sont fort rares. Ainsi *Erysimum repandum*, *Ajuga Chamaepitys* apparaissent seulement ici, les autres en général dans les parties méridionales et fort rarement dans les parties septentrionales du royaume de Pologne ou bien pas du tout.

Voici la liste de ces espèces (+ indique une origine step-pique) :

+ <i>Erysimum hieracifolium</i> ,	+ <i>Lithospermum officinale</i> ,
+ — <i>repandum</i> .	+ <i>Melampyrum arvense</i> ,
+ — <i>orientale</i> ,	<i>Veronica persica</i> ,
<i>Sherardia arvensis</i> ,	<i>Caucalis daucoides</i> ,
+ <i>Thymaelea passerina</i> ,	+ <i>Falcaria vulgaris</i> ,
+ <i>Bupleurum rotundifolium</i> ,	<i>Vaccaria parviflora</i> ,
+ <i>Thlaspi perfoliatum</i> ,	<i>Fumaria Vaillantii</i> ,
+ <i>Lepidium campestre</i> ,	+ <i>Nepeta nuda</i> ,
+ <i>Sisymbrium Loeseli</i> ,	<i>Ajuga Chamaepitys</i> ,
+ <i>Cerithe minor</i> ,	<i>Euphorbia exigua</i> ,
+ <i>Nonnea pula</i> ,	<i>Lathyrus tuberosus</i> .

L'accumulation de ces formes sur un terrain où apparaissent d'autres espèces rares, dans le royaume de Pologne, et leur apparition presque exclusive dans les parties méridionales de ce royaume, ne suffisent pas à démontrer que ces plantes furent amenées ici. Leur provenance nous paraît devoir être expliquée d'une autre façon.

Si nous considérons l'apparition actuelle des formes mentionnées ci-dessus, nous remarquons que la plupart d'entre elles croissent dans les steppes de la Russie méridionale ou

bien dans les endroits rocailleux, entre des maquis, le long des routes et dans les champs. Ce sont indubitablement, des formes qui entraînent dans la formation des steppes ; laquelle, formation a persisté par ci par là, jusqu'à nos jours, sur les rochers calcaires et gypseux, non cultivés. Du moment que cette formation fut détruite par l'homme, les espèces en question ont persisté sur place et sont entrées dans les formations artificielles. Ma conviction est encore confirmée par le fait que certaines de ces espèces apparaissent simultanément dans notre région, sur les collines calcaires et gypseuses, sur les dérayures et dans les champs, sous forme de mauvaises herbes.

D'autre part, nous sommes aujourd'hui témoins de la conservation dans les champs, des éléments de ces formations qui ont disparu, grâce à l'homme, et furent transformées en champs cultivés<sup>1</sup>. Par exemple, aux environs de Sulkowice, de Widuchowa, à Kików, dans les champs cultivés sur l'emplacement d'anciens taillis, j'ai observé des formes propres aux broussailles, comme *Campanula sp.*, *Thalictrum minus*, *Salvia verticillata*, déjà *Helianthemum vulgare* et autres. Ainsi les espèces en question ne sont pas des étrangers importés avec le blé ou d'une autre façon quelconque, mais des éléments des formations végétales antérieures de notre terrain, et le fait de leur apparition est en relation avec les données géologiques dont nous allons parler dans le chapitre suivant.

Quant à l'habitat, on peut diviser les plantes synanthropiques en deux groupes : rudérales, apparaissant sur les lieux délaissés et à proximité des habitations humaines (les routes, les fumiers, les ruines des vieux bâtiments, etc.) et les plantes sauvages des champs cultivés (mauvaises herbes).

La végétation rudérale, qui s'amasse principalement à proxi-

<sup>1</sup> M. Paczoski cite des exemples pareils pour les parties orientales du gouvernement de Cherson (Russie méridionale) (33), p. 132.

mité des bâtiments, sur un sol riche en débris organiques et en sels minéraux, arrive parfois à un degré de développement très élevé, en formant des fourrés épais, composés de *Lycium barbarum*, *Cirsium lanceolatum*, *Lappa major*, *Ballota nigra*, *Onopordum Acanthium*, *Artemisia vulgaris*, *Datura Stramonium*, *Hyoscyamus niger*, *Solanum nigrum*, *Urtica dioica*, *Lepidium rudérale*, *Sisymbrium officinale*, *S. Sophia*, *Cynoglossum officinale* et beaucoup d'autres.

Sur le sol plus riche, à proximité des installations balnéaires, à Busk et Solec, des plantes rudérales se développent particulièrement bien, surtout des *Chenopodiaceae* : *Chenopodium Bonus Henricus*, *Ch. urbicum* var., *intermedium* Moq., *Ch. hybridum*, *Ch. polyspermum*, *Ch. glaucum*, *Atriplex patulum*. Puis *Linaria vulgaris*, *Anthemis arvensis*, *Sonchus arvensis*, *Brunella vulgaris*, *Melilotus officinalis*, *M. albus*, *Lactuca scariola*, *Polygonum aviculare*, etc. Cependant, d'autres espèces très communes, *Urtica dioica*, *U. urens*, n'apparaissent jamais sur un sol pareil.

Enfin, le long des routes couvertes souvent d'un tapis vert de *Polygonum aviculare*, *Potentilla anserina*, *Poa annua*, dans les villages, nous rencontrons quelquefois *Artemisia Abrotanum*, et sous les haies, *Capsella Bursa pastoris*, *Urtica dioica*, *U. urens*, *Chelidonium majus*, *Leonurus Cardiaca*, *Plantago major*, *P. media*, *Lactuca scariola*, *Marrubium vulgare*, *Geum urbanum*, *Dipsacus silvestris* et beaucoup d'autres.

Parmi les espèces annuelles qui caractérisent la végétation des champs, il faut citer *Erysimum orientale*, qui pousse exclusivement dans les blés de printemps, *Bupleurum rotundifolium*, *Melampyrum arvense*, *Thymaëna passerina* et des plantes vivaces, telles que *Orobus tuberosus* et *Allium vineale*. Les trois premières espèces apparaissent dans les champs, sur le sol calcaire et gypseux (la redzina), *Thymaëna passerina*

et *Allium vineale* sont répandus dans la partie méridionale du terrain, sur un sol sablonneux. De ces formes, *Orobus tuberosus* est la plus répandue. Il forme une mauvaise herbe, très tenace, qui apparaît en différentes sortes de sol. Il se multiplie surtout au moyen des racines tubérisées qui se trouvent profondément dans la terre, grâce à quoi, même les labours profonds ne lui nuisent pas. Le peuple l'appelle « perczak », car ces racines renflées rappellent de petites pommes de terre, en polonais (patois) « perczak ». A la fin de juin ou au commencement de juillet, cette plante donne aux champs une belle coloration rouge qui tranche sur la verdure sombre des blés. Bien que les agriculteurs n'aiment pas l'orobe bulbeux, il me semble pourtant qu'il est fort utile au point de vue agricole, car appartenant à la famille des Papilionacées, il enrichit le sol en azote.

Je ne veux pas prendre en considération la végétation des dérayures et des fossés, qui se distingue souvent par une grande richesse de formes. La première, quant à son caractère floristique, rappelle la formation ouverte des collines ensoleillées, la seconde, les prairies. J'ai parlé de chacune de ces formations, ici, je joins la liste des plantes rudérales et des mauvaises herbes.

## LISTE DES PLANTES RUDÉRALES ET DES MAUVAISES HERBES

+ Indique où l'espèce donnée apparaît le plus souvent.

	I <sup>er</sup> groupe Plantes rudé- rales	II <sup>em</sup> groupe Nouvel- les herbes		I <sup>er</sup> groupe Plantes rudé- rales	II <sup>em</sup> groupe Nouvel- les herbes
☿ <i>Rumex Acetosella</i> . . . . .	+	+	⊙ <i>Sisymbrium Loeselli</i> . . . . .	+	
☿ — <i>crispus</i> . . . . .	+		⊙ <i>Viola tricolor</i> . . . . .		+
⊙ <i>Polygonum dumetorum</i>	+		⊙ <i>Oxalis stricta</i> . . . . .	+	
⊙ — <i>convolvulus</i> . . . . .		+	⊙ <i>Geranium pusillum</i> . . . . .	+	+
⊙ — <i>aviculare</i> . . . . .	+	+	⊙ — <i>molle</i> . . . . .	+	+
⊙ <i>Chenopodium urticum</i> . . . . .	+		☿ <i>Malva silvestris</i> . . . . .	+	
⊙ — <i>hybridum</i> . . . . .	+	+	⊙ — <i>neglecta</i> . . . . .	+	
⊙ — <i>album</i> . . . . .	+	+	⊙ <i>Euphorbia helioscopia</i>	+	+
☿ — <i>Bonus Henricus</i> . . . . .	+		⊙ — <i>falcata</i> . . . . .		+
⊙ — <i>polyspermum</i> . . . . .	+	+	☿ — <i>peplus</i> . . . . .	+	+
⊙ — <i>glaucum</i> . . . . .	+		⊙ — <i>platyphyllos</i>		+
⊙ <i>Atriplex patulum</i> . . . . .	+		☿ — <i>Esula</i> . . . . .	+	
⊙ <i>Amarantus retroflexus</i> . . . . .	+		⊙ — <i>exigua</i> . . . . .		+
⊙ <i>Delphinium Consolida</i> . . . . .		+	⊙ <i>Thymelaea passcrina</i>	+	+
⊙ <i>Nigella arvensis</i> . . . . .		+	☿ <i>Potentilla anserina</i> . . . . .	+	
⊙ <i>Ranunculus arvensis</i> . . . . .		+	☿ <i>Geum urbanum</i> . . . . .	+	
⊙ — <i>Sardous</i> . . . . .		+	⊙ <i>Trifolium arvense</i>		+
☿ <i>Thalictrum minus</i> . . . . .		+	⊙ — <i>procumbens</i> . . . . .		+
⊙ <i>Papaver Rhoeas</i> . . . . .	+		⊙ <i>Medicago lupulina</i>		+
☿ <i>Chelidonium majus</i> . . . . .	+		☿ <i>Lathyrus tuberosus</i>		+
⊙ <i>Fumaria officinalis</i> . . . . .		+	⊙ <i>Vicia sativa</i> . . . . .		+
⊙ — <i>Vaillantii</i> . . . . .		+	⊙ — <i>villosa</i> . . . . .		+
⊙ <i>Erysimum orientale</i> . . . . .		+	⊙ — <i>tetrasperma</i> . . . . .		+
⊙ — <i>cheirantoides</i> . . . . .		+	☿ — <i>cracca</i> . . . . .		+
⊙ — <i>repandum</i> . . . . .		+	☿ <i>Onyrbrychis viciaefolia</i>		+
⊙ <i>Camelina sativa</i> . . . . .		+	⊙ <i>Melilotus officinalis</i> . . . . .	+	+
⊙ <i>Neslea paniculata</i> . . . . .		+	⊙ — <i>albus</i> . . . . .	+	+
⊙ <i>Sinapis arvensis</i> . . . . .		+	⊙ <i>Caucalis daucoides</i> . . . . .		+
⊙ <i>Raphanus Raphanis-</i>		+	⊙ <i>Bupleurum rotundifo-</i>		+
<i>trum</i> . . . . .		+	<i>lium</i> . . . . .		+
☿ <i>Nasturtium silvestre</i>		+	⊙ <i>Falcaria vulgaris</i> . . . . .		+
⊙ <i>Capsella bursa pastoris</i>	+	+	⊙ <i>Pastinaca sativa</i> . . . . .		+
⊙ <i>Thlaspi arvense</i> . . . . .	+		⊙ <i>Aethusa cynapium</i>	+	
⊙ <i>Bertcroa incana</i> . . . . .	+		⊙ <i>Carum carvi</i> . . . . .	+	
⊙ <i>Lepidium rudérale</i>	+		☿ <i>Convolvulus arvensis</i> . . . . .		+
⊙ — <i>campestre</i> . . . . .	+	+	⊙ <i>Solanum nigrum</i> . . . . .	+	
⊙ <i>Sisymbrium officinale</i>	+		⊙ <i>Hyoscyamus niger</i>	+	
⊙ — <i>Sophia</i> . . . . .	+		⊙ <i>Datura Stramonium</i> . . . . .	+	

	I <sup>er</sup> groupe Plantes rudé- rales	II <sup>es</sup> groupe Nouvel- les herbes		I <sup>er</sup> groupe Plantes rudé- rales	II <sup>es</sup> groupe Nouvel- les herbes
☿ <i>Lycium barbarum</i> . . . . .	+		☿ <i>Artemisia Absinthium</i> . . . . .	+	
☉ <i>Linaria vulgaris</i> . . . . .	+	+	☿ — <i>vulgaris</i> . . . . .	+	
☉ <i>Veronica persica</i> . . . . .		+	☉ <i>Centaurea cyanus</i> . . . . .		+
☉ <i>Euphrasia Odontites</i> . . . . .		+	☉ <i>Carduus acanthoides</i> . . . . .	+	+
☉ <i>Melampyrum arvense</i> . . . . .		+	☿ <i>Cirsium arvense</i> . . . . .		+
☉ <i>Rhinanthus major</i> . . . . .		+	☉ — <i>lanceolatum</i> . . . . .	+	+
☿ <i>Plantago major</i> . . . . .	+		☉ <i>Picris hieracoides</i> . . . . .	+	+
☿ — <i>media</i> . . . . .	+		☉ <i>Sonchus oleraceus</i> . . . . .	+	+
☉ <i>Cerithe minor</i> . . . . .		+	☿ — <i>arvensis</i> . . . . .		+
☉ <i>Cynoglossum officinale</i> . . . . .	+		☉ <i>Lactuca scariola</i> . . . . .	+	
☉ <i>Echium vulgare</i> . . . . .		+	☿ — <i>muralis</i> . . . . .	+	
☉ <i>Anchusa officinalis</i> . . . . .		+	☿ <i>Taraxacum officinale</i> . . . . .	+	
☿ <i>Lycopsis arvensis</i> . . . . .		+	☉ <i>Gnaphalium uliginosum</i> . . . . .		+
☿ <i>Nonnea pulla</i> . . . . .		+	☉ <i>Onopordon Acanthium</i> . . . . .	+	
☉ <i>Lithospermum arvense</i> . . . . .		+	☉ <i>Lappa major</i> . . . . .	+	
☉ <i>Echinosperrum Lappula</i> . . . . .		+	☉ <i>Lapsana communis</i> . . . . .	+	
☉ <i>Myosotis sparsiflora</i> . . . . .		+	☿ <i>Cichorium Intybus</i> . . . . .		+
☉ — <i>stricta</i> . . . . .		+	☿ <i>Tanacetum vulgare</i> . . . . .	+	
☿ <i>Verbena officinalis</i> . . . . .	+		☉ <i>Anagallis arvensis</i> . . . . .		+
☿ <i>Nepeta Cataria</i> . . . . .	+		☉ <i>Agrostheamm Githago</i> . . . . .		+
☿ — <i>nuda</i> . . . . .	+		☉ <i>Gypsophila muralis</i> . . . . .		+
☿ <i>Lamium album</i> . . . . .	+		☉ <i>Melandrium album</i> . . . . .	+	+
☉ <i>Galeopsis pubescens</i> . . . . .	+		☉ <i>Spergula arvensis</i> . . . . .		+
☉ — <i>Ladanum</i> . . . . .		+	☉ <i>Spergula pentandra</i> . . . . .		+
☿ <i>Stachys palustris</i> . . . . .		+	☉ <i>Spergularia rubra</i> . . . . .		+
☉ — <i>annuus</i> . . . . .		+	☉ <i>Arenaria serpyllifolia</i> . . . . .		+
☿ <i>Ballota nigra</i> . . . . .	+		☿ <i>Cerastium arvense</i> . . . . .	+	+
☿ <i>Leonurus Cardiaca</i> . . . . .	+		☉ <i>Stellaria graminea</i> . . . . .	+	+
☉ <i>Sherardia arvensis</i> . . . . .		+	☉ <i>Vaccaria parviflora</i> . . . . .		+
☉ <i>Valerianella Auricula</i> . . . . .		+	☿ <i>Equisetum arvense</i> . . . . .		+
☉ <i>Dipsacus silvestris</i> . . . . .	+		☿ <i>Allium oleraceum</i> . . . . .		+
☉ — <i>laciniatus</i> . . . . .	+		☿ — <i>vineale</i> . . . . .		+
☿ <i>Kauntia arvensis</i> . . . . .		+	☉ <i>Apera spica venti</i> . . . . .		+
☿ <i>Tussilago Farfara</i> . . . . .		+	☉ <i>Bromus secalinus</i> . . . . .		+
☿ <i>Jnula britannica</i> . . . . .		+	☉ — <i>sterilis</i> . . . . .	+	
☉ <i>Pulicaria vulgaris</i> . . . . .	+		☉ — <i>arvensis</i> . . . . .		+
☉ <i>Galinsogo parviflora</i> . . . . .	+		☉ — <i>mollis</i> . . . . .	+	+
☉ <i>Anthemis arvensis</i> . . . . .	+	+	☉ <i>Poa compressa</i> . . . . .		+
☿ — <i>nobilis</i> . . . . .	+		☉ — <i>anna</i> . . . . .	+	+
☿ <i>Achillea Millefolium</i> . . . . .		+	☉ <i>Panicum Crus galli</i> . . . . .	+	+
			☿ <i>Agropyrum repens</i> . . . . .		+

La liste ci-dessus est commentée de façon claire par le tableau suivant :

	Nombre d'espèces				Nombre d'espèces exprimées en %			
	a) Total	b) annuelles	c) bis-annuelles	d) vivaces	a) du groupe donné en général	b) annuelles	c) bis-annuelles	d) vivaces
Espèces apparaissant seulement dans le groupe I (rudérales) . . . . .	52	18	12	22	33,3	34,6	23	42,3
Espèces apparaissant seulement dans le groupe II (mauvaises herbes) . . . . .	81	48	13	20	51,9	59,2	16	24,7
Espèces communes aux groupes I et II . . . . .	23	15	4	4	14,7	65,2	17,4	17,4
Total . . . . .	156	81	29	46	100	51,9	19,2	29,4

De ce tableau, on peut conclure que dans le groupe en question, le rôle prédominant est joué par les espèces annuelles. Elles en forment plus de la moitié. Les espèces vivaces prédominent dans la végétation rudérale, tandis que les espèces annuelles occupent la première place parmi les mauvaises herbes. Le pour cent de ces dernières augmenterait considérablement si l'on excluait de la liste les espèces qui, bien qu'attribuées par moi au groupe des mauvaises herbes, se rencontrent cependant au bord des champs et dans les sentiers. Cette prépondérance des espèces annuelles, dans les champs cultivés, est due exclusivement à l'homme qui extermine les espèces vivaces. Parmi les espèces communes aux localités rudérales et aux champs, les plus nombreuses sont aussi les espèces annuelles. Ces dernières étant continuellement chassées de leurs lieux d'existence par les formations naturelles ou par les espèces vivaces de la végétation rudérale,

profitent de chaque endroit libre de concurrence. Ce manque d'exigences et l'instabilité des espèces annuelles, s'exprime quelquefois par les variations dans la composition floristique; les espèces apparaissent une année, puis disparaissent absolument l'année suivante. Évidemment, ce fait est en relation avec la culture du sol, avec les semences, etc.

Nous rencontrons les moindres variations dans les plantes bisannuelles qui se distinguent par une plus grande stabilité, et occupent une position intermédiaire entre les espèces annuelles et les espèces vivaces.

Les espèces énumérées ci-dessus appartiennent à 31 familles. Les familles suivantes possèdent le plus grand nombre des représentants :

<i>Compositae</i> . . . . .	25 espèces
<i>Cruciferae</i> . . . . .	16 »
<i>Caryophyllaceae</i> } . . . . .	11 »
<i>Papilionaceae</i> } . . . . .	
<i>Boraginaceae</i> . . . . .	10 »

---

## CHAPITRE IV

---

### Considérations sur l'origine de la flore.

Après avoir analysé les formations végétales qui forment la flore de notre région, recherchons en quoi elle se distingue des flores voisines et quelles sont les causes qui l'ont déterminée. Notre terrain formant une partie peu considérable du plateau de la Petite Pologne, possède au point de vue floristique, quelques traits qui caractérisent la végétation de ce dernier. C'est pour cela, qu'en parlant de la flore régionale, je suis obligé de discuter quelques problèmes plus généraux.

Dans la flore étudiée, ce qui nous frappe, c'est avant tout une quantité notable d'espèces caractéristiques rares, qui n'apparaissent pas dans la partie septentrionale du Royaume de Pologne. Ce sont des éléments d'une flore plus ancienne, parmi lesquels se trouvent des formes en voie d'extinction ou reliquats. Le mot « reliquat » est quelquefois entendu d'une façon différente. Pour moi, il désigne, conformément à Schröter<sup>1</sup> et Warming<sup>2</sup>, une forme en voie de disparition, c'est-

<sup>1</sup> Schröter (40), p. 385.

<sup>2</sup> Warming (47), p. 402.

à-dire qui a atteint le maximum de son développement et qui, sous l'influence des conditions défavorables, a disparu des vastes plaines, sauf en certains endroits où elle a pu se maintenir. Or, les reliquats sont des espèces très rares pour une flore donnée, et apparaissent en général sporadiquement. Elles se distinguent par leur faible capacité vitale, et ont des aires disjointes, dont les tronçons sont quelquefois éloignés les uns des autres, de centaines de kilomètres. Il en résulte qu'une espèce rare n'est pas nécessairement une reliquat.

