

EDITION DU MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE. SÉRIE E.
V-me EXCURSION PHYTOGÉOGRAPHIQUE INTERNATIONALE
(V I. P. E. 1928).

JÓZEF PACZOSKI.

ROŚLINNOŚĆ
PUSZCZY BIAŁOWIESKIEJ

LA VÉGÉTATION
DE LA FORÊT DE BIAŁOWIEŻA

TAD.

VARSOVIE 1928.



BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA
im. Jerzego Giedroycia w Białymstoku



FUW0123453