Les espèces caractéristiques de notre territoire, constituent des éléments aquatiques, silvatiques, mais le plus grand nombre sont des représentants de la végétation xérophile, stepique. Pour nous en rendre compte, il faut que nous étudions leur distribution géographique.

**Liste des espèces qui caractérisent  
la partie sud du Royaume de Pologne et apparaissent  
dans la région de la Nida inférieure.<sup>1</sup>**

(La croix + indique une espèce relique, ⊕ annuelle, ⊙ bisannuelle,  
‡ herbacée vivace.)

‡+ *Stipa capillata* L. — Royaume de Pologne (les parties sud : la Nida inférieure, Sandomierz, Kazimierz, principalement sur les roches gypseuses et calcaires). Les plus proches stations : en Silésie (Grünberg), en Poméranie (près de Stettin), en Posnanie (quelques stations dans la région de Schrimm et de l'Inowrocław), en Saxe (près de Meissen), région de l'Oder. En outre : Russie centrale et méridionale,

<sup>1</sup> Nous nous sommes servi, pour composer cette liste, des travaux suivants : Rostafiński (39), Gareke (18), Schmalhausen (42), Litwinow (27), Drymmer (9), (10), Ganiechia (17), Jelenkia (22), Łapczyński (28), (29), Paczoski (33), (34) et revue « Pamiętnik Fizyograficzny », vol. 1-22. Quelquefois nous avons aussi profité d'autres ouvrages.

Crimée, Caucase, Europe centrale et méridionale, Asie centrale, Sibérie, Turkestan, Perse septentrionale.

☿+ *Stipa pennata* L. — Royaume de Pologne (les parties sud : Sandomierz, Busk, Pińczów, Ojców ; roches calcaires, gypseuses), Silésie (Sportau), Poméranie (Garz, Pyritz), Prusse occidentale (principalement près de Toruń, sur la Vistule), Russie méridionale et centrale, Europe centrale et méridionale, Afrique du Nord.

☿+ *Sesleria coerulea* ARD. — Royaume de Pologne (Nida inférieure, roches calcaires et gypseuses), Silésie ?, Podolie, Galicie orientale, Carpathes, Tatra, Bohême, Saxe, Bavière (rare), Thuringe, Province rhénane, Jura suisse, Alpes (jusqu'à 3000 m.), Hongrie, Transylvanie, Bulgarie, Caucase.

☿ *Triticum intermedium* Host. — Royaume de Pologne (les parties sud : Lublin, Chełm, Kazimierz, Opole, Ujazdów, Sandomierz, Busk, Ojców, Wilczkowice), Silésie (seulement sur les roches gypseuses), Bohême septentrionale, Russie méridionale, Saxe, Thuringe, Espagne, France, Suisse, Italie septentrionale, Autriche, Serbie, Roumanie, Bulgarie, Crimée, Caucase.

☿+ *Adonis vernalis* L. — Royaume de Pologne (les parties sud : Lublin, Chełm, Zamość, Opole, Kazimierz, Igulmia, Niedźwiedz. Koniusza, Pińczów, Busk, Wiślica), Bohême, Thuringe, jusqu'au Harz inférieur, Brandebourg (dans la vallée de l'Oder), Poméranie (Pyritz), île Oeland, Prusse occidentale (Chelmno), Posnanie (quelques stations), vallée du Rhin, Bavière, Alsace, Russie méridionale et centrale, Crimée, Caucase, Espagne orientale, France méridionale, Suisse, Italie septentrionale, Autriche-Hongrie, Serbie, Bulgarie, Dobroudja, Djoungarie, Turkestan, Sibérie sud-ouest.

☿+ *Linum hirsutum* L. — Royaume de Pologne (Nida inférieure, roches gypseuses et calcaires), Russie sud-ouest et sud-est, roches calcaires et steppes et clairsemé sur le Pla-

teau central, Crimée, Caucase, Autriche, Bulgarie et Asie Mineure.

La station de notre région forme la limite ouest de cette espèce.

☿+ *Linum flavum* L. — Sur les plateaux de Lublin et de la Petite Pologne, quelques stations isolées sur les roches calcaires, Russie sud-occidentale, Plateau central russe, Crimée, Caucase, Bohême, Wurtemberg, Bavière, Autriche, Italie septentrionale, Roumanie, Bulgarie, Turquie.

☿+ *Dorycnium suffruticosum* VILL. — Royaume de Pologne (station unique près de Pińczów, sur calcaire). Bavière (très rare), Tyrol méridional, Autriche centrale et méridionale, Hongrie, Espagne, Portugal, France sud-ouest, Italie méridionale, Péninsule balkanique. La distribution de cette espèce atteint, dans la Pologne, sa limite nord-est.

☿+ *Lathyrus latifolius* L. — Royaume de Pologne (à l'état sauvage seulement à Skowronno, près de Pińczów), Russie méridionale (rarement), Crimée, Caucase, Hongrie, en Allemagne très rare, plus abondant dans le Harz, Jura suisse, Europe méridionale.

☿ *Onobrychis viciaefolia* Scop. (*O. sativa* Lmk.) — Royaume de Pologne (dans la partie sud, sur les collines, pâturages, préfère le sol calcaire,) Russie méridionale et centrale, Provinces baltiques, Crimée, Caucase, Europe méridionale et centrale jusqu'en Angleterre et en Allemagne, Asie Mineure, Djoungarie, Sibérie méridionale, région du Baïkal.

☿+ *Oxytropis pilosa* DC. (*Astragalus pilosus* L.) — Royaume de Pologne (Nida inférieure, collines gypseuses), Posnanie et Prusse occidentale (principalement le long de la Vistule), Allemagne méridionale, Suisse, Italie septentrionale, Autriche, Turquie, Russie méridionale et orientale, Provinces baltiques (rarement), Crimée, Caucase, Sibérie occidentale, Djoungarie.

☉+ *Trifolium ochroleucum* L. — Sur le plateau de la Petite Pologne (Nida inférieure, montagnes de Sainte-Croix, entre Wawrzeńczyce et Nowe Brzesko, près de Czeszochowa), Poméranie (très rare), Europe centrale et méridionale, Roumanie, Dobroudja, Russie méridionale (dans les gouvernements de Podolie, de Bessarabie et de Cherson), Crimée, Caucase.

☉+ *Thesium alpinum* L. — Plateau de la Petite Pologne (Olkusz, Nida inférieure, entre Kazimierz et Janowiec). Dans les montagnes de l'Europe centrale et méridionale, dans les lieux pierreux et pâturages. Russie (plateau de Woldaï et gouvernement de Pskow).

☉+ *Thesium Linophyllum* L. (*T. intermedium* SCHRAD., *T. linifolium* SCHRANK). — Royaume de Pologne (parties sud : Lublin, Chełm, Stołpia, Teresin, Słupia Nadbrzeżna, Sandomierz, Kazimierz, Janowiec, montagnes de Sainte-Croix, Nida inférieure, Ojców), Russie méridionale et occidentale, Caucase, Allemagne méridionale et septentrionale (très rare), Suisse (rare), Italie septentrionale, Autriche, Serbie, Roumanie, Bulgarie.

☉ *Thymelaea passerina* Coss. et GERM. (*P. annua* WIC.). — Royaume de Pologne (collines sèches, champs, dans la partie sud : Lublin, Chełm, Hańsk, Kazimierz, Sandomierz, Nida inférieure), Silésie (quelques stations), Posnanie : Inowrocław, (Hohensalza), Prusse occidentale (2 aires), Bohême, Europe centrale et méridionale, Russie méridionale, Crimée, Caucase, Afrique septentrionale, Asie occidentale, Djoungarie, Turkestan.

☉+ *Dictamnus albus* L. (*D. fraxinella* PERSOON.) Nida inférieure et Włocławek<sup>1</sup>, Silésie (seulement près d'Ustron),

<sup>1</sup> Il faut considérer comme primordiale la station sur la Nida inférieure. L'apparition de cette espèce aux environs de Włocławek (M. Kobendza l'a découverte) s'explique par le courant de la Vistule.

Russie méridionale et orientale, Crimée, Caucase, Europe centrale et méridionale.

‡ *Asperula cynanchica* L. — Dans la partie méridionale du Royaume de Pologne de Krasnystaw jusqu'à Czestochowa ; Russie méridionale et Plateau central ; en Allemagne, en abondance en Thuringe nord-est, où il apparaît avec beaucoup d'autres espèces steppiques et montagneuses. Europe centrale et méridionale, Afghanistan, Himalaya.

⊖ *Gentiana germanica* Willd. — Royaume de Pologne (collines, pâturages dans la partie sud : Szwały, Chelm, Kazimierz, Łagów, Kielce, Pińczów), Volynie (3 aires), gouvernement de Minsk (1 aire), Caucase, Allemagne centrale et méridionale, Europe centrale.

⊕+ *Erysimum odoratum* Ehrh. — Royaume de Pologne (collines calcaires dans la partie sud-ouest : Dąbrowa, Czestochowa, Olsztyn, Olkusz, Nida inférieure), Bohême, Franconie, Thuringe, Francfort sur le Main, Harz, Bavière, Wurtemberg, Baden, Russie sud-ouest (rarement), Autriche, Bulgarie, Moldavie, Serbie, France, Espagne, Cachemire et Thibet occidental.

⊕+ *Erysimum orientale* R. Bn. (*Coringia orientalis* Anorz.). — Royaume de Pologne (dans la partie sud : Opole, Zamosé, Nida inférieure sur le gypse), Prusse occidentale près de Gdańsk (Danzig), Russie méridionale (rare), Crimée, Caucase, Allemagne (ça et là), France, Suisse, Autriche-Hongrie, Italie septentrionale, Roumanie, Bulgarie, Asie occidentale.

⊕+ *Erysimum repandum* L. — Royaume de Pologne (Nida inférieure), Silésie (3 aires), Bohême, Dresde, Mühlberg sur l'Elbe, en Franconie et Thuringe plus répandu ; Russie (collines et champs dans la partie sud-ouest), Crimée, Caucase, Autriche-Hongrie, Péninsule des Balkans, Asie occidentale, Afrique septentrionale.

2 *Alyssum montanum* L. — Royaume de Pologne (principalement sur les collines et sables dans la partie sud : Lublin, Opole, Janowice, Solec, Radom, Pińczów, et le long de la Vistule : Miłosna près de Varsovie, Kępa polska et Niesłuchowo dans le gouvernement de Płock), en Posnanie et Prusse occidentale, aussi le long de la Vistule, en Silésie (quelques stations dans la vallée de l'Oder), Russie méridionale et centrale, Provinces baltiques, Ile d'Oesel, Crimée, Caucase, Europe méridionale et centrale, Asie occidentale, Afrique septentrionale, Turkestan, Altaï, Sibérie.

2+ *Scorzonera purpurea* L. — Royaume de Pologne (collines, lisières dans la partie sud : Lublin, Chełm, Nida inférieure ; sauf cela, Babice près de Varsovie, Białobrzegi sur la Pilica), Posnanie et Prusse occidentale (quelques stations près de la Vistule), Silésie, Bavière et Bohême (ça et là), France méridionale, Allemagne méridionale, Italie septentrionale et méridionale, Autriche, Serbie, Bosnie, Roumanie, Russie sud-ouest, sud-est et Plateau central, Crimée, Asie centrale.

2+ *Artemisia pontica* L. — Royaume de Pologne (collines ensoleillées entre Busk, Solec et Wislica, très rare). Les plus proches stations, à l'ouest de la Silésie (3 stations) et Posnanie (1 station), et à l'est de la Volynie. En outre, elle apparaît sporadiquement en Allemagne méridionale, Autriche, Serbie, Roumanie et Russie méridionale et méridionale-orientale, Crimée, Caucase, Sibérie occidentale, Altaï, Turkestan, Djoungarie.

2+ *Inula ensifolia* L. — Royaume de Pologne (lieux rocheux, bien insolés, dans la partie sud : Kazimierz, Teresiu, Janowiec, Sandomierz, Ojców, Kobylany, Nida inférieure et montagnes de Sainte Croix.) Baden (rarement), Italie septentrionale, Autriche, Serbie, Roumanie, Bulgarie, Dobroudja, Russie méridionale et méridionale-orientale (rare-

ment), Crimée, Caucase, région Caspique, Asie Mineure, Perse septentrionale.

☉+ *Cirsium eriophorum* Scop. — Royaume de Pologne (seulement dans la partie sud, très rarement : Chelm, Busk, Hańsk), Russie, parties sud-ouest et sud-est, n'arrive pas jusqu'à la Volga, plateau Central), Crimée, Silésie (près de Cieszyn), Saxe, Bohême, Thuringe. En outre, çà et là, en Europe méridionale et centrale.

☉+ *Cirsium canum* L. — Royaume de Pologne (dans la partie sud-ouest : Częstochowa, Proszowice, Skalmierz, Nida inférieure, Varsovie ?<sup>1</sup>), Silésie (en abondance), Posnanie (2 aires), environs de Dresde, en Bohême le long de l'Erzgebirge jusqu'à Prague, Autriche, Italie septentrionale, Serbie, Bosnie, Roumanie, Bulgarie, Asie Mineure, Russie méridionale et centrale.

☉+ *Cirsium pannonicum* Gand. — Royaume de Pologne (dans les parties sud : Janów, Teresin, Kazimierz, Kielce, Pińczów), Silésie, Bohême, Russie méridionale et plateau Central, Italie septentrionale, Autriche-Hongrie, Serbie, Bosnie, Bulgarie, Thrace, Sibérie occidentale.

☉ *Tragopogon major* Jacq. — Royaume de Pologne (collines calcaires dans la partie sud, rarement, entre Stopnica, Pińczów et Wislica, Chelm et le long de la Vistule : Mokotów près de Varsovie), Silésie, Prusse occidentale (rare), Russie centrale et méridionale, Europe centrale et méridionale, Asie Mineure, région Caspienne.

☉ *Tragopogon orientalis* L. — Royaume de Pologne (Lublin, Chelm, Sandomierz, Nida inférieure, Ojców), Russie méridionale et orientale, Provinces baltiques, Europe méridionale et centrale.

<sup>1</sup> Depuis 40 ans, cette espèce n'a pas été observée aux environs de Varsovie. Pam. Fizjogr., vol. II, p. 331, 1882.

⊙ *Campanula sibirica* L. — Royaume de Pologne (collines sèches, le plus souvent préfère le sol calcaire : Lublin, Chełm, Hrubieszów, Hańsk, Kazimierz, Iwanowice, Sandomierz, Słupia Nadbrzeżna, Kielce, Ojców ; entre Pińczów, Stopnica et Wiślica ; sauf cela, cette espèce était indiquée pour des districts de Sieradz et de Turek, ainsi que pour les environs de Varsovie ?<sup>1</sup>), Silésie (2 aires), collines dans la vallée de l'Oder, de Francfort jusqu'à la Poméranie (quelques stations), Posnanie et Prusse occidentale, le long de la Vistule, Russie méridionale et centrale, Crimée, Caucase, des steppes Aralo-Caspiens, Djourgarie, Sibérie occidentale, Italie septentrionale, Autriche, Serbie, Roumanie, Bulgarie.

⊙ *Reseda Phyteuma* L. — Royaume de Pologne (champs, collines entre Busk et Pińczów), Bohême (entre Welwarne et Szlan), Europe méridionale jusqu'à la France méridionale, Italie, Autriche, Bosnie, Serbie, Afrique septentrionale, Asie Mineure. La limite septentrionale de la distribution de cette espèce méditerranéenne se trouve donc sur la Nida inférieure.

⊙ *Reseda lutea* L. — Royaume de Pologne (roches, collines, bords des chemins, dans la partie sud-ouest : Strzemczyce, Łychcice, Rabsztyn, Będzin, Dąbrowa, Olkusz, Maczki, Zabkowice, Nida inférieure et en outre Varsovie), Silésie (sporadiquement), Bohême, Saxe (rarement), vallée du Rhin, Westphalie, Hessen, Thuringe, Russie méridionale-occidentale, Provinces Baltiques, Crimée, Caucase septentrional. Sauf cela, en Europe méridionale et centrale, Afrique septentrionale, Asie occidentale et Amérique du Nord.

⊙ *Reseda luteola* L. — Royaume de Pologne (champs, bords des chemins, dans la partie méridionale : Częstochowa, Stopnica, Chełm et le long de la Vistule, çà et là, comme

<sup>1</sup> Łapczyński (Pam. Fizjogr. 1882, p. 331), faisait remarquer que *C. sibirica* n'avait pas été retrouvée depuis 1872.

près de Varsovie<sup>1</sup>, à Ciechocinek), Silésie, Russie méridionale, Provinces baltiques, Crimée, Caucase. En outre, dans la région Caspienne, Turkestan, Afghanistan, en Europe méridionale et centrale et Amérique du Nord.

‡ *Rosa gallica* L. Royaume de Pologne (parties sud : Chełm, Szczebrzeszyn, Zamość, Sandomierz, entre Pińczów et Stopnica. A. Ejsmond indique 3 stations dans le gouvernement de Płock : Mieszków sur la Vistule, Gulbin et Koziębrody), Russie méridionale-occidentale, Crimée, Caucase, Europe centrale et méridionale-orientale, Angleterre méridionale et Allemagne jusqu'en France, Suisse, Grèce et Asie Mineure.

‡+ *Prunus Chamaecerasus* JACQ. — Royaume de Pologne (buissons et collines, dans la partie sud : Chełm, Zamość, Szczebrzeszyn, Lublin, Teresin, Puławy, Kazimierz, Sandomierz, Ślupia Nadbrzeżna, Pińczów et entre Zakroczym et Modlin sur la Vistule), en Posnanie, environs d'Inowrocław (Hohensalza) et Bydgoszcz, Prusse occidentale (Toruń, Swiec et Chełmno), Russie méridionale et méridionale-orientale, Caucase septentrional. En outre : Autriche, Galicie, Serbie, Bulgarie, Asie Mineure, steppe des Kirghises, Turkestan, Djourgarie.

‡ *Thymus pannonicus* ALL. — Royaume de Pologne (collines sèches, lisières, dans la partie sud-ouest : Krzemionki, Sandomierz, environs de Busk et de Pińczów, Chęciny, Kielce), Russie centrale et méridionale-orientale, Allemagne méridionale, Autriche, Italie septentrionale, Serbie, Roumanie, Turquie, Perse.

⊙ *Ajuga Chamaepitys* SCHREB. — Royaume de Pologne (collines calcaires et champs près de Pińczów), Silésie (Opole), Allemagne méridionale et centrale, çà et là. En outre, Europe

<sup>1</sup> Cette remarque concerne aussi de *Reseda luteola*.

méridionale et centrale, d'Angleterre jusqu'en Afrique et en Asie occidentale.

☿+ *Nepeta nuda* L. — Royaume de Pologne (seulement dans la partie sud-ouest : vallée d'Ojców, Hamern et Skowronno), Silésie (Opole, Raciborz, Hlubczyce), Thuringe, Harz septentrional, Bavière, Bohême, Russie méridionale et centrale, Crimée, Caucase, Pyrénées, France méridionale, Italie septentrionale, Autriche, Péninsule des Balkans, Asie occidentale, Turkestan, Tian-Chan, Djoungarie, Altaï, Sibérie.

☿+ *Veronica austriaca* L. — Royaume de Pologne (collines sèches dans les parties sud : Lublin, Chełm, Sandomierz, Słupia Nadbrzeźna, Nida inférieure), Silésie (Kotwice, Wrocław), Posnanie et Prusse occidentale (Inowrocław, Szubin, Bydgoszcz, Toruń), Thuringe (1 station), Wurtemberg et Bavière (rare), Jura suisse (1 station), Russie centrale et méridionale, Crimée, Caucase, Autriche, Bulgarie, Turquie, Djoungarie, Sibérie.

☿ *Allium montanum* SCHMIDT (*A. fallax* R. et SCHULT). — Royaume de Pologne (le plus souvent des roches calcaires, prairies, dans les parties sud : Hańsk, Słupia Nadbrzeźna, Chęciny, Nida inférieure, Częstochowa, Ojców, Olsztyn ; sauf cela, à Wilanów près de Varsovie), Russie méridionale-occidentale, Europe centrale, depuis la Suède jusqu'aux Pyrénées, Suisse, Autriche. En Allemagne, il manque dans la Province rhénane, en Westphalie, dans la partie nord-ouest et en Prusse orientale.

☿ *Chrysanthemum corymbosum* L. (*Pyrethrum corymbosum* WILLD). — Royaume de Pologne (bois secs, endroits rocheux dans les parties sud : Ojców, Kobylany, Pińczów, Słupia, Zamość, Tomaszów, Teresin, Chełm), Russie centrale, méridionale et orientale, Crimée, Caucase, Europe méridionale et centrale, Afrique septentrionale, Asie Mineure, Djoungarie.

☯+ *Achillea nobilis* L. — Royaume de Pologne (collines sèches, endroits arides, préfère le sol calcaire : vallée du Prądnik et entre Stopnica et Wilczkowice), Russie méridionale et orientale, Crimée, Europe méridionale et centrale jusqu'à la France et l'Allemagne (Hesse, de la Thuringe jusqu'au Harz, Magdebourg, Saxe), région Caspienne, Asie occidentale, Djoungarie, Sibérie.

☉ *Dipsacus laciniatus* L. — Royaume de Pologne (lieux humides, rocheux, fossés, rivages dans la partie sud : Stopnica, Wąwolnica, Rachów et, plus loin au nord, le long de la Vistule, près de Zakroczym), en Silésie quelques stations entre Wrocław (Breslau) et Bogumin (Oderberg), en Prusse occidentale, dans la vallée de la Vistule, Bohême septentrionale, Russie sud-ouest (rare), Crimée, Caucase, Europe centrale et méridionale, Afrique septentrionale, Asie occidentale, Turkestan, Amérique du Nord (introduit).

☯+ *Eryngium campestre* L. — Royaume de Pologne (entre Busk, Pińczów et Wislica, sur les collines calcaires et gypseuses et au bord des chemins et, plus loin, le long de la Vistule), Silésie (très rare), près de Francfort et aux environs de Gdańsk (Danzig), Russie méridionale. En outre, çà et là, en Europe centrale et méridionale jusqu'en Afrique septentrionale.

☯+ *Bupleurum longifolium* L. — Royaume de Pologne (buissons, sol calcaire, dans la partie sud : Częstochowa, Olasztyń, Zreńbice, Pustelnia, Kików, Serwis, Kazimierz, Chelm), Silésie (rare), Prusse occidentale (quelques stations le long de la Vistule), Thuringe, Harz, Hanovre, Westphalie (très rare), Hesse et Saxe (rare), Bohême. Sauf cela, il se rencontre par ci par là dans les montagnes de l'Europe centrale. La Pologne forme la limite orientale de la distribution de cette espèce.

☯+ *Euphorbia procera* M. B. (*E. pilosa* L., *E. villosa* Wgr. et K., *Tithymus procerus* Kl. et Gcke). — Royaume de Po-

logne (collines, prairies, bords des chemins, dans les parties sud : District de Hrubieszów, Teresin, Tarłów, Ćmielów, Busk, Stopnica), Silésie (quelques stations), Bavière, Russie méridionale et centrale, Crimée, Caucase, Asie. En outre, il apparaît en Espagne septentrionale, en France, en Italie septentrionale, en Autriche.

☞ *Euphorbia lucida* W. et K. (*Tithymalus lucidus* KL. et GCKE). — Royaume de Pologne (rives, buissons humides, principalement dans les parties sud : Chelm, Kock, Wislica, Radziejów et le long du Wieprz et de la Vistule), Silésie (le long de l'Oder), Posnanie (vallées de la Warta et de la Vistule), Prusse occidentale (vallée de la Vistule), Bohême, Bavière, Autriche, Dohroudja, Roumélie, Asie Mineure, Sibérie occidentale, Djoungarie. En Russie méridionale et occidentale (rare) et au Caucase.

☉ *Cerinth minor* L. — Royaume de Pologne (endroits abandonnés, champs, bord des chemins, dans la partie sud : Chelm, Hańsk, Hrubieszów, Bronowice près Lublin, Kazimierz, Wierzbica, Pińczów, Maszków, Ojców, Pieskowa Skala, Wieluń, Kielce, Radom, Słupia Nadbrzeźna, Teresin), Silésie, Saxe, Thuringe, Bavière, France, Italie, Autriche, Bohême, Bulgarie, Turquie, Grèce, Russie méridionale-occidentale, Crimée, Caucase, Asie occidentale.

☞ *Nonnea pulla* D. C. — Royaume de Pologne (champs, chemins, préfère le sol calcaire et argileux, dans la partie sud : Wyszogród, Podzamecze près de Maciejowice, Horodło, Hrubieszów, Jerzmanowice, Ogrodzieniec, Maszków, la Nida inférieure, Lublin, Chelm, Słupia Nadbrzeźna, Teresin, Sandomierz, Kielce, Przemsza Noire), Silésie méridionale (rare), Prusse occidentale (vallée de la Vistule), Russie méridionale et centrale, Allemagne méridionale et centrale, Bohême, Autriche, Serbie, Bulgarie, Turquie, Asie Mineure, Turkestan, Inde.

⊙ ou 2 *Falcaria vulgaris* BERNH. — Royaume de Pologne (champs, bord des chemins, sol argileux, dans les parties sud : Międzyrzec, Hańsk, Chełm, Hrubieszów, Teresin, Lublin, Sandomierz, Kielce, Nida inférieure, Częstochowa et plus loin au nord : Kalisz, Kolo, Sompolno sur la Warta), Russie méridionale et centrale, ainsi Provinces baltiques, Crimée, Caucase, Europe méridionale et centrale (en Allemagne, partie nord-occidentale et en Slesvig, très rare) jusqu'à Suède méridionale, Asie occidentale, Altaï, Sibérie, Djoungarie.

*Zannichellia palustris* L. subsp. *pedicellata* WAHLENB. et ROSEN. — Royaume de Pologne : seulement à Owczary près de Busk, Allemagne du Nord : rives des mers et eaux salines ; Province rhénane, Westphalie, Franconie inférieure, Thuringe, près de Halle, depuis Stassfurt jusqu'à Magdebourg, Russie méridionale, rives de la mer Baltique, Lithuanie (1 station). En outre, sporadiquement dans toutes les parties du monde, sauf l'Australie.

*Ruppia maritima* L. var. *rostellata* KOCH. — Royaume de Pologne : unique station à Owczary, en Allemagne, rives des mers du Nord et Baltique, près du Hanovre, Thuringe, en Russie, rives des mers Noire, Baltique et du golfe de Finlande, steppes. En outre, elle est parsemée dans l'Europe, l'Afrique septentrionale, l'Asie occidentale et l'Amérique du Nord.

Bien que la liste des espèces caractéristiques sus-indiquées soit abrégée, on peut toutefois en conclure :

I. Dans l'espace, relativement peu considérable du plateau de la Petite Pologne, apparaissent beaucoup d'espèces caractéristiques, en général pour la flore de la partie méridionale, montagnaise du Royaume de Pologne. Ces espèces, à part quelques exceptions, ne dépassent pas au nord la ligne formée par la Warta, la Pilica, le Wieprz. A mesure que nous pas-

sons au sud de cette limite, le nombre d'espèces caractéristiques, ainsi que le nombre de leurs stations augmentent sensiblement. Le même phénomène apparaît nettement dans les régions contiguës, en Allemagne et en Russie.

II. Nous rencontrons beaucoup de ces formes le long des grands fleuves de la plaine du nord de la Pologne et de l'Allemagne, surtout en abondance entre la Vistule et l'Oder, dans la vallée de la Pravigule, comme on l'appelle. Certaines de ces espèces, après avoir subi une interruption, apparaissent de nouveau sur le plateau oriental de la Baltique et atteignent ensuite la Suède méridionale par les îles baltiques.

Avant d'expliquer ces faits, mentionnons qu'une apparition abondante d'espèces caractéristiques, parmi lesquelles il ne manque point du tout de reliquats, est un trait caractéristique de la flore méridionale du Royaume de Pologne. Elle nous présente un type floristique un peu différent de celui de la région septentrionale. Comme chaque type de flore exprime des rapports dominants, qui ont leur source dans l'histoire, il est nécessaire d'analyser d'une part les conditions écologiques et d'autre part le passé du pays.

Au commencement du miocène moyen, notre région fut envahie par la Méditerranée contemporaine dont les vagues avaient atteint les caps du Plateau central de Pologne. Sur le fond de cette mer s'étaient précipitées des couches géologiques, formant actuellement, en partie notable, le substratum de la couverture végétale. Au pliocène, ces endroits furent immergés. Il s'y développait vraisemblablement, comme dans toute l'Europe, une riche flore, comme le prouvent les données paléobotaniques. La flore pliocène se rapprochait de la flore actuelle ; on y trouve déjà un nombre assez considérable d'espèces actuelles. Mais cette flore ne pu pas, plus ici qu'en la plus grande partie de l'Europe, se maintenir dans sa magnificence, à cause des phénomènes glaciaires. Ceux-ci inaugu-

rèrent un nouvel état de choses. L'extension immense des glaciers de la plus grande partie de l'Europe, surtout de ceux de la Fennoscandinavie, due sans doute à l'abaissement de la température, a couvert l'Europe septentrionale d'une épaisse calotte de glace. Avançant vers le sud, la couverture glaciaire détruisit la vie organique. Le phénomène se répéta plusieurs fois. Certains géologues admettent trois glaciations successives du nord avec deux phases interglaciaires, bien que leur concordance n'existe pas. Dans notre travail, nous suivrons cette classification. La première glaciation qui n'atteignit que les rivages de la mer Baltique ne nous intéresse pas. Ce sont les deuxième et troisième glaciations qui constituent le point de départ de l'histoire floristique de la Pologne. Elles doivent être envisagées, lorsqu'on cherche à expliquer les faits de distribution actuelle d'espèces végétales. Pendant la deuxième glaciation, qui fut la plus importante, la calotte glaciaire atteignit le Harz, la Forêt de Thuringe, l'Erzgebirge, les Sudètes, les Carpates, les parties les plus élevées du plateau de Volynie et de Podolie, pénétrant plus au sud, le long du Dniepr et du Don. D'ici la limite va parallèlement à la Volga qu'elle a franchie près de l'embouchure de l'Oka jusqu'à Perm, puis, parallèlement à l'Oural, aboutit dans le gouvernement d'Arkhangel, sans rejoindre les hauteurs de Timan. Nous voyons donc que les plateaux de Volynie, de la Russie Centrale (gouvernements d'Orel et de Koursk), ainsi que les hauteurs de la Volga moyenne n'étaient pas envahis par les glaciers. Il est important de savoir pour des recherches phytogéographiques si, lors du maximum de l'extension glaciaire, la calotte reconvrait en totalité le continent et par conséquent détruisait complètement la végétation, ou si, au contraire çà et là, se trouvaient des terrains libres de glace, ou du moins pas recouverts pendant toute l'année et où la végétation ait pu se maintenir. A cet égard, certains botanistes : Eng-

ler <sup>1</sup>, Drude <sup>2</sup>, Litwinow <sup>3</sup>, Paczoski <sup>4</sup>, ces deux derniers en particulier, s'appuyant sur la distribution actuelle des espèces, soutiennent la thèse de l'existence d'une flore glaciaire. Celle-ci aurait existé notamment aux fronts des glaciers où la couverture glaciaire étant plus mince, n'avait pu recouvrir tous les accidents du terrain.

Comment les choses se passèrent-elles dans notre région ? Nous avons vu plus haut que les dépôts fluvio-glaciaires y sont abondants. Nous retrouvons leurs traces même sur les plus hautes collines, ce qui confirme l'invasion glaciaire et l'annihilation de la flore préglaciaire. Mais, d'autre part, cette région ne s'étend qu'à 40-50 km. au sud des montagnes de Sainte-Croix, formant le point culminant du plateau de la Petite Pologne (Łysa góra = 653 m.). N'a-t-il pas été possible que la végétation ait pu persister pendant la glaciation et qu'après le retrait du glacier elle se soit répandue aux environs ? En d'autres termes, ce problème, dont la solution est capitale pour l'histoire de la flore régionale, se réduit à ceci : la chaîne de Sainte-Croix était-elle recouverte en totalité d'une nappe glaciaire ?

Remarquons d'abord que les opinions des géologues sont partagées à ce sujet. Ce qui attire leur attention dans les montagnes de Sainte-Croix, ce sont des terrasses composées d'éclats aigus de quartzite dévonienne indigène. Elles n'apparaissent que le long des versants du nord de la chaîne et composent au sommet une digue considérable. Le professeur Siemiradzki <sup>5</sup> considère ce produit comme une moraine frontale de la glaciation du Nord. D'après lui le glacier aurait

<sup>1</sup> Engler (13), p. 145.

<sup>2</sup> Drude (12).

<sup>3</sup> Litwinow (27).

<sup>4</sup> Paczoski (33), (34).

<sup>5</sup> Siemiradzki (41), p. 503.

entouré la chaîne de Łysa Góra au nord-est et à l'ouest. Comme preuve, il cite le fait que dans les éboulis, situés assez haut, près de Nowa Słupia, il a trouvé un morceau de granite finlandais. Puis, il ajoute que dans les sables fluvio-glaciaires, au sud de la chaîne de Sainte-Croix, entre Kielce et Łagów, les blocs erratiques sont d'origine locale tandis que les blocs scandinaves n'apparaissent que plus au sud. Siemiradzki en conclut que « la chaîne de Sainte-Croix constituait une digue que le glacier a entourée près de Bodzentyn et de Słupia, en transportant au sommet toute la masse d'éboulis qu'il rencontrait au pied de la chaîne »<sup>1</sup>.

En outre, Siemiradzki suppose qu'on puisse envisager ces éboulis comme provenant d'une dislocation des couches anticlinales. Ce phénomène est aussi commun chez les quartzites de la chaîne, car les cailloux de ces formations possèdent une surface polie et striée.

Michalski<sup>2</sup> admet que le glacier a franchi la chaîne de Sainte-Croix quoiqu'il ne conteste pas l'existence d'une autre possibilité selon laquelle le glacier ait pu se bifurquer et passer au sud de la chaîne par les vallées transversales du côté nord-ouest, où ces vallées sont complètement ouvertes.

Krichtafowitsch<sup>3</sup> conteste la possibilité de la couverture de la chaîne de Sainte-Croix par la calotte glaciaire. Le matériel, considéré par Siemiradzki comme moraine frontale, Krichtafowitsch l'attribue au crevassement d'un pli anticlinal.

Łoziński<sup>3</sup> (1909) prétend que les éboulis de quartzite ont dû leur origine à la décomposition des roches *in situ* pendant l'époque glaciaire. Le processus mécanique de la congéla-

<sup>1</sup> Ika (41), p. 505.

<sup>2</sup> Nous citons les opinions de Michalski et de Krichtafowitsch d'après Ganięschin (17), p. 5.

<sup>3</sup> Nous résumons les opinions de Łoziński d'après les citations de Sobolew (43), p. 15-16.

tion dans les milieux entourés de glaces, était analogique à celui que nous voyons au voisinage des glaces arctiques, c'est-à-dire très énergique. Selon lui, le dos de la chaîne de Sainte-Croix resta libre de glace et « faisant une barrière orographique qui arrêta le mouvement de la masse glaciaire vers le sud ».

Sobolew <sup>1</sup> (1911) n'est pas d'accord avec cette opinion, en disant : « La chaîne de Sainte-Croix pouvait-elle empêcher le mouvement vers le sud, ayant été elle-même recouverte de la glace qui avait rempli toutes ses vallées et la majeure partie des sommets ? » Cependant la supposition de Łoziński, d'après laquelle les plus hautes crêtes du plateau (la chaîne de Sainte-Croix et les environs d'Ojców) se dresseraient au-dessus de la surface glaciaire et auraient été soumises à la décomposition mécanique énergétique, est admise par Sobolew comme très vraisemblable. Il évalue la hauteur de la surface du glacier à  $340 \pm 20$  m. (160 sagènes).

Miklaszewski <sup>2</sup> (1911) pendant l'exploration du sol a trouvé par hasard sur le sommet des montagnes de Sainte-Croix un matériel glaciaire d'origine scandinave qui avait reposé sous la couche de loess.

Lencewicz <sup>3</sup> (1913) a constaté l'apparition d'un matériel pareil au pied sud de la chaîne par laquelle le glacier avait passé.

Enfin d'après Lewiński <sup>4</sup> (1914) les plus hauts sommets du plateau étaient couverts de glacier. Toutefois la couverture y était mince et laissait des traces faibles qui, attaquées par l'érosion, ont disparu les premières.

<sup>1</sup> Sobolew (43), p. 16.

<sup>2</sup> Miklaszewski (32).

<sup>3</sup> Ces données ont été communiquées par l'auteur d'un travail qui n'était pas encore publié. Du reste, j'ai l'occasion d'observer partiellement ce matériel en place ensemble avec M. Lencewicz.

<sup>4</sup> Lewiński (26), p. 32-33.

Les opinions des botanistes polonais sur la question d'origine de la flore de la partie méridionale du Royaume de Pologne sont aussi partagées. Les uns la considèrent comme pliocène, ayant pu subsister en ses localités ou dans leur voisinage jusqu'à nos jours, les autres font remonter son origine aux temps postglaciaires. D'après le professeur Rehman <sup>1</sup>, lors de l'extension glaciaire, la chaîne de Sainte-Croix a constitué une île (nunatak) assez étendue libre de glace, où la flore ancienne de la Pologne a trouvé un abri et a pu subsister.

Paczoski <sup>2</sup> explique la richesse de la flore en question par l'existence de nunataks sur lesquels la végétation a pu se maintenir depuis le pliocène ; cependant, il ajoute que l'âge des reliquats ne peut pas être précisé d'une façon définitive sans données phytopaléontologiques.

Le professeur Raciborski <sup>3</sup>, par contre, soutient la thèse que « le glacier scandinave a détruit la végétation ancienne des hauteurs du plateau de la Petite Pologne, de la plaine de Sandomierz et même des Précarpathes, et que le repeuplement s'est fait après le retrait du glacier ».

Le professeur Z. Woycicki <sup>4</sup> ne préjugeant pas laquelle de ces hypothèses est la meilleure, fait la remarque suivante : « Quel que soit le point de vue auquel nous nous plaçons, nous pouvons dire avec certitude que le tapis végétal du plateau de la Petite Pologne est constitué par beaucoup d'espèces qui possèdent le caractère de reliquats. »

Quant aux opinions de Ganiechin, nous les étudierons plus loin.

En se basant sur nos recherches, ainsi que sur les études

<sup>1</sup> Rehman (37), p. 432.

<sup>2</sup> Paczoski (33), p. 187.

<sup>3</sup> Raciborski (36).

<sup>4</sup> Wóycicki (49), vol. II.

géologiques les plus récentes, nous tâcherons d'envisager la possibilité de la survivance de la flore tertiaire pendant la plus grande extension glaciaire. Rehman, Paczoski nous montrent des localités à végétation préglaciaire, surtout dans la chaîne de Sainte-Croix, et Paczoski<sup>1</sup> mentionne en outre les environs d'Ojców, de Sandomierz, sur le plateau de la Petite Pologne, et quelques localités du plateau de Lublin.

Comme on l'a vu précédemment, des explorations géologiques récentes ont réfuté les arguments attestant l'existence des nunataks dans la chaîne de Sainte-Croix. Koroniewicz<sup>2</sup>, Lewiński<sup>3</sup> ont constaté des traces du glacier aux sommets des collines dans les environs d'Ojców. Sauf cela dans les Carpathes, éloignées de 120-150 km. du sud de notre région où la calotte glaciaire a dû évidemment être plus mince, la moraine de fond du glacier scandinave atteint quelquefois jusqu'à 400 m. d'altitude<sup>4</sup>. Tous ces faits nous autorisent à admettre que, pendant la plus grande extension glaciaire, le plateau de la Petite Pologne était recouvert de glace qui avait détruit la végétation ancienne. La distribution géographique des reliquats affirme cette supposition. La majeure partie d'entre elles n'apparaît pas dans la chaîne de Sainte-Croix, mais seulement dans les endroits situés plus bas, et dont une complète et longue glaciation ne saurait être douteuse. Voici quelques exemples. Des espèces très rares, en voie d'extinction dans notre région, aux aires morcelées, comme *Stipa capillata*, *S. pennata*, *Sesleria coerulea*, *Dorycnium suffruticosum*, *Linum hirsutum*, *Inula ensifolia*, liées aux endroits rocheux, si fréquents dans la chaîne de Sainte-Croix (gołoborza = osypiska = éboulis) n'y apparaissent pas du tout.

<sup>1</sup> Paczoski (33), p. 140.

<sup>2</sup> Koroniewicz (24).

<sup>3</sup> Lewiński (26).

<sup>4</sup> Siemiradzki (41), p. 434.

Nous les rencontrons dans les autres endroits, par exemple *Stipa* à Ojców sur des roches calcaires abruptes, près de Sandomierz sur les schistes cambriens et enfin toutes ces espèces poussent sur la colline calcaire entre Pińczów et Skowronno. Là les versants sont couverts de formations glaciaires sous forme de sable, d'argile à blocs et de loess. Il est vrai que sur la crête de cette colline les produits glaciaires ne sont pas aussi nets que sur les versants, car ils ont été lavés. Mais en tout cas leur présence confirme pleinement la glaciation. Si nous étions d'accord avec Łozinski que l'altitude atteinte par la glaciation dans les montagnes de Sainte-Croix fut de 300 à 320 ± 20 m., nous ne saurions comment expliquer l'apparition de ces formes sur une colline haute de 294,2 m. Il est impossible d'admettre qu'elles aient pu y subsister pendant l'époque de la plus grande extension glaciaire. De plus, dans les Carpathes les traces de cette glaciation apparaissent 100 m. plus haut. Les autres espèces reliquats, inconnues dans la chaîne de Sainte-Croix, se trouvent dans notre région sur des collines d'une altitude de 200-300 m. Par exemple : *Dictamnus albus* et *Prunus chamaecerasus* à Bogucice (266 m.), *Thesium alpinum*, *Scorzonera purpurea* à Czerwony Chotel (environ 200 m.), *Bupleurum longifolium*, *Artemisia pontica* sur la « Kamienna góra », près de Kików (283 m.), *Achillea nobilis* entre Stopnica et Wilczkowie. Un nombre notable des reliquats qui se trouvent en dehors de notre région n'apparaissent pas dans la plus haute chaîne. Nous en citons quelques-unes : *Gypsophila repens* (entre Kielce et Pińczów), *Spiraea media* (entre Szydłów et Ossów), *Stachys alpina* (Ojców, Chełm, Lublin), *Daphne Cneorum* (sur les rives rocheuses de la Kamienna, entre les villages de Ruda et Ćmielów), *Senecio crispus* DC. *forma rivularis* W. K. (Grodzisko aux environs d'Ojców), etc.

Des reliquats avaient peut-être pu se maintenir pendant la

plus grande extension glaciaire dans les montagnes de Sainte-Croix, — si nous supposons naturellement que la couverture de glace était incomplète — puis, après le retrait du glacier, seraient descendues avec les cours d'eau ? Sur les anciennes stations, elles auraient disparu tandis qu'elles auraient subsisté jusqu'à nos jours dans des localités plus favorables ? Une supposition pareille est absolument exclue en présence des faits suivants : 1° La végétation de la chaîne de Sainte-Croix a subi à un faible degré l'influence de l'action de l'homme. 2° Les reliquats steppiques, si abondantes dans le plateau de la Petite Pologne sur le substratum rocheux, on trouve ici dans les éboulis (*osypiska*) exposés au soleil dans des conditions favorables. De plus, ces éboulis ne sont pas du tout recouverts de forêts. Par conséquent, si ces espèces avaient existé ici auparavant, elles auraient pu se maintenir de nos jours. 3° Il y manque beaucoup de reliquats silvatiques auxquelles la chaîne recouverte de forêts, aurait présenté les conditions les plus favorables. Nous mentionnons : *Spirea media*, *Stachys alpina*, *Senecio crispus f. rivularis*, *Dictamnus albus*, *Bupleurum longifolium* et autres.

On ne doit pas oublier que la chaîne de Sainte-Croix au point de vue botanique est mieux étudiée que les autres régions, et des espèces reliquats en question, si elles existent là, n'auraient pas pu échapper à l'attention de nombreux observateurs. Alors nous arrivons à la conclusion que les données géologiques ainsi que la distribution actuelle des reliquats sur le plateau de la Petite Pologne nous montrent que la flore ancienne du pliocène ne put s'y maintenir pendant la plus grande extension glaciaire. Mais malgré cela, la flore des parties méridionales du Royaume de Pologne diffère sensiblement de celle de la partie septentrionale. Elle renferme dans sa composition passablement d'espèces en voie d'extinction. Quant aux causes de ces phénomènes, il nous faut les cher-

cher aux temps qui ont suivi la plus grande glaciation, surtout à la phase interglaciaire, entre la deuxième et la troisième glaciation. Un climat sec, plus chaud qu'aujourd'hui, régnait en Europe et favorisait le développement de la végétation xérophile. Celle-ci se développa principalement durant cette phase sur le plateau de la Petite Pologne, par conséquent, et dans notre région. La flore xérophile a rayonné des endroits où, avec les espèces non xérophiles, elle a subsisté à travers les cataclysmes de la seconde glaciation. Les oasis de végétation pliocène les plus proches du plateau de la Petite Pologne ont été épargnées à l'ouest dans la région d'Europe centrale, entre les glaciers scandinave et alpin, et à l'est des plateaux de Volynie et Podolie et Roztocze<sup>1</sup>, joignant le plateau de Lublin avec celui de Volynie. A mesure que le glacier se retirait, il s'établissait des conditions favorables à la végétation qui occupait graduellement le terrain libre. Évidemment que le repeuplement des parties méridionales plus élevées s'effectua plus tôt. Comme nous l'avons vu, les vastes espaces possédant des espèces, rares chez nous, se trouvent à l'ouest, au sud-ouest et à l'est, d'où se produisit certainement la pénétration de ces formes dans notre région. C'est ce que nous montre le fait que les voies de ses migrations s'y rencontrent.

Avec le temps cependant l'air sec de la phase interglaciaire graduellement se refroidissait et devenait plus humide. Dans ces conditions, la végétation silvatique se développait peu à peu en réduisant en même temps la végétation xérophile. Des études phytopaléontologiques de la phase interglaciaire recueillies par K.-A. Weber<sup>2</sup> pour la plaine d'Allemagne du Nord et par Bogoluhow<sup>3</sup> et Sukatschew<sup>4</sup> pour la Russie

<sup>1</sup> Paczoski (33), p. 189.

<sup>2</sup> Weber (48).

<sup>3</sup> Bogoluhow (2), (3), (4).

<sup>4</sup> Soukatschew (44).

centrale mettent en évidence que la végétation silvatique atteignait à cette phase un degré de développement considérable.

Les données fournies pour ces deux derniers savants dans les forêts près de Lichwin, dans les gisements interglaciaires du gouvernement de Kaluga sont particulièrement intéressantes. Elles démontrent clairement l'état de la végétation en Russie centrale et permettent, indirectement, de juger celui de la Pologne. Voilà pourquoi je me permets de les citer ci-dessous.

1. Sable argileux . . . . . 2 m.
2. Moraine . . . . . 8-10 m.
3. Produit de loess avec des os de mammouth  
et de rhinocéros . . . . . 8-10 m.

DÉPÔTS LACUSTRES

4. { a) Marne gris-bleu, 2 m.  
b) Marne gris-foncé,  
2-3 m.

*Abies* sp.  
*Alnus glutinosa* L.  
*Alnus* sp.  
*Carex* sp.  
(*Sec. Carex*).  
*Carpinus Betulus* L.  
*Ceratophyllum demersum*.  
*Corylus Avellana*.  
*Euryale ferox* Salisb.  
*Fagus silvatica* L.  
*Labiatae* (sp. et gen.).  
*Najas marina* L.  
*Najas minor* All.  
*Najas prisea* sp. n.  
*Picea excelsa* Lk.  
*Potamogeton acutifolius* Lk.  
*Potamogeton crispus* L.  
*Potamogeton natans* L.  
*Potamogeton* sp.  
*Prunus* sp. (soc. *Euperinus*).  
*Scirpus lacustris*.  
*Stratiotes aloides* L.  
*Taxus baccata* L.  
*Trapa natans* L.

DÉPOTS LACUSTRES	}	5. Marne feuilletée.	}	<i>Alnus glutinosa</i> L.		
				<i>Alnus incana</i> L.		
				<i>Cotoneaster vulgaris</i> Lindl. ?		
				<i>Fraxinus excelsior</i> L.		
				<i>Picea excelsa</i> Linc.		
		6. {	}	a) Argile grise avec débris ligneux, 0,75 m.	}	<i>Pinus silvestris</i> L.
						<i>Rhamnus cathartica</i> L.
						<i>Larix</i> sp.
						<i>Picea excelsa</i> Lk.
						<i>Picea</i> sp.
b) Argile gris-bleuâtre avec des concrétions brunes . . . 2-3 m.	}	6. {	}	<i>Polygonum Persicaria</i> L.		
				<i>Rumex crispus</i> L.		
				<i>Rumex maritimus</i> L.		
				<i>Salix</i> sp.		
				<i>Zannichellia palustris</i> .		
7. Conglomérats et sables à blocaux.	}	8. Marnes dévoniennes et calcaires.	}	<i>Viburnum opulus</i> L.		

Pendant la phase interglaciaire (entre les deuxième et troisième glaciations), le revêtement végétal qui, dans son ensemble, ressemble à la flore actuelle, avait réussi à se développer et à recouvrir le terrain abandonné par le glacier. Si nous comparons, par exemple, les gisements des environs de Lichwin avec la végétation du plateau de la Petite Pologne, nous voyons que, parmi ces espèces, il n'en manque que quatre. Deux d'entre elles ont disparu complètement et deux autres apparaissent dans les autres endroits de la Pologne.

Puis survient un nouveau refroidissement du climat, suivi de la troisième glaciation. Mais cette fois les glaciers ont été moins étendus ; en Pologne, ils ont atteint, d'après le prof. Siemiradzki<sup>1</sup>, à peu près la ligne de la Warta, de la Pilica et du Wieprz. La flore interglaciaire, largement étendue sur la plaine du nord de l'Allemagne, de la Pologne et du nord-ouest de la Russie, fut de nouveau détruite par la glace qui avançait vers le sud. Quand la végétation éprouva au nord

<sup>1</sup> Siemiradzki (41).

les cataclysmes de la troisième glaciation ; au sud, sur sa périphérie ou à une distance insignifiante, elle se maintint en subissant une modification peu notable sous l'influence du voisinage de glace. Ganiechin<sup>1</sup> considère les forêts des montagnes de Sainte-Croix, avec leur végétation, comme des reliquats. D'autre part, il admet que les éléments de la flore occidentale y ont pénétré vraisemblablement après la dernière glaciation. Comme argument important à l'appui de cette thèse, il répète d'après Weber ce fait que, dans l'Allemagne du Nord, des fossiles de sapin, de hêtre, de mélèze, d'if et d'autres arbres habitant aujourd'hui le plateau de la Petite Pologne, n'ont été trouvés que dans les gisements interglaciaires ; la température des époques glaciaires a été trop basse pour eux. A mesure que les glaces s'avançaient, les forêts reculaient<sup>2</sup>. Il nous est difficile d'être d'accord avec cette opinion. Le fait qu'on n'a pas trouvé d'arbres dans les gisements du nord de la plaine germanique ne peut pas servir de preuve que ceux-ci n'existaient pas dans des zones méridionales de l'Allemagne, de la Pologne, etc. La situation plus méridionale de ces endroits, ainsi que l'éloignement du glacier scandinave, ont exercé une certaine influence sur le climat. Celui-ci était ici, selon toute vraisemblance, plus chaud. D'autre part, il ne faut pas perdre de vue que parmi les paléoclimatologistes les opinions concernant la température des périodes glaciaires ne sont pas du tout établies d'une façon précise. Toutefois, la majorité d'entre eux admettent un abaissement peu notable de la température. Brückner<sup>3</sup> prétend que la température moyenne annuelle de l'époque glaciaire n'était que de 3° et celle de l'été de 4° plus basses que celles d'au-

<sup>1</sup> Ganiechin (17), p. 25.

<sup>2</sup> *Ibidem*, p. 6.

<sup>3</sup> Brückner (in der *Naturwissensch. Wochenschrift*, N. F. T. I, 2, 1902.

jourd'hui. Les travaux de Nathorst <sup>1</sup>, de Vahl <sup>2</sup> et de bien d'autres concluent dans le même sens. D'autre part, Chavolat, Pampanini <sup>3</sup> et Briquet ont mis en évidence que dans les Alpes provençales et maritimes la flore alpine a pu se maintenir pendant les époques glaciaires successives et en particulier la flore alpine xérophile et rupicole et les éléments silvatiques. A propos de la végétation au nord des Alpes, Briquet <sup>4</sup> dit : « Mais même pendant la phase rissienne, lors du maximum de glaciation, il nous paraît extrêmement improbable que les essences ligneuses aient entièrement disparu de l'Europe au nord des Alpes, ce qui soulèverait des problèmes difficiles relativement à l'origine de la riche végétation forestière des phases interglaciaires sur le versant nord des Alpes. » Il ajoute que si les tourbières et les formations tundriques ont pris à cette époque un grand développement, on peut cependant admettre que les arbres y ont persisté en formations analogues à celle des tundras du nord-est de la Russie, où, au delà du 66° de latitude nord, Schrenk a décrit des oasis de forêts de conifères parfaitement développées, côtoyant une tundra arctique typique. Nous savons qu'au-

<sup>1</sup> Chez Weber (48), p. 48.

<sup>2</sup> Weber (48), p. 78, résume de la manière suivante l'opinion d'un climatologue danois, M. Vahl : « L'influence de la calotte glaciaire sur les parties de l'Europe occidentale et centrale qui n'étaient pas recouvertes de glace, se distinguait par la sécheresse du climat et par la prédominance des jours secs sur les jours de pluie. Évidemment, les hivers étaient très froids. Au printemps, sous l'influence d'une insolation plus forte, il pouvait se produire momentanément des minima barométriques grâce auxquels cette saison était relativement riche en précipitations. Les petites gelées nocturnes duraient probablement jusqu'à la mi-été. L'élévation de la température diminuait l'humidité relative de l'air ; en même temps, les gradients barométriques augmentaient dans la direction de la couverture glaciaire. Ces phénomènes provoquaient de formidables orages de poussière qui amenèrent la précipitation du loess dans l'Europe centrale. »

<sup>3</sup> Chodat et Pampanini (7), p. 47.

<sup>4</sup> Briquet (5), p. 143.

jourd'hui l'épicéa et le pin arrivent au Nord jusqu'à la limite des arbres. Dans les Alpes, le recul des glaces est accompagné par l'apparition de saules, bouleaux et mélèzes. Rien ne nous autorise à admettre que des relations pareilles n'aient pas existé autrefois. Nous voyons donc que la végétation, non seulement de la chaîne de Sainte-Croix, mais en général des parties méridionales du Royaume de Pologne, a pu se maintenir depuis la phase interglaciaire jusqu'à nos jours. Elle garde dans ses lignes générales un type de la flore contemporaine.

Après le refoulement des glaces de la troisième glaciation, qui a été lié sans doute avec le réchauffement du climat, se répétait un processus des migrations végétales pareil à celui qui se produisait après la deuxième glaciation. Les endroits à végétation interglaciaire sont devenus des centres, d'où celle-ci a émigré dans les régions abandonnées par la glace. Il est évident que les formes hydrophiles les premières ont pris part à ces migrations, puis des formes herbacées et enfin la végétation ligneuse. Puisque toutes les espèces ne se sont pas adaptées de même aux nouvelles conditions d'existence, alors les mieux adaptées ont conquis rapidement les terrains nouveaux. D'autres, moins bien adaptées, se répandent très lentement et enfin les troisièmes, qui ne pouvaient pas s'adapter aux conditions nouvelles, se maintenaient dans ses anciennes aires, mais elles ne possédaient pas assez d'énergie vitale pour se répandre plus loin. Ce sont des formes en voie d'extinction, les meilleures preuves en sont leur rareté et leurs aires morcelées. Voilà pourquoi des parties du nord de la Pologne, comme les espaces de repeuplement secondaire, offrent un type de flore plus jeune, postglaciaire, par conséquent plus pauvre en espèces rares. Le nombre augmente considérablement à mesure que nous nous poussons vers le sud, aux centres de dispersion. Entre la flore ancienne inter-

glaciaire, des parties du sud, et plus jeune postglaciaire, des parties du nord du Royaume de Pologne, existe la limite géologique, c'est-à-dire la limite de la troisième glaciation. Le même phénomène se rencontre en Allemagne où, comme nous le montre notre liste, des formes rares n'apparaissent que dans la partie méridionale montagneuse, et (moins abondamment) dans la partie moyenne. En Russie, un nombre assez considérable d'espèces apparaissent dans la partie ouest-sud-est, autrement dit leur répartition indique les limites de la glaciation. Je ne veux pas m'occuper de la question de l'influence exercée par les glaciers sur la végétation de chacun de ces pays. En tout cas, si l'on regarde des flores, on s'aperçoit que les espaces qui n'étaient pas envahis par les glaciers ou qui furent couverts seulement lors de la plus grande extension, possèdent une flore plus riche. Il en résulte que les autres facteurs seuls, comme le substratum, la température, etc., sans tenir compte des facteurs historico-géologiques, ne sont pas suffisants pour nous expliquer ce fait.

Il nous reste encore à expliquer l'apparition d'espèces rares dans les parties du nord de la plaine allemande, de la Pologne et à l'est de la mer Baltique. Ces espèces y apparaissent principalement le long de grands fleuves. Engler<sup>1</sup> attribue leur présence aux fleuves, grâce auxquels elles purent s'y installer durant les temps modernes ; cela est d'autant plus probable que ces fleuves avec plusieurs affluents prennent naissance dans des régions possédant une flore ancienne ou bien les traversent. Paczoski<sup>2</sup> nous a indiqué des phénomènes pareils pour la Russie méridionale, où plusieurs espèces ne se rencontrent que dans des vallées fluviales. Selon Paczoski, ces formes ont persisté pendant l'époque glaciaire sur

<sup>1</sup> Engler (13).

<sup>2</sup> Paczoski (33), p. 173-179.

le plateau central de la Russie ; puis, après le recul des glaciers, elles sont descendues dans les vallées.

En ce qui concerne l'apparition des éléments de la flore plus ancienne à l'est de la Baltique, rien ne nous autorise à admettre que celle-ci ait pu se maintenir de la phase interglaciaire (entre les deuxième et troisième glaciations) à nos jours sur le plateau de Volday (350 m.), peut-être aussi sur les hauteurs plus basses. Ces endroits après le retrait des glaces sont devenus les centres de dispersion de la flore interglaciaire. Plusieurs fleuves prenant naissance sur ce plateau (nœud orographique) ont certainement favorisé la distribution des espèces qui se distinguent par une faible capacité d'adaptation.

Nous ne toucherons pas la question de l'apparition des formes reliquats dans les Iles baltiques ainsi que dans la Suède méridionale. A ce sujet, on n'est pas arrivé à une solution précise. Nous remarquerons en passant qu'Engler <sup>1</sup>, Litwinow <sup>2</sup> admettent dans la péninsule scandinave l'existence d'une certaine végétation pendant toute l'époque glaciaire et Weber <sup>3</sup> l'existence d'espèces arborescentes (*Pinus omorica* et *Pinus montana*) pendant la phase interglaciaire. Andersson <sup>4</sup> a découvert aux environs de Hernösand, près de l'embouchure de l'Angermanölf, dans les couches interglaciaires d'eau douce, une flore qui ressemble tout à fait à la flore actuelle. Les autres, comme Nathorst, Holm <sup>5</sup> contestent cette opinion. Ils jugent que même la végétation arborescente ne pouvait pas exister, non seulement en Scandinavie mais en général dans le nord de l'Europe, qui était couvert en totalité d'une calotte glaciaire.

<sup>1</sup> Engler (13), p. 145.

<sup>2</sup> Litwinow (27), p. 109, 113.

<sup>3</sup> Weber (48), p. 79.

<sup>4</sup> Andersson (1).

<sup>5</sup> Chez Litwinow (27), p. 113.

Maintenant, examinons la distribution des reliquats dans notre région. Comme nous l'avons vu, leur majeure partie constituent des éléments xérophiies, steppiques, habitant sur les roches calcaires et gypseuses, souvent sur les versants abrupts, en un mot, dans les lieux peu aptes au développement d'autres espèces. C'est dans les mêmes conditions qu'on les rencontre dans les autres endroits du plateau de la Petite Pologne et en dehors de celui-ci. Autrement dit, le phénomène n'est pas *local*, mais *général*. Cela tient au fait que la flore interglaciaire, xérophile, qui était bien développée à ce moment-là, après avoir persisté durant la troisième glaciation dans des conditions défavorables, a éprouvé des changements climatologiques. Lorsque le climat devint à peu près ce qu'il est aujourd'hui, favorable au développement des formations silvatiques, ces dernières atteignirent un haut degré de développement. Elles chassèrent la végétation xérophile dans les milieux rocheux, où la lutte pour l'existence, moins accentuée, lui permet de s'y maintenir. En outre, les milieux rocheux, le plus souvent calcaire, offrent un substratum sec, chaud, qui convient aux exigences vitales d'espèces xérophiies.

Des exemples classiques, démontrant comment les forêts délogent les formations steppiques, nous sont fournis par la Russie méridionale; chez nous on les observe à une beaucoup plus petite échelle. Dans la forêt de charme, près de Bogucice, dans celle de feuillus mélangés près de Widuchowa, sur des lisières bien ensoleillées, apparaissent quelquefois des espèces caractéristiques aux collines découvertes, comme par exemple *Adonis vernalis*, *Campanula sibirica*, *Potentilla cinerea*, *Thesium intermedium*, etc. A mesure que la lisière se reboise, ces espèces disparaissent graduellement. Nous supposons que des espèces, telles que *Prunus Chamocaerasus*, *Dictamnus albus*, *Trifolium ochroleucum*, *Potentilla alba*,

apparaissant ici seulement dans les buissons, faisaient autrefois partie de la formation steppique. Des exemples pareils de la pénétration des formes de la « halawa » (steppe) dans la forêt (d'après nous de la persistance de la halawa malgré l'envahissement de la forêt) sont cités par M. Szafer<sup>1</sup> dans les Miodobores de Galicie. Il a démontré que certaines d'entre elles subissent un changement morphologique assez profond (*Primula officinalis*, *Dictamnus Frazinella*, *Bupleurum falcatum*, *Clematis integrifolia*, etc.). On peut en conclure que beaucoup de formes steppiques qui se distinguent par une plus grande plasticité apparaissent en même temps sur les steppes et dans les forêts. Les autres espèces dépourvues de cette propriété ont disparu ou vivent dans des lieux où la concurrence entre les êtres vivants est faible.

Pour finir cette esquisse, nous voulons soulever deux questions : 1<sup>o</sup> dans quel rapport se trouve la flore du terrain étudié avec la flore du type podolien, et 2<sup>o</sup> pourquoi nous la considérons comme interglaciaire.

En caractérisant la végétation des collines ensoleillées, nous avons mis en évidence que la flore du plateau de la Petite Pologne possède en moyenne au moins 50 % des formes communes avec celles du type podolien. Par conséquent, entre ces deux flores existe une certaine affinité. Toutefois, si nous analysons soigneusement des listes de ces flores, nous remarquons que les éléments caractéristiques pour la flore du type podolien, traités par Paczoski comme reliquats pliocènes, n'apparaissent pas, non seulement dans notre région, mais en général sur le plateau de la Petite Pologne à part quelques exceptions. En effet, de 51 reliquats<sup>2</sup> de la région de forêts et steppes (loesso-step') une apparaît (*Sesleria coerulea*) sur notre plateau et l'autre (*Carlina acanthifolia*) sur le plateau de

<sup>1</sup> Szafer (45), p. 104-106.

<sup>2</sup> Paczoski (33), p. 75, 96.

Lublin, près de Chełm, tandis que sur le plateau central de Russie nous les rencontrons en quantité notable. Ce qui est intéressant, c'est que 27 d'entre elles (presque 54 %) apparaissent de nouveau plus loin, à l'ouest du plateau de la Petite Pologne. Ces faits nous montrent que la flore de Podolie, qui depuis le tertiaire ne fut pas soumise à l'effet des glaciations, étant plus ancienne que celle de notre région, est plus riche en espèces rares, en voie d'extinction. Le degré d'affinité qui se manifeste par l'apparition d'un nombre considérable d'espèces communes, parmi lesquelles il n'en manque pas de caractéristiques, indique certainement que la flore podolienne fut une source importante de repeuplement des parties méridionales du Royaume de Pologne.

Quand se produisit *principalement* ce repeuplement? Nous en avons déjà parlé plus haut, ici, il nous faut motiver pourquoi nous faisons remonter la pénétration des associations xérophiles à l'époque interglaciaire et pas postglaciaire. Pendant cette dernière, on distingue au moins deux phases à climat sec : 1° après le stade de la toundra postglaciaire <sup>1</sup>, et 2° la fin du stade du chêne <sup>2</sup>. Si la pénétration s'était produite à l'époque postglaciaire, alors des espèces steppiques n'apparaîtraient pas seulement au sud, mais aussi au nord du Royaume de Pologne. Dans ce cas, la limite de la troisième glaciation, qui coïncide dans les lignes générales avec l'apparition des formes steppiques rares, n'aurait eu aucune importance, ce qui est en contradiction avec les faits de phytogéographie régionale. Il y a lieu de remarquer ici que d'après les recherches faites par Früh et Schröter <sup>3</sup>, les tourbières en Suisse n'ont fourni aucune donnée attestant l'existence d'une période xérothermique ou en général à climat sec dans les

<sup>1</sup> Engler (14), p. 64.

<sup>2</sup> Weber (48), p. 82.

<sup>3</sup> Früh und Schröter (16).

temps postglaciaires. Ce fait affaiblit notablement l'hypothèse de l'existence d'une toundra subarctique. En ce qui concerne la répartition d'espèces steppiques au bout du stade du chêne, il est impossible à plus forte raison en présence de l'existence en ces temps de formations silvatiques qui étant plus robustes auraient gêné le développement des formations steppiques. Évidemment, ces dernières aux phases plus sèches auraient pu se développer plus fortement, mais comme le remarque Weber <sup>1</sup>, le climat n'était pas assez nettement exprimé pour qu'il pût déterminer le caractère steppique des localités.

Les étendues marécageuses de Polésie, situées au nord du plateau de Volynie, et celles de Podlasie au nord du plateau de Lublin n'auraient pas pu constituer des obstacles aux associations xérophiles dans leur pénétration vers le nord. En effet, dans la partie ouest du Royaume de Pologne, où des obstacles pareils font défaut, les reliquats xérophiles n'apparaissent que dans les vallées fluviales.

Les parties méridionales du Royaume abondent en formations géologiques plus anciennes (cambrien, silurien, dévonien, trias, jurassique, crétacique, etc.), tandis que dans la plaine septentrionale n'apparaissent que les gisements glaciaires et alluviaux (des argiles à blocs, des sables); il y manque donc peut-être un substratum convenable au développement de ces formes. Il est vrai qu'elles sont le plus souvent liées à la présence de terrains plus anciens, mais pas toujours. Nous savons que certaines parmi les reliquats xérophiles passent des granites et des calcaires sur les sables le long des fleuves. Il faut donc rechercher la cause initiale dans la répartition des anciennes glaces. Nous ne pouvons passer sous silence le fait que les reliquats ne se rencontrent pas dans

<sup>1</sup> Weber (48), p. 82.

la partie septentrionale du plateau de la Petite Pologne, aux environs de Tomaszów, sur la Pilica, malgré la présence de couches calcaires crétaciques et jurassiques, c'est-à-dire malgré l'existence du substratum identique à celui-ci des parties méridionales. Ce fait se trouve, suivant toute probabilité, en relation avec l'extension de la troisième glaciation. Si la limite de celle-ci est exactement jalonnée par le professeur Siemiradzki, le manque dans la partie septentrionale du plateau d'espèces reliquats steppiques peut s'expliquer en ce que le terrain au sud du glacier était occupé par des formations fluvioglaciales et l'eau de fusion de la glace. Il est évident que dans ces conditions la végétation xérophile avait pu se développer à une certaine distance de la glace, sur les roches, situées plus haut et offrant un milieu plus chaud. En effet, la distribution actuelle des espèces sur le plateau de la Petite Pologne nous montre que des reliquats proprement dites vont apparaître abondamment au sud de la ligne Kielce-Częstochowa.

En résumé nous arrivons aux conclusions suivantes :

I. La flore tertiaire de la région étudiée, et probablement sur tout le plateau de la Petite Pologne, fut détruite lors de la plus grande extension glaciaire.

II. La troisième glaciation n'annihila pas la flore interglaciaire dans les parties méridionales du Royaume de Pologne. La limite de cette glaciation possède une grande valeur phytogéographique : elle délimite une zone méridionale à flore interglaciaire plus ancienne et une zone septentrionale à flore postglaciaire plus jeune.

III. Les reliquats de la région de la Nida inférieure doivent être considérées comme interglaciaires, ayant subsisté sur place jusqu'à nos jours.

---

## CHAPITRE V

---

### Liste des plantes vasculaires de la région de la Nida inférieure.

Pour les espèces que je n'ai pas cueillies moi-même, j'indique entre parenthèses le nom de celui qui les a signalées pour la première fois.

#### *Pteridophyta.*

##### 1. Polypodiaceae.

*Aspidium Filix femina* (L.) Roth. — Dans les forêts et buissons ombragés ; com.

*A. Filix mas* Sw. — Avec l'espèce précédente.

*A. spinulosum* Sw. — Dans les forêts et buissons ; assez com.

*Pteridium aquilinum* L. — Dans les forêts de pins ; assez com.

*Asplenium Ruta muraria* L. — Sur les rochers gypseux, près de Sesławice, Skorocice, Busko (Dobre Wody) ; com.

*Cystopteris fragilis* (L.) BERNH. — Sur les rochers gypseux, dans les lieux ombragés (cavernes), près de Sesławice et de Skorocice; assez com.

*Polypodium Phegopteris* L. — Dans les buissons humides, rivages. Dans la forêt, entre Welecz et Pińczów; assez fréq.

## 2. Equisetinae.

*Equisetum arvense* L. — Dans les prairies, champs et forêts; très com.

*E. palustre* L. — Fossés, rives des cours d'eau et des étangs. Solc; assez fréq.

*E. limosum* L. — Marais, fossés, étangs. Zaucza, Zborów; com.

*E. hiemale* L. — Dans les taillis de pins âgés, sur le terrain humide, près de Welecz, çà et là.

*E. silvaticum* L. — Dans les forêts et buissons, dans les milieux humides. Solc, Zagorzany; assez com.

## 3. Lycopodinae.

*Lycopodium clavatum* L. — Dans les forêts de pins et d'essences mélangées. Bognice, Kików, Solc, Zagorzany; assez com.

## *Spermaphyta.*

### GYMNOSPERMAE

#### 4. Abietaceae.

*Pinus silvestris* L. — Compose des forêts.

*Picea excelsa* LINK. — Répandue dans les forêts.

*Larix europaea* D. C. — Forme une jeune petite forêt plantée aux environs de Magierów.

5. Cupressaceae.

*Juniperus communis* L. — Dans les forêts de pins, sur les collines calcaires et les sables; com.

ANGIOSPERMAE

*Monocotyledones.*

6. Juncaginaceae.

*Triglochin palustris* L. — Prairies très humides, marais, sources sulfureuses et salino-sulfureuses. Busk, Solec, Czar-kowy, Górki, Radzanów, Szczerbaków, Kików, Piestrzec, Zagorzany, Goryśławice; en abondance.

*T. maritima* L.<sup>4</sup> — Sur le terrain sablonneux, près de la source salino-sulfureuse à Szczerbaków; assez fréq.

7. Potamogetonaceae.

*Potamogeton natans* L. — Commun dans les eaux stagnantes.

*P. lucens* L. — Eaux stagnantes, le plus souvent dans les bassins gypseux, comme près de Sesławice, Skorocice, Galów.

*P. pectinatus* L. — Apparaît en deux variétés: *var. scoparinus* WALLR., dans les eaux un peu sulfureuses (étang à Piasek Mały et ruisseau près du pont sur la Nida, à Wiślica) et *var. vulgaris* CHEM. et SCHLECHT (dans les eaux stagnantes, près de la source sulfureuse à Budy).

<sup>4</sup> K. Łapczyński mentionne, comme station de cette espèce, Solec, s'appuyant sur le Prodromus de Rostafiński. Mais, ni L. ni moi nous ne l'avons observée. Rostafiński écrit: « ... entre Busk, Solec et Wiślica ». A la même place est situé Szczerbaków, où apparaît *Triglochin maritima*.

*P. mucronatus* SCHRAD. — Eaux stagnantes, près du pont de Wiślica ; en abondance.

*Zannichellia palustris* L. —  $\beta$  *pedicellata* Fr. (sp.). Dans l'eau salino-sulfureuse, près de la source à l'Owczary et dans l'étang, dans le gypse à Skorocice.

*Ruppia maritima* L. var. *rostellata* KOCH. — Dans les eaux salino-sulfureuses, près de la source à l'Owczary ; en abondance.

#### 8. Alismaceae.

*Butomus umbellatus* L. — Marais, ruisseaux et eaux stagnantes. Solec (dans l'eau un peu salino-sulfureuse), Górki, Szczerbaków ; peu rép.

*Alisma Plantago* L. — Fossés, étangs, rivages. Solec, Zagorzany, Załuża, Zborów, Palonki ; com.

*Sagittaria sagittifolia* L. — Dans les eaux stagnantes et les marais. Budy, Górki, le long de la Nida ; peu rép.

#### 9. Hydrocharitaceae.

*Hydrocharis morsus ranae* L. — Dans les eaux stagnantes. Górki ; en abondance.

*Elodea canadensis* RICH. et MICH. — Dans les eaux stagnantes et ruisseaux. Zagorzany, Solec ; par endroits en abondance.

#### 10. Juncaceae.

*Juncus glaucus* EHRH. — Dans les endroits humides, sur le sol argileux et très peu salin ; assez com.

*J. effusus* L. Rivages, endroits humides et marécageux ; très com.

*J. squarrosus* L. — Marais, entre Solec et Zagorzany (K. Łapczyński).

*J. conglomeratus* L. — Endroits humides, dans les forêts et les prairies ; com.

*J. compressus* JACQ. — Comme l'espèce précédente, mais moins rép.

*J. lamprocarpus* EHRLH. — Dans les milieux humides (prairies, rivages, marais) ; com.

*J. bufonius* L. — Champs, bord des ruisseaux, dans les endroits humides, surtout sur le sol sablonneux ; très rép.

*Luzula pilosa* WILD. — Dans les forêts et buissons ; assez com.

*L. campestris* D. C. var. *multiflora* Čelak. — Forêts, buissons et prairies quelque peu humides ; assez com.

## 11. Cyperaceae.

*Heleocharis palustris* R. BR. — Au bord des eaux et dans les prairies humides ; très rép.

*H. uniglumis* SCHULT. (*Scirpus uniglumis* LINK.). — Comme l'espèce précédente, mais peu rép.

*Scirpus lacustris* L. — Forme des associations pures dans les étangs. Górki, Załuczka ; com.

*S. Tabernaemontani* GMEL. — Sur les sols un peu salins, au bord des ruisseaux salins-sulfureux et près des sources salines-sulfureuses et sulfureuses. Busk, Solec, Kików, Piestrzec, Baranów, Czarkowy, Zagorzany, Owczary, Szczerbaków, Wiślica ; fréq.

*S. Holoschoenus* L. — Pinczów et prairie saline à Busk (Jastrzębowski).

*S. maritimus* L. var. *compactus* HOFFM. — Sur les sols salins, près des sources salino-sulfureuses et salines, et au bord des ruisseaux salino-sulfureux. Entre Uników, Owczary, Piestrzec et Wiślica ; très rép.

*S. sylvaticus* L. — Endroits ombragés et humides, au bord des eaux ; com.

*Blysmus compressus* PANZ. (*Scirpus compressus* PENS.).—  
Prairies humides, entre Solec et Zagorzany (K. Łapczyński).

*Eriophorum polystachyum* L. (*E. angustifolium* Roth.) —  
Prairies humides, tourbeuses. Penczelice, Widuchowa ; com.

*E. latifolium* Hoppe. — Comme l'espèce précédente. Uni-  
ków ; fréq.

*Carex vulpina* L. — Prairies humides, rivages ; très fréq.

*C. muricata* L. — Prairies humides, rivages, buissons,  
localités déboisées. Busk, Baranów, Bogucice ; fréq.

*C. nemorosa* LUDNITZER. — Buissons. Górki, Zborów,  
Busk.

*C. leporina* L. — Dans les forêts et prairies. Baranów,  
Gadawa, Zborów, Welecz ; assez fréq.

*C. vulgaris* Fr. — Dans les prairies humides. Chachoł-  
Sulkowice ; rare.

*C. stellulata* Good. — Prairies humides entre Solec et Za-  
gorzany (K. Łapczyński).

*C. acuta* L. — Dans les lieux humides et au bord des  
eaux. Wiślica, Baranów, Gadawa, Szaniec ; com.

*C. pallescens* L. — Dans les buissons, plus rare dans les  
prairies. Bogucice ; assez com.

*C. distans* L. — Prairies, marais et buissons humides.  
Radzanów, Górki, Zborów, Zagorzany ; com.

*C. oederi* Ehrh. — Tourbières, marais. Chachoł, Zagorz-  
any ; rare.

*C. silvatica* Huds. — Dans les taillis près de Welecz ; en  
abondance.

*C. rostrata* Witt. — Dans les marais, entre Solec et Za-  
gorzany (K. Łapczyński).

*C. riparia* Curt. — Bord des eaux, marais. Skorocice,  
Sielec ; assez fréq.

*C. acutiformis* Ehrh. var. *Kochiana* D. C. — Bord des  
étangs et source sulfureuse à Piestrzec ; en abondance.

*C. hirta* L. — Bord des chemins, prairies, lieux sablonneux, humides. Chachoł Górki, Radzanów, Owczary, Welecz ; com.

## 12. Gramineae.

*Anthaxanthum odoratum* L. — Dans les prairies et forêts ; com.

*Panicum Crus galli* L. — Près de l'établissement de bains à Busk ; rar.

*Stipa capillata* L. — Dans les endroits chauds, rocheux (surtout gypseux et calcaires). M. Jastrzębowski cite comme stations de cette espèce, Skorocice, le long de la Nida, et Pińczów. Cette espèce étant très rare dans le Royaume de Pologne, j'en mentionne toutes les localités de la région étudiée : collines gypseuses à Skorocice et Chotel Czerwony, où elle apparaît en abondance, Gorysławice, Penczelice et au nord de Busk, près du village Nadole (Dobre wody).

*Stipa pennata* L. — Pińczów, Busk (Jastrzębowski).

*Phleum pratense* L. — C'est une espèce des plus répandues dans les prairies.

*Alopecurus geniculatus* L. — Bord des sources et ruisseaux, fossés, endroits fangeux. Piestrzec, Kików, Busk, Górki ; com.

*Agrostis alba* L. — Prairies humides et forêts ; très com.

*A. vulgaris* WITN. — Dans les buissons et forêts, principalement var. *umbrosa* Schuv. (Zborów), le long des ruisseaux à eau salino-sulfureuse var. *stolonifera* Kocn. (Busk, Solec, Piestrzec, etc.).

*Calamagrostis Epigeios* L. — Rivages, alluvions, forêts, taillis. Zagorzany, Solec, Wójcza, Zborów, Welecz ; fréq.

*Apera Spica venti* L. — Dans les récoltes, les champs ; très com.

*Holcus lanatus* L. — Prairies sèches, gazons, places déboisées ; com.

*Arrhenatherum elatius* M. K. (*Avena elatior* L.) — Dans les prairies et buissons. Busk, Solec, Piestrzec, Radzanów, Bogucice; assez com.

*Aira canescens* L. — Très commune dans les terrains sablonneux, comme p. ex. près de Skowronno, de Wełecz, etc.

*A. caryophyllea* L. — Endroits sablonneux entre Busk et Pińczów (Jastrzębowski).

*Deschampsia caespitosa* (L.) PAL. — Prairies humides, forêts (des places déboisées) et buissons; très com.

*Triodia decumbens* P. B. (*Sieglingia decumbens* BERNH.). Dans les taillis de pins, dans les endroits humides, marécageux, à Wełecz; assez fréq.

*Sestertia coerulea* (L.) AND. — Sur les collines calcaires près de la Nida, et gypseuses près de Busk (Jastrzębowski).

*Phragmites communis* TRIN. — Au bord des eaux stagnantes et dans les prairies humides; très com.

*Molinia coerulea* (L.) MÆNCH. — Prairies humides, tourbeux, marais. Busk, Solec, Zagorzany et autres localités; com.

*Melica nutans* L. — Forêts de feuillus et taillis, endroits ombragés. Bogucice, Widuchowa; assez fréq.

*Koeleria glauca* (SCHK.) D. C. — Sur les roches gypseuses (fréq.), sablonneuses, dans les forêts de résineux (rare). Sesiawice, Zielony Chotelek, Skorocice, Magierów.

*Briza media* L. — Prairies sèches, collines gypseuses et calcaires; com.

*Dactylis glomerata* L. — Prairies, collines et forêts; com.

*Poa annua* L. — Bord des chemins, cours, jardins, champs, forêts; très com.

*P. nemoralis* L. — Dans les forêts, buissons et parcs, dans les endroits ombragés. Kików, Solec, Busk, Bogucice; peu fréq.

*P. palustris* L. — Prairies humides. Elle apparaît souvent

près des sources sulfureuses, sur le terrain un peu salin, comme par exemple à Piestrzec, à Wiślica, etc.

*P. pratensis* L. — Prairies, forêts, bord des chemins; com.

*P. compressa* L. — Champs cultivés, sur les terrains argileux. Sur les sols gypseux et calcaires apparaît principalement *P. compressa* var. *polynoda* ASCH. et GA. Espèce bien répandue dans toute la région.

*Glyceria spectabilis* M. et K. (*G. aquatica* WAHLENB.). — Fossés, bord des eaux. Solec, Radzanów; fréq.

*G. fluitans* R. BR. — Bord des eaux, fossés, endroits fangeux. Solec, Busk, Radzanów.

*Atropis distans* GRISEB. (*Festuca distans* KUNTH., *Poa maritima* HUDS.). — Près des sources salino-sulfureuses et en général dans les endroits salins. Busk, Solec, Owczary, Strozyska, Szczerbaków; très fréq.

*Festuca eliator* L. (*F. pratensis* HUDS.) — Prairies et buissons. Busk, Radzanów, Widuchowa, Wiślica; très fréq.

*T. arundinacea* SCHREB. — Bord des eaux et lieux humides. Busk, Solec; assez com.

*F. gigantea* VILL. — Dans les forêts de feuillus. Zborów, Kików; rare.

*F. ovina* L. — Rochers calcaires et gypseux, bois résineux. Kików, Zborów, Radzanów, Wełecz; rép.

*F. rubra* L. — Comme l'espèce précédente, mais plus rare.

*F. duriuscula* L. — Collines gypseuses et calcaires. Busk, Sesławice, Zielony Chotelek, Pińczów; assez rép.

*F. violacea* SCAL. — Sur les collines gypseuses, à Sesławice, Chotelek Zielony, Skorocice; assez fréq.

*Cynosurus cristatus* L. — Prairies sèches, lisières de forêts, parcs; assez com.

*Bromus asper* MURR. — Bois de feuillus, endroits ombragés. Kików, Widuchowa; assez fréq.

*B. inermis* LEYSER. — Dans les buissons sur la montagne de Magierowa près de Solec; dispersé çà et là.

*B. tectorum* L. — Rives de la Nida, endroits sablonneux. près de Pińczów; fréq.

*B. arvensis* L. — Dans les céréales, particulièrement sur les collines gypseuses à Sesławice et Zielony Chotelek; com.

*B. mollis* L. — Bord des chemins, champs et prairies sèches; com.

*B. secalinus* L. — Dans les céréales d'hiver et sur les terrains incultes; com.

*B. racemosus* L. — Champs, prairies sèches, bord des chemins, parcs. Busk, Wislica; fréq.

*B. commutatus* SCHRAÖ. — Comme le précédent. Busk, Pińczów, Wislica.

*B. sterilis* L. — Bord des chemins à la campagne de Dobre Wody; fréq.

*Brachypodium sylvaticum* R. et SCHULT. — Bois de feuillus. Kików, Bogucice, Widuchowa; assez fréq.

*B. pinnatum* P. B. — Sur les collines, dans les buissons et au bord des bois. Pińczów, Magierów; assez rare.

*Triticum repens* L. (*Agropyrum repens* P. B.). Collines, champs, haies, bord des chemins, prairies sèches. Busk, Solec, Pińczów; fréq.

*T.* DESF. (*T. intermedium* HOST. *Agropyrum intermedium* BESS.). — Champs, lisières de forêts, endroits secs. Sesławice, Zielony Chotelek, Kików, Czarkowy, Zborów; assez com.

*T. glaucum* DESF. var. *villosum* SCHMALH. — Principalement sur les collines gypseuses et calcaires. Montagne de Magierowa, Czerwony Chotel, Skorocice, Owczary (près de la source salino-sulfureuse); fréq.

*Lolium perenne* L. — Prairies sèches, gazons, champs, haies, Busk, Solec; com.

13. Typhaceae.

*Sparganium simplex* L. — Bord des eaux et marais. Gorki, Solec, Załuca, Zagorzany, Palonki; assez fréq.

*S. ramosum* Huds. — Comme le précédent. Gorki, Wislica.

*Typha latifolia* L. — Bord des eaux stagnantes, où elle forme des associations pures; com.

*T. angustifolia* L. — Avec l'espèce précédente.

14. Lemnaceae.

*Lemna triscula* L. — Eaux stagnantes, fossés.

*Lemna minor* et *Lemna polyrrhiza* L. — Entre Welin, Solec et Zagorzany, Załuca, Gorki, Palonki; assez fréq.

15. Liliaceae.

*Anthericum ramosum* L. — Sur les collines calcaires et gypseuses, aussi dans les buissons; assez com.

*Allium fallax* R. et SCHULT. (*A. montanum* SCHMIDT). — Prairies le long de la Nida, de Solec, taillis à Zborów et rochers gypseux; fréquent surtout dans les prairies.

*A. vineale* L. — Dans les céréales, endroits sablonneux; près d'Ostrowy et de Świniary; rép.

*A. oleraceum* L. — Lieux cultivés et incultes, bords des chemins; com.

*A. scorodoprasmum* L. — D'après Jastrzębowski entre Busk et Stopnica, est rép. Je l'ai observé seulement au parc d'établissement des bains à Busk.

*Lilium Martagon* L. — Forêts de feuillus et mélangées, endroits ombragés. Zbrodzice, Widuchowa, Bogucice, entre Mikulowice et Grochowiska; rép. mais peu fréq.

*Ornithogalum umbellatum* L. — Sur les rochers gypseux à Skorocice et Chotel Czerwony.

16. *Convullariaceae*.

*Asparagus officinalis* L. — Collines gypseuses et calcaires ; rare.

*Majanthemum bifolium* SCHM. — Bois ; com.

*Convallaria majalis* L. — Forêts de feuillus et mélangées. Bogucice, Zagajów, près de Pińczów, Zbrodzice, Widuchowa.

*Polygonatum officinale* et *P. multiflorum* ALL. — Bois et buissons, endroits ombragés ; peu fréq.

17. *Iridaceae*.

*Gladiolus imbricatus* L. — Prairies marécageuses dans la forêt entre Rzegocin et Strożyska et taillis à Wełecz ; rare.

*Iris Pseudo-Acarus* L. — Bord des eaux stagnantes, fossés ; assez rép.

18. *Orchidaceae*.

*Epipactis palustris* CRANTZ. — Prairies tourbeuses à Grochowiska ; assez rép.

*E. latifolia* ALL. — Bois et buissons. Widuchowa, Zbrodzice, Wełecz ; rare.

*Platanthera bifolia* RCHB. — Comme l'espèce précédente. Wełecz, Zborów, Bogucice, Solec ; fréq.

*Dicotyledones*.

19. *Salicaceae*.

*Salix alba* L. — Bord des chemins, rivages ; assez com.

*S. fragilis* et *S. vitellina* L. — Rivages, lieux humides. Solec, Górki ; com.

*S. rosmarinifolia* L. (*S. repens* L. var. *rosmarinifolia*).

Prairies humides, acides, marais. Zagorzany, Widuchowa ; assez com.

*S. purpurea* L. — Sur la Vistule et la Nida ; lieux inondés.

*S. caprea* L. — Bois, taillis. Zborów, Kików ; com.

*S. acutifolia* WILD. — Sur l'alluvion de la Vistule ; com.

*Populus alba* L. — Bois, rivages ; rare.

*P. tremula* L. — Bois ; com.

*P. nigra* L. — Forêts, rivages ; com.

*P. pyramidalis* ROZIER. — Bords des chemins à Zborow (planté).

## 20. Betulaceae.

*Betula alba* L. — Bois ; com.

*Alnus glutinosa* WILLD. — Bois humides, bord des eaux ; il forme parfois des associations (forêts de Stopnica).

## 21. Corylaceae.

*Corylus Avellana* L. — Bois, buissons ; com.

*Carpinus Betulus* L. — Forme des forêts, comme p. ex. à Bogucice, entre Borzechowice et Zagajów et entre Zbrodzice et Widuchowa.

## 22. Cupuliferae.

*Quercus Robur* L. — Forme des forêts.

## 23. Ulmaceae.

*Ulmus campestris* L. — Bord des eaux, des chemins et dans les parcs (planté) ; rare.

*U. glabra* b) *suberosa* EHRH. — Buissons au bord d'un ruisseau à Solec ; rare.

24. Urticaceae.

*Urtica dioica* et *Urtica urens* L. — Haies, murs, décom-  
bres, bord des chemins ; très com.

25. Cannabinaceae.

*Humulus lupulus* L. — Buissons, parcs ; assez rare.

26. Polygonaceae.

*Polygonum dumetorum* L. — Buissons, haies, lieux in-  
cultes ; assez fréq.

*P. convolvulus* L. — Champs moissonnés, lieux incultes ;  
assez com.

*P. persicaria* L. — Fossés, bord des eaux ; com.

*P. lapatifolium* L. var. *nodosum* PERS. — Comme l'espèce  
précédente. Solec, près de l'établissement de bains ; très com.

*P. amphibium* L. — Eaux dormantes, rivages, lieux hu-  
mides ; le plus souvent sous forme *natans* MURR.

*P. bistorta* L. — Prairies humides. Solec, Busk, Radza-  
nów, le long de la Nida ; fréq.

*Rumex acetosa* L. — Prairies, buissons ; com.

*R. acetosella* L. — Prairies, champs, buissons ; com.

*R. crispus* L. — Prairies humides, fossés ; com.

*R. conglomeratus* MURR. — Prairies humides, fossés, eaux.  
Solec, Radzanów ; com.

27. Caryophyllaceae.

*Scleranthus annuus* L. — Lieux secs, sablonneux ; com.

*Herniaria glabra* L. — Comme l'espèce précédente ; peu  
fréq.

*Spergularia rubra* PRESL. (*S. campestris* ASCHERS). — En-

droits sablonneux et argileux, ainsi près de l'établissement de bains à Solec ; assez com.

*S. salina* PRESL. — Près des sources sulfo-salines et sur terrains salins. Busk, Solec, Owczary, Szczerbaków, Wislica, Gadawa, Baranów, Strożyska ; com.

*S. pentandra* L. — Endroits secs, sablonneux, près de Pińczów (Jastrzębowski).

*Sagina nodosa* L. — Lieux sablonneux, humides. Busk, Górki ; com.

*Arenaria serpyllifolia* L. — Champs ; assez com. partout.

*Stellaria glauca* WIRTH. — Prairies humides, taillis. Radzanów, Wełecz, Wislica ; com.

*S. graminea* L. — Prairies, taillis, buissons ; com.

*Cerastium arvense* L. — Champs, bord des chemins ; com.

*C. semidecandrum* L. var. *glutinatum* SCHMALTR. — Buissons, prairies, champs ; très rép.

*Malachium aquaticum* FRIES. — Endroits humides, fossés ; com.

*Spergula arvensis* L. — Champs, très com.

*Lychnis Flos cuculi* L. — Prairies humides, plus rarement dans les forêts humides ; assez rép.

*Silene otites* SMITH. — Collines gypseuses et sables. La forêt jeune, près de Radzanów ; Busk ; com.

*S. chlorantha* EHRH. — Collines calcaires et sables, entre Pińczów et Skowronno.

*S. venosa* ASCHERS. (*S. inflata* SMITH.). — Dans la prairie humide à Radzanów et sur la colline calcaire, entre Pińczów et Skowronno, par la var. *angustifolia* KOCH. On l'a comparée à des exemplaires provenant du « Rabengebirge », près de Liehen, où elle pousse sur les porphyres, jusqu'à 500 m. d'altitude ; déterminés par M. Höger.

*Melandrium album* GARCKE. — Haies, bord des chemins, parfois buissons ; très rép.

*Saponaria officinalis* L. — Buissons, rivages ; peu rép.

*S. Vaccaria* L. (*Vaccaria parviflora* MOENCH.). — Décombres, près des bains à Busk ; rare.

*Gypsophila fastigiata* L. — Roches gypseuses, très com., plus rare sur des collines calcaires (Pińczów).

*G. muralis* L. — Collines gypseuses, endroits sablonneux. Sesławice, Zielony Chotelek, Skorocice, Włosnowice ; rép.

*Dianthus Carthusianorum* L. — Collines, lisières. Górki, Solec, montagne de Magierów, Skorocice ; rép.

*D. deltoides* L. var. *glaucus* KOCH. — Forêt mélangée et taillis, aux environs de Bogucice, endroits bien ensoleillés ; assez rép.

*D. superbus* L. — Prairies sèches et humides, bois. Stopnica (Jastrzębowski).

*Agrostemma Githago* L. — Dans les moissons ; com.

## 28. Amarantaceae.

*Amarantus retroflexus* L. — Décombres, bord des chemins ; com.

## 29. Chenopodiaceae.

*Chenopodium urbicum* L. var. *intermedium* MOG. — Sur la bourbe, près des bains à Solec ; en abondance.

*Ch. hybridum* L. — Comme l'espèce précédente. Busk.

*Ch. album* L. — Décombres, bord des chemins ; très rép.

*Ch. Bonus Henricus* L. — Endroits bourbeux, près des établissements de bains, à Solec et Busk ; en abondance.

*Ch. polyspermum* L. — Comme l'espèce précédente.

*Ch. glaucum* L. (*Blitum glaucum* KOCH.). — Près des établissements de bains à Busk et Solec, ainsi qu'à Wiślica, près de la source sulfureuse ; très rép.

*Atriplex patulum* L. — Bord des chemins, près des établissements de bains ; com.

*A. hastatum* L. var. *salinum* WALLROTH. — Élément de la flore halophyte. Sources sulfo-salines, bords des bains, endroits salins ; très rép.

### 30. Ranunculaceae.

*Thalictrum aquilegifolium* L. — Endroits ombragés, humides, entre des roches gypseuses à Bronina et colline calcaire à Zborów ; rare.

*T. minus* L. — Collines calcaires et gypseuses, buissons ; com.

*T. flavum* L. — Bord de la Nida et prairies humides, entre Pińczów et Wislica ; assez rép.

*T. angustifolium* JACQ. — Endroits ombragés dans les gypses, buissons et prairies le long de la Nida. Busk, Chotelek Zielony, Sesałowice, etc., à Wislica var. *heterophyllum* WIM. et GRAB.

*Pulsatilla pratensis* MILL. — Endroits sablonneux, à Skowronno ; rép.

*Anemone nemorosa* L. — Bois, buissons ; com.

*A. ranunculoides* L. — Comme l'espèce précédente, mais plus rare.

*Adonis aestivalis* L. — Moissons, préfère le sol calcaire et argileux. Wislica, Pińczów.

*A. vernalis* L. — Collines gypseuses et calcaires, entre Pińczów, Busk, Stopnica et Wislica ; très rép., surtout sur le gypse.

*Ranunculus aquatilis* L. var. *trichophyllus* WALLR. — Eaux stagnantes. Załucza ; rép.

*R. sceleratus* L. — Endroits humides, fossés ; com.

*R. flammula* L. — Endroits humides, prairies marécageuses, fossés ; com.

*R. bulbosus* L. — Collines gypseuses et calcaires ; peu rép.

*R. repens* L. — Prairies, buissons ; com.

*R. sardous* CRANTZ. — Prairies humides, champs ; com.

*R. polyanthemus* L. — Prairies, bois clairs ; assez rép.

*R. lanuginosus* L. — Lieux ombragés, dans les forêts et buissons ; peu rép.

*R. acer* L. — Prairies, buissons ; très com.

*R. Lingua* L. — Étangs, marais, fossés. Załuczka, Górki ; assez com.

*R. nemorosus* L. (*R. silvaticus* THUILLIER). — Forêt mélangée, à Kików ; rare.

*R. arvensis* L. — Moissons, préfère les sols calcaires. Busk (Jastrzębowski).

*Caltha palustris* L. — Ruisseaux, fossés, prairies marécageuses ; assez fréq.

*Ficaria ranunculoides* ROTH. (*F. verna* HUDS.). — Buissons, prairies ; assez rép.

*Nigella arvensis* L. — Champs, collines calcaires. Gorysławice, Skowronno ; assez rép.

*Isopyrum thalictroides* L. — Forêts de feuillus. Pińczów (Jastrzębowski), Bogucice.

*Cimicifuga foetida* L. — Bois et buissons, lieux ombragés. Kików (Łapczyński).

*Delphinium consolida* L. — Moissons ; com.

### 31. Nymphaeaceae.

*Nuphar luteum* L. — Eaux dormantes, le long de la Vistule, çà et là.

*Nymphaea alba* L. — Comme l'espèce précédente, mais plus répandue dans toute la région.

### 32. Ceratophyllaceae.

*Ceratophyllum demersum* L. — Eaux dormantes.

33. Berberidaceae.

*Berberis vulgaris* L. — Collines calcaires, bord des chemins. Zhorów, montagne de Magierów; rare.

34. Papaveraceae.

*Papaver Rhoeas* L. — Champs, endroits incultes; très rép. dans toute la région.

*Chelidonium majus* L. — Décombres, murs, haies, jardins; très com.

35. Fumariaceae.

*Fumaria Vaillantii* LOISEL. — Champs, endroits incultes. Pińczów, Busk (Jastrzębowski).

*F. officinalis* L. — Décombres, moissons çà et là; assez com.

36. Cruciferae.

*Nasturtium silvestre* R. BR. — Bord des eaux, prairies et champs humides. Busk, Radzanów, Solec et environs; rép.

*N. amphibium* R. BR. — Dans l'eau et sur les bords. Radzanów et environs; assez com.

*Cardamine impatiens* L. — Bois ombragés et au bord de l'eau. Pińczów (Jastrzębowski).

*Alyssum montanum* L. — Colline calcaire, entre Pińczów et Skowronno; peu fréq.

*Sisymbrium officinale* et *S. Sophia* L. — Éléments de la flore rudérale; assez fréq.

*S. Loeseli* L. — Bord des chemins à Gorysławice et à Wislica.

*Camelina sativa* CRANTZ. — Champs. Skorocice et Chotelék Zielony; com.

*Thlaspi arvense* L. — Champs, décombres, bord des chemins ; com.

*T. perfoliatum* L. — Champs, collines, préfère le sol calcaire et argileux. Pińczów (Jastrzębowski).

*Lepidium ruderale* L. — Chemins, décombres, murs ; rép.

*L. campestre* R. BR. — Champs, bord des chemins, sur le sol argileux et calcaire. Busk, Pińczów (Jastrzębowski).

*Capsella Bursa pastoris* L. — Champs, chemins, décombres ; très com.

*Coronopus procumbens* GILIB. (*C. Ruellii* ALL., *Senebria Coronopus* POIV.). — Près de la source sulfureuse et sur le chemin à Goryślawice ; en abondance.

*Neslea paniculata* DESV. — Mauvaise herbe qui apparaît parfois sous forme *a) alpus* SCHLECHTENDAL. Busk et environs ; assez rép.

*Berterod incana* D. C. — Sables, au bord des chemins ; com.

*Erysimum cheiranthoides* L. — Mauvaise herbe ; com.

*E. odoratum* EHRH. (*E. pannonicum* CRANTZ.). — Collines gypseuses et calcaires. Busk, Skorocice, Skotniki, montagne « Kamienna » ; com.

*E. hieracifolium* L. — Saulbie, bord des chemins. Busk, Stopnica, Szczaworyż (Jastrzębowski).

*E. repandum* L. — Champs. Busk (Jastrzębowski).

*E. orientale* R. BR. — Dans le blé du printemps, sur le sol gypseux et calcaire. Skorocice, Zielony Chotelek ; rép.

*Cardamine impatiens* L. — Endroits ombragés, rivages. Pińczów (Jastrzębowski).

### 37. Resedaceae.

*Reseda Phyteuma* L. — Champs, sur le sol gypseux et calcaire. Chotelek Zielony, Skorocice, Pińczów-Skowronno, colline près de Szczaworyż.

*R. L.* — Colline gypseuse, champ à Skotniki ; en abond.

*R. luteola* L. — Champs, bord des chemins. Stopnica (Jastrzëbowski).

### 38. Droseraceae.

*Drosera rotundifolia* L. — Marais tourbeux. Chachol, Zagorzany ; frëq.

### 39. Violaceae.

*Viola hirta* L. — Forêts de feuillus, buissons et prairies. Zborów, Kików, Busk, Bogucice ; com.

*V. silvatica* FRIES. — Bois et buissons. Wełecz, Zborów ; assez frëq.

*V. mirabilis* L. — Comme l'espèce précédente. Kików, Zborów, Widuchowa ; assez frëq.

*V. montana* L. (*V. canina* var. *lucorum* REICH.). — Bois de résineux, près de Magierów ; assez frëq.

*V. canina* L. — Bois, taillis, buissons. Zborów, Wełecz ; com.

*V. tricolor* L. — Champs, collines et prairies sèches ; peu frëq.

### 40. Cistaceae.

*Helianthemum vulgare* GAERTN. var. *hirsutum* KOCH. — Lisières et collines bien ensoleillées. Kików, Zborów, Busk, Bogucice ; com.

### 41. Hypericaceae.

*Hypericum perforatum* L. — Collines, prairies, buissons, lieux secs ; com.

*H. quadrangulum* L. — Bois et buissons. Bogucice, Kików, Wełecz, Zborów ; rép.

*H. montanum* L. — Forêts, lieux bien ensoleillés. Zborów, Kików ; assez rép.

#### 42. Oxalidaceae.

*Oxalis Acetosella* L. — Bois et buissons ; assez rép.

*O. strictu* L. — Parcs, endroits ombragés. Busk, Solec, Czarkowy ; com.

#### 43. Linaceae.

*Linum flavum* L. — Collines gypseuses et calcaires. Pińczów, Żerniki, Busk ; peu fréq.

*L. catharticum* L. — Collines gypseuses et calcaires, prairies sèches. Busk, Chotelek Zielony, Chotel Czerwony, Skorocice ; fréq.

*L. hirsutum* L. — Colline calcaire entre Pińczów et Skowronno, colline gypseuse (deuxième à l'est de l'église), à Czerwony Chotel et sommet de colline calcaire entre Żerniki et Szczaworyż.

#### 44. Geraniaceae.

*Geranium pusillum* L. — Bord des chemins, prairies ; assez com.

*G. Robertianum* L. — Rochers gypseux, cavernes, endroits ombragés. Skorocice, Bronina, Busk ; assez fréq.

*G. palustre* L. — Prairies et marais tourbeux. Radzanów, Choludza ; assez com.

*G. pratense* L. — Prairies, buissons ; com.

*G. sanguineum* L. — Bois et buissons. Widuchowa ; peu rép.

*G. columbium* L. — Champs, bord des chemins, buissons. Busk et environs ; fréq.

*G. dissectum* L. — Endroits incultes, près de l'établissement de bains à Busk ; assez rép.

*Erodium cicutarium* L'HÉR. — Champs, bord des chemins et pelouses ; çà et là, peu fréq.

#### 45. Malvaceae.

*Malva silvestris* L. — Bord des chemins, décombres, champs. Solec ; assez com.

*M. neglecta* WALLR. (*M. vulgaris* FRIES.) — Décombres, bord des chemins ; assez rép. partout.

*Lavatera Thuringiaca* L. — Collines, champs, bord des chemins. Chotelek Czerwony, Solec ; assez fréq.

#### 46. Euphorbioaceae.

*Euphorbia cyparissias* L. — Champs, pelouses, bord des chemins ; très com.

*E. helioscopia* L. — Bord des chemins, jardins, champs ; com.

*E. platyphyllos* L. — Champs, fossés, bord des chemins. Nowe Miasto Korczyn, Czarkowy, Solec, Zborów, Kików ; assez rép.

*E. Esula* L. — Endroits incultes, bord des chemins, haies ; com.

*E. procera* M. B. (*E. pilosa* L.). — Bord de la forêt et buissons, à Bogucice, en abondance, à Busk, près de la source, entre Owczary et Penczelice, bord des eaux gypseuses, Stopnica.

*E. exigua* L. — Terrains argileux et vaseux, le long de la Vistule et à Zborów (fossé au champ) ; fréq.

*E. lucida* W. K. — Bord des eaux. Wiślica (Jastrzębowski).

*E. falcata* L. — Champs cultivés. Wiślica, Pińczów, Stopnica (Jastrzębowski).

47. Callitrichaceae.

*Callitriche vernalis* KUETZ (*C. caespitosa* SCHULTZ). — Eaux stagnantes et fossés entre Solec, Zagorzany et Wel̄nin; frég.

48. Rutaceae.

*Dictamnus albus* L. — Lisière du bois de charmes à Bogucice du côté de Krzyżanowice; unique station dans notre région.

49. Aceraceae.

*Acer platanoides* L. — Élément de forêts de feuillus, à Bogucice, Widuchowa; assez rare.

*A. campestre* L. — Bois et buissons; assez com.

50. Polygalaceae.

*Polygala vulgaris* L. — Prairies sèches et collines, le long de la Nida; peu frég.

*P. comosa* SCHK. — Buissons et prairies. Radzanów, Solec, Welecz; frég.

*P. amara* L. — Prairies humides. Pińczów (Jastrzębowski), frég.

51. Rhamnaceae.

*Rhamnus frangula* L. — Bois et buissons au bord des eaux; assez com.

52. Thymelaeaceae.

*Daphne Mezereum* L. — Forêts de feuillus. Bogucice, Widuchowa; assez frég.

*Thymelaea Passerina* COSS. et GERM. — Pâturage près de Zielonki, champs cultivés à Strojyska; à Piasek Mały, elle

forme des associations pures, entre Solec et Wełnin dans un fossé.

### 53. Crassulaceae.

*Sedum maximum* SUTEN. — Forêts de résineux, quelquefois sur les collines. Magierów, Bogucice, Solec; rare.

*S. acre* L. — Endroits sablonneux; com.

*S. sexangulare* L. — Roches gypseuses à Uników; très fréq.

*Sempervivum soboliferum* SIMS (*S. Bononiense* LOISL.). — Roches gypseuses à Uników et lieux sablonneux dans la forêt de Wełecz; très fréq.

### 54. Saxifragaceae.

*Parnassia palustris* L. — Prairies humides; fréq.

### 55. Rosaceae.

*Rosa canina* L. — Lisière du bois, buissons, bord des chemins; très com.

*R. gallica* L. — Buissons, bord des forêts, endroits ensoleillés. Bogucice, Wełecz, Pińczów, Busk; rare.

*R. tomentosa* SMITH. — Buissons, collines calcaires. Busk, Zborów.

*R. rubiginosa* JACQU. — Environs de Solec, Zborów et Magierów; rép.

*Rubus saxatilis* L. — Taillis de résineux à Wełecz, endroits marécageux; fréq.

*R. glandulosus* BELL. — Comme l'espèce précédente, seulement plus fréq.

*R. fruticosus* L. — Bois et buissons. Solec, Zagorzany; fréq.

*R. caesius* L. — Champs, buissons, bois. Kików, Wełecz, Solec; assez com.

*Geum urbanum* L. — Buissons, jardins, haies; assez rép.

*Potentilla alba* L. — Bois et buissons. Widuchowa, Wełecz, Bogucice; peu fréq.

*P. anserina* L. — Bord des chemins, haies, fossés; très rép.

*P. silvestris* NECK. (*P. Tormentilla* SCHIK.). — Bois, buissons et prairies humides; très com.

*P. reptans* L. — Prairies humides et buissons. Busk, Solec; fréq.

*P. argentea* L. — Collines ensoleillées, lisières de bois; Magierowa góra, Kików; assez fréq.

*P. recta* L. — Comme l'espèce précédente (Łapczyński).

*P. cinerea* CROIX. — Roches gypseuses et calcaires et bois résineux (endroits sablonneux). Goryślawice, Sęsławice, Chotelek Zielony, Skorocice, Magierów, Uników, Wełecz; très rép.

*Filipendula ulmaria* L. var. *glauca* A. et GR. — Prairies marécageuses et buissons. Solec et environs; assez fréq.

*T. hexapetala* GILIB. — Collines gypseuses et calcaires. Czerwony Chotel, Owczary, Skorocice, Busk; fréq.

*Sanguisorba officinalis* L. — Prairies, buissons. Busk, Solec, Górki, Szczerbaków; fréq.

*S. minor* Scop. — Collines calcaires et gypseuses. Zielony Chotelek, Busk, Sęsławice; fréq.

*Agrimonia Eupatoria* L. — Bois et buissons. Busk, Solec, Kików, Widuchowa; fréq.

*A. odorata* MILL. — Taillis de hêtres près de Widuchowa; rare.

*Comarum palustre* L. — Marais et terrains tourbeux. Chachol; fréq.

56. Amygdalaceae.

*Prunus spinosa* L. — Bord des forêts, des chemins, collines; com.

*P. chamaecerasus* JACQ. — Buissons de charmes à Bogucice (lisière); Jastrzębowski l'indique aussi à Pińczów; rare.

*P. avium* L. — Buissons de charmes à Bogucice; rare.

57. Leguminosae.

*Astragalus cicer* L. — Prairies, collines et bois; com.

*A. glycyphyllos* L. — Prairies et bois; très souvent il forme des associations pures; com.

*A. arenarius* L. — Endroits sablonneux. Colline près de Skowronno, Welecz; rare.

*A. pilosus* L. (*Oxytropis pilosa* L.). — Roches gypseuses le long de la Nida, en abondance, surtout à Skorocice et à Czerwony Chotel.

*Genista tinctoria* L. — Colline de loess près de Szczaworyż et buissons près de Widuchowa en abondance.

*Cytisus biflorus* P'HERIT. (*C. ratisbonensis* SCHÆF.). — Bois de résineux, colline sableuse. Solec; rare.

*Ononis spinosa* L. — Bord des chemins, collines. Solec, Busk et environs; rare.

*O. hircina* JACQU. — Prairies, collines. Solec, Busk; bien rép.

*Anthyllis vulneraria* L. — Prairies sèches, collines, buissons; assez com.

*Trifolium pratense* L. — Prairies, buissons, com.

*T. alpinum* L.<sup>1</sup>. — Taillis à Zborów (Łapczyński).

*T. medium* L. — Taillis à Welecz; assez fréq.

<sup>1</sup> Cette indication demande de la confirmation.

*T. repens* L. — Prairies et collines sèches; rép. mais peu fréq.

*T. montanum* L. — Collines, prairies et buissons; comme l'espèce précédente.

*T. agrarium* L. — Bois résineux près Radzanów; assez rép.

*T. arvense* L. — Champs, collines; com.

*T. minus* SMITH. — Prairies sèches sur la Nida, près de Wislica; rép.

*T. hybridum* L. — Prairies humides; com.

*T. procumbens* L. — Champs, collines; com.

*T. rubens* L. — Colline calcaire entre Penczelice et Owczary, en abondance.

*T. fragiferum* L. — Bord des chemins, près des sources salines sulfureuses, terrains des établissements de bains et prairies salines, endroits vaseux; com.

*T. ochroleucum* L. — Bois et taillis de charmes, lieux ensoleillés, à Bogucice; rare.

*Dorycnium suffruticosum* VILL. — Colline calcaire entre Pińczów et Skowronno; rare.

*Lotus corniculatus* L. — Prairies, collines, champs; très fréq.

*Lotus tenuifolius* REHB. — Terrains salins (prairies, sources); com.

*L. uliginosus* SCHTZ. — Prairies humides à Solec et environs; assez rép.

*Medicago falcata* L. — Collines et prairies sèches, bois. Dans les endroits secs, le plus souvent *M. falcata* var. *procumbens*; très com.

*M. Lupulina* L. — Comme l'espèce précédente, mais plus rarement.

*M. sativa* L. — Prairies et collines gypseuses et calcaires. Solec, Busk, Czerwony Chotel; assez fréq.

*Melilotus officinalis* DESV. — Champs, prairies, bord des chemins, décombres ; com.

*M. albus* DESV. — Comme l'espèce précédente, seulement plus rare.

*M. dentatus* PERS. — Élément de la flore halophyte ; particulièrement fréq., près des sources salines et sur l'argile saline.

*Lathyrus niger* BERNH. — Bois et buissons. Kików, Widuchowa ; assez com.

*L. vernus* BERNH. — Buissons et prairies. Solec ; rare.

*L. palustris* L. — Prairies humides, buissons, au bord des eaux. Wójcza, Radzanów, Pińczów ; rare.

*L. latifolius* L. — Skowronno (Jastrzębowski).

*L. silvester* L. — Buissons. Wiślica (Jastrzębowski).

*L. pratensis* L. — Prairies et buissons ; com.

*L. tuberosus* L. — Champs cultivés, quelquefois prairies ; très rép.

*Coronilla varia* L. — Collines, buissons, bord des chemins ; com.

*Onobrychis viciaefolia* Scop. — Collines sèches, champs ; rép. dans la partie nord du terrain.

*Tetragonolobus siliquosus* Roth. — Élément de la flore halophyte ; entre Pińczów, Widuchowa et Stopnica, notamment près des sources salino-sulfureuses, prairies salines.

*Vicia sativa* L. — Champs, prairies ; com.

*V. sepium* L. — Prairies, buissons ; com.

*V. villosa* L. — Apparaît dans deux variétés : 1. à fleurs blanches (Owezary) et 2. à fleurs bleu-violettes. Moissons ; com.

*V. Cracca* L. — Buissons, prairies, champs ; bien rép.

*V. tetrasperma* Koch. — Buissons, moissons. Solec, taillis de Zborów ; rare.

*V. hirsuta* Koch. — Prairies sèches, le long de la Nida ; assez fréq.

58. Lythraceae.

*Lythrum salicaria* L. — Endroits humides, fossés ; com.  
*L. Hyssopifolia* L. — Endroits inondés, champs humides.  
Pińczów (Jastrzębowski).

59. Onagraceae.

*Epilobium angustifolium* L. — Bois, taillis, quelquefois sur les roches nues. Solec, Kików, Skorocice ; fréq.

*E. hirsutum* L. — Buissons des rivages, par endroits en abondance. Zborów.

*E. montanum* L. — Bois, taillis. Zborów, Kików, Wełecz ; assez fréq.

*E. palustre* L. — Buissons des rivages. Solec ; peu fréq.

*E. collinum* GMEL. — Endroits pierreux, rochers, décombres. Czarkówy, Busk ; rare.

60. Halorrhagidaceae.

*Meriophyllum verticillatum* L. — Eaux tranquilles. Solec, Górki, Wójcza : pas fréq.

*Hippuris vulgaris* L. — Fossés, eaux dormantes, près de Wislica ; fréq.

61. Umbelliferae.

*Sanicula europea* L. — Forêt de feuillus et buissons. Kików ; rare.

*Astrantia major* L. — Buissons de chêne, près de Widuchowa ; peu rép.

*Eryngium campestre* L. — Collines calcaires, plus rare gypseuses, bord des chemins, entre Pińczów, Stopnica et Wislica ; fréq.

*E. planum* L. — Collines, bord des chemins. Toute la région, mais dans la partie sud, plus fréq.

*Carum Carvi* L. — Prairies, bord des chemins, jardins, près de l'établissement de bains à Solec ; assez com.

*Falcaria vulgaris* BERNH. — Champs, bord des chemins. Busk et les environs, Goryslawice ; fréq.

*Bupleurum longifolium* L. — Kamienna góra, près de Kików, bois, endroits ombragés (K. Łapczyński).

*B. rotundifolium* L. — Moissons, sur la marne crétacique. Bogucice (fréq.), Busk (rare).

*Pimpinella magna* — L. Buissons humides à Górki ; assez fréq.

*P. saxifraga* L. — Bois, buissons, côteaux, pelouses ; le plus souvent en la variété *nigra* WILLD.

*Berula angustifolia* KOCH. — Fossés, ruisseaux. Solec, Kików, Radzanów ; fréq.

*Sium latifolium* L. — Bord des ruisseaux, fossés, endroits humides à Solec, où certains exemplaires atteignent deux mètres de hauteur.

*Aegopodium Podagraria* L. — Jardins, buissons des eaux. Radzanów, Solec ; très fréq.

*Anthriscus silvestris* HOFFM. — Parcs, buissons, bord des ruisseaux, bois. Busk, Bogucice, Solec, le long de la Nida.

*Chaerophyllum aromaticum* L. — Buissons humides à Zielonki ; rare.

*Aethusa cynapium* L. — Terrain de l'établissement de bains à Solec, buissons humides ; fréq.

*Oenanthe aquatica* LAM. — Bord des eaux dormantes, fossés, marais. Kików, Piestrzec, Solec ; com.

*Angelica silvestris* L. — Prairies, endroits humides et buissons. Solec, Zborów, Kików ; fréq.

*Pastinaca sativa* L. — Prairies humides, près des établissements de bains- Busk. Solec, Piestrzec, Zborów ; fréq.

*Pencedanum Cervaria* L. — Lisière du bois à Kików, endroits ensoleillés, dans les buissons ; peu fréq.

*Raucus carota* L. — Côteaux, buissons, endroits secs ; com. dans toute la région.

*Laserpitium latifolium* L. — Buissons de hêtre à Widuchowa ; en abondance.

*Selinum carvifolia* L. — Versants de la colline, à la forêt de Kików ; peu rép.

*Caucalis daucoides* L. — Champs, moissons, sol calcaire ; Pińczów (Rostafiński).

## 62. Aristolochiaceae.

*Asarum europaeum* L. — Bois, buissons, endroits ombragés. Kików, Bogucice, Widuchowa ; peu fréq.

## 63. Santalaceae.

*Thesium intermedium* SCHRAD. — C'est une espèce caractéristique pour les collines gypseuses et calcaires. Elle est bien répandue le long de la Nida, sur les collines gypseuses, à Skorocice, Sesławice, Zielony Chotelek, Czerwony Chotel, Busk et autres.

*T. alpinum* L. Collines gypseuses à Chotelek Zielony et Skorocice ; très rare.

## 64. Pirolaceae.

*Pirola secunda* L. — Bois de résineux, près de Wełecz et mélangé de Kików ; assez rép.

## 65. Ericaceae.

*Calluna vulgaris* SALISB. — Bois, endroits secs et ensoleillés ; com.

66. Vacciniaceae.

*Vaccinium Myrtillus* L. — Bois de résineux et mélangés, entre Busk et Pińczów ; bien rép.

67. Primulaceae.

*Primula officinalis* L. — Collines, prairies, bois ; com.

*P. elatior* JACQ. — Côteaux des collines gypseuses à Skorocice et bois à Kików ; assez fréq.

*Lysimachia vulgaris* L. — Bosquets humides, fossés ; peu fréq.

*L. nummularia* L. — Endroits humides ; très com.

*Trientalis europaea* L. — Bois, entre Welecz et Pińczów ; rare.

*Anagallis arvensis* L. — Champs ; peu fréq.

*Androsace septentrionalis* L. — Champs, endroits sablonneux ; aux environs de Pińczów ; bien rép.

68. Convolvulaceae.

*Convolvulus arvensis* L. — Buissons et champs ; com.

*C. sepium* L. — Buissons, le long de la Vistule, de la Nida et plusieurs ruisseaux ; com.

*Cuscuta europaea* L. — Sur *Urtica* et *Umbelliferue* ; rép.

*C. Epithymum* MURR. — Sur *Medicago*, *Lotus*, *Trifolium* et autres ; com.

69. Solanaceae.

*Solanum nigrum* L. — Bord des chemins, décombres, jardins ; peu fréq.

*S. Dulcamara* L. — Bosquets humides, rivages ; com.

*Lycium barbarum* L. — Bord des chemins, haies ; com.

*Datura Stramonium* L. — Décombres ; rép.

*Hyoscyamus niger* L. — Comme l'espèce précédente, mais moins rép.

70. Scrophulariaceae.

*Verbascum Thapsus* L. — Lieux sablonneux, jardins, clairières. Solec et environs ; assez fréq.

*V. phlomoides* L. — Comme l'espèce précédente. Sur la Nida ; assez fréq.

*V. Lychnitis* L. — Bord des chemins, colline calcaire à Zborów ; fréq.

*V. nigrum* L. — Sur les versants de Magierowa góra, dans les buissons ; fréq.

*V. Blattaria* L. — Wislica (Jastrzębowski).

*Scrophularia aquatica* L. — Endroits humides, fossés sur la Nida ; com.

*S. nodosa* L. — Endroits humides, bosquets, le long des ruisseaux ; assez rép.

*Linaria vulgaris* MILL. — Lieux incultes, champs, bord des chemins ; par endroits, fréq.

*Cratiola officinalis* L. — Endroits humides, fossés. Solec, au sud de l'établissement de bains, pâturages près d'Ostrowce, au bord de la route de Solec à Nowe Miasto Korczyn, Strożyska ; assez com.

*Digitalis ambigua* MURR. — Bois et taillis. Zborów, Bogucice, Widuchowa ; rare.

*Veronica officinalis* L. — Forêts entre Welec et Bogucice ; com.

*V. montana* L. — Comme l'espèce précédente, mais plus rare.

*V. austriaca* L. — Collines gypseuses, endroits bien ensoleillés. Busk, Czerwony Chotel ; rare.

*V. spicata* L. — Bois, collines ; com.

*V. longifolia* L. — Colline gypseuse à Skorocice, endroits ombragés ; peu fréq.

*V. persica* POIR. — Champs cultivés. Busk et environs ; peu fréq.

*V. Anagalis* L. — Ruisseaux, fossés ; com.

*V. Beccabunga* L. Comme l'espèce précédente, mais plus rép.

*Euphrasia officinalis* L. — Bois. prairies, collines ; très com.

*E. Odontites* L. — Endroits humides, champs, prairies ; com.

*Pedicularis pulustris* L. — Prairies marécageuses. Busk, Penczelice, Szerbaków, Widuchowa ; assez rép.

*Rhinanthus major* EHRH. — Prairies, champs ; com.

*Melampyrum nemorosum* L. — Bord des bois, taillis ; très rép.

*M. pratense* L. — Bois, taillis, buissons ; très com.

*M. arvense* L. — Champs, collines, bosquets. Busk et environs ; très com.

#### 71. Orobanchaceae.

*Orobanche caryophyllacea* SMITH. — Collines gypseuses, à Czerwony Chotel et à Busk, dans la localité « Dobra woda » ; rare.

#### 72. Plantaginaceae.

*Plantago major* L. — Bord des chemins, pelouses, décombres ; peu fréq.

*P. media* L. — Prairies, buissons ; com.

*P. lanceolata* L. — Bord des chemins, prairies, collines, buissons ; l'espèce polymorphe apparaissant en plusieurs variétés, parmi lesquelles on rencontre très souvent var. *capitella* SONDER et *lanuginosa* D. C.

*P. arenaria* L. — Endroits sablonneux à Welnin, Rzegociu, près de Welecz et Skowronno ; fréq.

73. Boraginaceae.

*Cerintho minor* L. — Bord des chemins, champs, notamment sur le sol fertile. Entre Pińczów, Busk et Solec ; assez rép.

*Cynoglossum officinale* L. — Bord des chemins, endroits incultes ; peu fréq.

*Echium vulgare* L. — Lieux pierreux, champs ; peu rép.

*Symphytum officinale* L. — Prairies humides, fossés ; très com. ; apparaît avec les fleurs purpurines et blanches (*S. officinale* L. var. *bohemicum* SCHMIDT). La deuxième variété est plus fréquente.

*Pulmonaria officinalis* L. — Bois et buissons ; peu fréq.

*Anchusa officinalis* L. — Bord des chemins, champs sablonneux ; fréq.

*Lycopsis arvensis* L. (*Anchusa arvensis* M. B.). — Comme l'espèce précédente.

*Nonnea pulla* D. C. — Moissons. Busk (Skrobieszewski).

*Lithospermum arvense* L. — Collines, champs. Zielouy Chotelek, Skorocice, Busk ; rép.

*L. officinale* L. — Bois et buissons, endroits pierreux. Pińczów (Jastrzębowski).

*Echinosperrnum Lappula* LEHM. (*Myosotis Lappula* L.). — Colline calcaire près de Pińczów et champ à Bogucice ; rép.

*Myosotis palustris* L. — Lieux inondés, prairies humides ; très com.

*M. sparsiflora* MIKAN. — Champs, buissons, endroits humides. Strozyska ; assez rép.

*M. stricta* LINK. — Champs, taillis ; assez rép.

74. Verbenaceae.

*Verbena officinalis* L. — Bord des chemins, à Solec, Zborów ; fréq.

75. Labiatae.

*Lycopus europaeus* L. — Marais, fossés, endroits humides ; peu fréq.

*Mentha silvestris* L. var. *vulgaris* KOCH. — Endroits humides, fossés, bord des eaux ; fréq.

*M. aquatica* L. — Bord des eaux stagnantes et ruisseaux ; moins fréq. que l'espèce précédente. Radzanów, Skorocice.

*M. arvensis* L. — Endroits humides, fossés, parfois les champs ; com.

*M. Pulegium* L. — Endroits humides et fossés ; particulièrement en abondance sur les pâturages, entre Solec et Nowe Miasto Korczyn ; com.

*Origanum vulgare* L. var. *virens* BENTH. — Collines ensoleillées, buissons. Kików, Zborów et environs ; peu fréq.

*Ballota nigra* L. — Haies, décombres, bord des chemins ; com.

*Leonurus Cardiaca* L. — Bords des chemins, haies, décombres ; com.

*Melittis Melissophyllum* L. — Buissons près de Widuchowa, bois de Zborów (cette station était indiquée par Łapczyński).

*Ajuga genevensis* L. — Colline entre Pińczów et Skowronno ; assez fréq.

*A. Chamaepitys* SCHREB. — Colline calcaire entre Pińczów et Skowronno, par endroits en abondance, ainsi champs à Bogucice, entre Marzencin et chanssée.

*Brunella vulgaris* L. — Bosquets, taillis, prairies ; très com. Les exemplaires recueillis sur le sol salin près des bains minéraux à Solec, se distinguent par la longueur des inflorescences atteignant jusqu'à 7 em. et par des feuilles charnues.

*B. grandiflora* JACQ. — Collines près de Skowronno ; assez rép.

*Tencrium Scordium* L. — Taillis de charmes à Bogucice et buissons à Solec, près de l'établissement de bains.

76. Gentianaceae.

*Gentiana germanica* WILLD. — Collines. Pińczów (Jastrzębowski).

*Erythraea Centaurium* PERS. — Prairies, friches, bois de résineux. Solec et environs; assez rép., surtout sur le sol sablonneux.

77. Asclepiadaceae.

*Vincetoxicum officinale* MÖNCH. — Lieux pierreux et buissons; assez fréq.

78. Oleaceae.

*Fraxinus excelsior* L. — Parcs, quelquefois dans les forêts, uniquement, Busk, Bogucice.

79. Rubiaceae.

*Sherardia arvensis* L. — Champ près de l'établissement de bains à Busk.

*Thymus Serpyllum* L.<sup>1</sup>:

- 1) var. *subcitratus* (SZTRUB.) BRIQUET. — Collines calcaires, lisières du bois. Magierowa góra, Sułkowice, Baranów; fréq.
- 2) var. *angustifolius* KOCH. — Collines gypseuses et calcaires entre Pinczów et Stopnica; fréq.
- 3) var. *lanuginosus* (ALL.) BRIQ. — Solec, Zborów, Kików; com.

<sup>1</sup> D'après la détermination de M. J. BRIQUET. Les autres auteurs considèrent ces variétés comme des espèces.

- 4) var. *Marschallianus* (WILLD.) BURQ. — Collines gypseuses et calcaires, entre Busk, Owczary, Solec et Pińczów; fréq.
- a) forma *albiflora*. Sol de gypse ou roches nues gypseuses à Goryslawice.
- Calamintha Acinos* CLAIRV. — Collines sèches, lisières du bois; com.
- Clinopodium vulgare* L. — Bois et buissons; peu fréq.
- Salvia pratensis* L. — Collines gypseuses et calcaires, prairies; com.
- S. verticillata* L. — Collines, bord des bois, des chemins; moins fréquent que l'espèce précédente.
- Nepeta Cataria* L. — Haies, jardins. Skowronno, Solec, Zborów; rare.
- N. nuda* L. — Skowronno (Jastrzębowski).
- N. Glechoma* BENTH. — Prairies, buissons, pelouses. Busk; peu fréq.
- Lamium album* L. — Haies, buissons. Solec, Busk; peu rép.
- L. maculatum* L. — Fossés, haies; peu rép.
- L. purpureum* L. — Haies, jardins, champs; peu rép.
- Galeopsis pubescens* BESS. — Haies, bord des chemins, champs; com.
- Stachys silvatica* L. — Bois et buissons; peu fréq.
- S. palustris* L. — Champs, prairies et buissons, endroits humides; com.
- S. annua* L. — Champs et roches calcaires et gypseuses; com.
- Betonica officinalis* L. — Bois et taillis; com.
- Asperula cynanchica* L. — Collines calcaires et gypseuses; fréq.
- Galium vernum* SCOP. — Prairies sèches, bois, buissons; fréq.
- G. silvaticum* L. — Buissons, bois de feuillus, p. ex. à Kików, Widuchowa, Bogucice; com.

*G. Mollugo* L. — Buissons, prairies humides, haies ; assez com.

*G. Aparine* L. — Haies, buissons, champs ; com.

*G. boreale* L. — Collines et prairies sèches ; com.

*G. verum* L. — Prairies, buissons, bord des chemins ; très fréq.

*G. uliginosum* L. — Prairies humides, marais ; assez com.

*G. palustre* L. — Comme l'espèce précédente.

### 80. Caprifoliaceae.

*Viburnum Opulus* L. — Bois, buissons humides ; peu fréq.

### 81. Valerianaceae.

*Valeriana officinalis* L. — Prairies humides à Radzanów et près de Pińczów ; assez rép. Quelquefois elle se rencontre dans les cavernes des roches gypseuses.

*Valerianella Auricula* D. C. — Champ à Busk ; rare.

### 82. Dipsacaceae.

*Dipsacus silvestris* MILL. — Bord des chemins, rivages, endroits incultes ; plus fréquent dans la partie sud de la région.

*D. laciniatus* L. — Stopnica. (Jastrzębowski).

*Knantia arvensis* COULT. — Collines, bord des bois ; assez rép.

*Scabiosa ochroleuca* L. — Collines, bord des chemins, forêts ; com.

### 83. Campanulaceae.

*Campanula persicifolia* L. — Buissons ombragés à Kików ; assez fréq.

*C. patula* L. — Collines, prairies, bord des bois; com.

*C. rotundifolia* L. — Bois, prairies sèches; rép.

*C. glomerata* L. — Comme l'espèce précédente, mais plus rare.

*C. Trachelium* L. var. *urticifolia* SCHMIT. — Bois de Kików et buissons près de Widuchowa; assez rép.

*C. rapunculoides* L. — Collines, buissons, bois, assez rép.

*C. sibirica* L. — Collines calcaires et gypseuses. Pińczów, Busk, Sesławice, Zielony Chotelek, Skorocice, Czerwony Chotel, Kików, Owczary; rép.

*C. bononiensis* L. — Czarkowy, sur les décombres; rare.

*Jasione montana* L. — Bois de résineux, collines, endroits sablonneux; rép.

*Phyteuma spicatum* L. — Bois, endroits ombragés. Kików; rare.

#### 84. Compositae.

*Eupatorium cannabinum* L. — Bord des eaux à Górkki; rare.

*Fussilago Farfara* L. — Bord des chemins, des ruisseaux, champs, terrains argileux; com.

*Aster salicifolius* SCHOLLER. — Buissons le long de la Vistule; assez rép.

*Erigeron acer* L. — Collines, sables, endroits secs; très com.

*E. canadensis* L. — Comme l'espèce précédente, mais plus rare.

*Bellis perennis* L. — Prairies et endroits humides; assez rép.

*Solidago Virga-aurea* L. — Buissons sur les versants de la colline à Zborów; peu fréq.

*S. canadensis* L. — Buissons le long de la Vistule, terrains sablonneux; très fréq. par endroits.

*Inula ensifolia* L. — Collines calcaires et gypseuses. Skowronno, Czerwony Chotel, Szczaworyż ; fréq.

*I. britannica* L. — Fossés, bord des chemins, prairies ; com.

*Pulicaria vulgaris* GÆRTN. — Bord des chemins, haies ; assez com.

*Bidens tripartitus* L. — Lieux humides, fossés ; com.

*B. cernuus* L. var. *radiatus* LEDB. — Prairies marécageuses et rivages. Czarkowy ; rép.

*Galinsoga parviflora* CAV. — Décombres, champs, jardins ; pas fréq.

*Anthemis tinctoria* L. — Kamienna góra près de Kików et terrain près des casernes à Bronina ; rare.

*A. arvensis* L. — Champs, décombres, haies, lieux incultes ; com.

*A. nobilis* L. — Bord des chemins à Bogucice ; assez com.

*Achillea Millefolium* L. var. *lanata* KOCH. — Bois de Kików.

*Chrysanthemum Leucanthemum* L. — Prairies, collines et buissons ; très com.

*Ch. corymbosum* L. — Bois secs, roches. Pińczów (Jastrzębowski).

*Tanacetum vulgare* L. — Bord des chemins, champs, sables le long de la Vistule ; com.

*Artemisia campestris* L. — Roches gypseuses ; rép.

*A. absinthium* L. — Bord des chemins à Chołudza (?).

*A. vulgaris* L. — Champs, bord des chemins, buissons, lieux pierreux ; com.

*A. pontica* L. — Kamienna góra, près de Kików, bord de la route de Wislica à Stopnica ; très rare.

*Senecio aurantiacus* (HOPPE) D. C. — Près de Wilczkowie, Stopnica (Jastrzębowski).

*S. Jacobea* L. — Bord des chemins, côteaux ; assez rép.

*S. sarracenicus* L. — Buissons le long de la Vistule, par endroits, il forme des associations pures.

*Carlina vulgaris* L. — Côteaux et buissons secs. Solec et environs; assez rép.

*Centaurea Cyanus* L. — Champs, moissons; com.

*C. Jacea* L. — Prairies sèches, lisière des bois, buissons. Dans les prairies, en variété *vulgaris* Koch; très rép.

*C. maculosa* LAM. — Comme l'espèce précédente, mais moins rép.

*C. Scabiosa* L. — Côteaux, champs; com.

*Carduus acanthoides* L. — Bord des chemins, endroits incultes; assez rép.

*Cirsium oleraceum* SCOP. — Prairies humides, près des sources; com.

*C. arvense* SCOP. var. *horridum* WIM. et GR. — Champs, bord des chemins; assez com.

*C. rivulare* LINK. — Prairies humides. Solec, Busk, Radzanów, Piestrzec; très com.

*C. pannonicum* GAND. — Prairies, préfère le sol calcaire. Pińczów (Jastrzębowski).

*C. eriophorum* SCOP. — Busk (Jastrzębowski).

*C. lanceolatum* SCOP. — Bord des chemins, buissons; assez fréq.

*C. palustre* SCOP. — Prairies marécageuses, marais. Zagorzany, Welecz; pas fréq.

*C. canum* M. B. — Prairies salines, par endroits en abondance.

*C. acaule* ALL. — Collines gypseuses, le long de la Nida et celles-ci de calcaire, près de Żerniki; pas fréq.

*Onopordon Acanthium* L. — Lieux pierreux, décombres. Solec, Busk, Zborów; assez com.

*Lappa major* GAERTN. — Bord des chemins, lieux incultes, buissons, le long des fleuves; peu fréq.

*Lapsana communis* L. — Champs, bord des chemins, bois ; assez com.

*Serratula tinctoria* L. — Taillis à Welecz, endroits assez humides ; peu rép.

*Cichorium Intybus* L. — Bord des chemins ; peu fréq.

*Hypochaeris radicata* L. — Bois résineux, endroits sablonneux. Zborów, Kików, Welecz ; assez rép.

*Leontodon autumnalis* L. — Prairies, côteaux ; com.

*Tragopogon major* JACQ. — Collines calcaires, bien ensoleillées. Stopnica, Pińczów, Wislica (Jastrzębowski).

*T. pratensis* L. — Prairies sèches sur la Nida, parc à Solec ; com.

*T. orientalis* L. (*T. pratensis*  $\beta$  *orientalis* L.). — Colline gypseuse à Czerwony Chotel ; assez rép.

*T. undulatus* JACQ. (*T. pratensis* var. *undulatus* JACQ.). — Collines gypseuses et calcaires. Penczelice, Czerwony Chotel ; assez fréq.

*Scorsonera purpurea* L. — Collines gypseuses à Czerwony Chotel ; très rare.

*Picris hieracioides* L. — Prairies, buissons, bord des chemins ; peu fréq.

*Sonchus oleraceus* L. — Champs, endroits incultes ; com.

*Lactuca Scariola* L. — Bord des chemins, décombres ; com.

*L. muralis* LESS. — Bois, murs ; com.

*Taraxacum officinale* WIGG. — Bord des chemins, jardins ; com.

*Crepis biennis* L. — Prairies, buissons, jardins ; assez com.

*C. tectorum* L. — Comme l'espèce précédente.

*Hieracium Pilosella* L. — Bois de résineux, côteaux, pelouses ; com.

*H. auricula* L. — Prairies, collines. Zborów, Solec ; assez rép.

*H. pratense* TAUSCH. — Bois de Kików ; peu fréq.

*H. silvaticum* L. — Taillis à Zborów et Wełecz ; com.

*H. praealtum* VILL. var. *hirsutum* KOCH. — Collines gypseuses et calcaires, à Skorocice et à Zborów.

*H. vulgatum* FR. — Bois et buissons. Bogucice, Wełecz, Zborów ; com.

*H. umbellatum* L. var. *coronopifolium* BERNH. — Comme l'espèce précédente. Solec ; pas fréq.

*Gnaphalium silvaticum* L. — Bois et taillis à Kików ; assez rép.

*G. uliginosum* L. — Prairies et champs humides, lieux inondés ; peu fréq.

*Helichrysum arenarium* D. C. — Sables, lisière des bois, bord des chemins ; peu fréq.

---

## INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

---

### PRINCIPAUX OUVRAGES CONSULTÉS

1. ANDERSSON G. Die Entwicklungsgeschichte der skandinavischen Flora, 1906.
2. BOGOLUBOW N. N. Sur l'histoire géologique de la région de Kaluga pendant l'époque glaciaire. *Ann. géol. et minéral. de la Russie*. Vol. VII, 1905. (En russe).
3. BOGOLUBOW N. N. Ueber die Phasen der interglacialen Epoche im Gouvernement Mosku. *Ann. géol. et minéral. de la Russie*. Vol. IX, 1907-1908. (En russe et en allemand.)
4. BOGOLUBOW N. N. Nouvelles données sur la flore interglaciaire dans la Russie centrale. *Ann. géol. et minéral. de la Russie*. Vol. X. 1908.
5. BRIQUET J. Le développement des flores dans les Alpes occidentales avec aperçu sur les Alpes en général, 1906.
6. Busk. Nakładem Zarządu Buskich wód mineralnych, 1912.
7. CHODAT et PAMPANINI. Sur la distribution des plantes des Alpes austro-oricotaies, etc., 1902.
8. DANIEWSKI W. Solec. Warszawa, 1896.
9. DRYMMER K. Spis roślin, zawartych w XIV<sup>tu</sup> tomach « Pamiętnika Fizyograficznego », Warszawa, 1897.
10. DRYMMER K. Rośliny najbliższych okolic Kielc. Odbitka z « Pamiętn. Fizyogr. », v. X, 1890.
11. DRUDE O. Der herzynische Florenbezirk. Leipzig, 1902.
12. DRUDE O. Betrachtung über die hypotetischen vegetationslosen Einöden im temperierten Klima der nördlichen Hemisphäre zur Eiszeit. *Petermanns Geogr. Mitteilungen*, 1899.
13. ENGLER A. Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt. Leipzig 1879-1882.

14. ENGLER A. Gruodzüge der Entwicklung der Flora Europas seit der Tertiärzeit. Traduction russe dans l'*Ann. géol. et minéral. de la Russie*. Vol. VIII, 1905.
15. FLAHAULT CH. Les progrès de la géographie botanique depuis 1884, son état actuel, ses problèmes *Progressus Rei Botanicae*, 1907.
16. FRÜH et SCHÜRÖTER. Die Moore der Schweiz. Berne, 1904.
17. GANIECHIN S. Esquisse phytogéographique de la partie centrale de la chaîne Kielce-Sandomierz. Pétersbourg, 1909.
18. GARCKE A. Illustrierte Flora von Deutschland. Berlin, 1912.
19. GORCZYŃSKI W. Materiały do poznania opadów w Królestwie Polskim. Warszawa, 1912.
20. GRADMANN R. Das Pflanzenleben der schäbischen Alb. 2<sup>e</sup> Aufl., 2 vol., 1900.
21. GRAEBNER. Die Heide Norddeutschlands und die sich anschliesseodea Formationen in biologischer Betrachtung. Leipzig, 1901.
22. JELENKIN A. La flore de la vallée d'Ojeów. Varsovie, 1901. (En russe.)
23. KONTRIEWICZ S. Sprawozdanie z badań geologicznych, dokonanych w r. 1880 w południowej części gub. Kieleckiej. « Pam. Fyzyogr. » vol II, 1882.
24. KORONIEWICZ P. Dépôts jurassiques dans la région de Cracovie. *Nouvelles de l'Institut polytechnique de Varsovie*, 1912. (En russe.)
25. LENCEWICZ S. Wyżyna Kielecko-Sandomierska. *Revue « Ziemia »*, 1914.
26. LEWIŃSKI J. Utwory dyluwialne i ukształtowanie powierzchni przedłodowcowej dorzecza Przemszy. Warszawa, 1914.
27. LITWINOW D. J. Aperçu géo-botanique sur la flore de la Russie de l'Europe. Moscou, 1891. (En russe.)
28. ŁAPCZYŃSKI K. Ze Strzemieszyc do Solca. « Pam. Fyzyogr. », vol. II, 1882.
29. ŁAPCZYŃSKI K. Roślinność Sandomierza i gór Pieprzowych. « Pam. Fyzyogr. », vol. VIII, 1887.
30. MICHAŁSKI A. Nafta w Wójezy i zdrojowiska mineralne w Busku. « Pam. Fyzyogr. », vol. VII, 1887.
31. MIKŁASZEWSKI S. Gleby ziem polskich. 2g<sup>ie</sup> wydanie, Warszawa, 1912.
32. MIKŁASZEWSKI S. Ślady lodowca na górze Ś<sup>te</sup>- Krzyckiej. « Sprawozdania Tow. Nauk. Warszawskiego. » Rok IV, zeszyt 8.
33. PACZOSKI J. Lignes principales du développement de la flore de Russie sud-ouest. Cherson, 1910. (En russe, avec résumé allemand.)
34. PACZOSKI J. O. formacjach roślinnych i o pochodzeniu flory polskiej. « Pam. Fyzyogr. », vol. XVI, 1900.
35. PUSCH B. Geognostische Beschreibung von Polen. Stuttgart, 1833-1836.
36. RACIBORSKI M. Dunajcem z niziny Nadwiślańskiej w Tatry. Kraków, 1911.

37. REHMAN A. Opis fizyczno-geograficzny ziem polskich. « Encykl. Polska »  
Wyd. Akad. Umiejętn., vol. I, Cracovie, 1912.
  38. ROMER E. Klimat ziem polskich. « Encykl. Polska ». Wyd. Akad. Umiejętn., vol. I, Cracovie, 1912.
  39. ROSTAFIŃSKI J. Florae Polonicae Prodrromus. Vienne, 1872.
  40. SCHRÖTER C. Das Pflanzenleben der Alpen.
  41. SIEMIRADZKI. Geologia ziem polskich. Lwów, 1910.
  42. SCHMALHAUSEN. Flore de la Russie moyenne et méridionale, de Crimée et du Caucase. 2 vol., Kiev, 1895, 1897. (Ed russe.)
  43. SOBOLEW D. Aperçu sur le diluvium de la chaîne Kielec-Sandomierz. *Nouvelles de l'Institut polytechnique de Varsovie*, vol. I, 1910. (En russe.)
  44. SOUKATSCHEW. Sur la flore fossile lacustre des dépôts interglaciaires aux environs de Lichwin gouv. de Kaluga. Travaux de la Société économique libre, No 6, 1906. (Ed russe.)
  45. SZAFER W. Geo-botaniczne stosunki Miodoborów galicyjskich. « Rozpr. wydz. matem.-przyrod. Akad. Umiejętn. Serja III, tom X, dział B. Kraków, 1911.
  46. SZTEINBOK K. Flora okolic Kazimierza nad Wisłą.
  47. WARMING E. Zbiorowiska roślinne. «Zarys ekologicznej geografi roślin w tłumaczeniu E. Strumpfa i J. Trzebińskiego z wyd. niemieckiego E. Knoblauch». Warszawa, 1900.
  48. WEBER K. A. Histoire du règne végétal de la plaine de l'Allemagne du Nord depuis le tertiaire, dans : *Résultats scientifiques du Congrès international de botanique*. Vienne 1905. Traduction dans les *Ann. géol. et minéral. de la Russie*, vol. IX, 1907-1908.
  49. WÓYCICKI Z. Obrazy roślinności Królestwa Polskiego. Zeszyty 1-4. Warszawa 1912. (Résumé allemand.)
  50. ZEISCHNER. O mioceńskich marglach i gipsach w południowo-zachodnich stronach Królestwa Polskiego. Biblioteka Warszawska, tom IV, 1861.
-

# TABLE DES MATIÈRES

---

	Pages.
INTRODUCTION . . . . .	7
CHAPITRE PREMIER. Résumé géologique . . . . .	9
CHAPITRE II. Éléments météorologiques . . . . .	16
CHAPITRE III. Caractéristique des formations végétales. . . . .	18
§ 1. Les halophytes . . . . .	18
§ 2. Les formations herbacées mésophiles . . . . .	25
A. Les prairies salines . . . . .	25
B. Les prairies acides . . . . .	28
C. Les prairies fluvio-riveraines . . . . .	30
§ 3. Formations silvatiques . . . . .	33
A. Les forêts de pins . . . . .	33
B. Les forêts de feuillus . . . . .	36
C. Formation des taillis. . . . .	41
§ 4. Les Hydrophytes . . . . .	53
A. La végétation des eaux douces . . . . .	53
B. La végétation palustre . . . . .	55
§ 5. La formation steppique des collines gypseuses et calcaires . . . . .	61
§ 6. Psammophiles . . . . .	71
§ 7. La végétation synanthropique (plantes rudérales, mauvaises herbes). . . . .	75
CHAPITRE IV. Considérations sur l'origine de la flore . . . . .	85
Liste des espèces qui caractérisent la partie sud du Royaume de Pologne et apparaissent dans la région de la Nida inférieure . . . . .	86
CHAPITRE V. Liste des plantes vasculaires de la région de la Nida inférieure . . . . .	121
Index bibliographique . . . . .	167

---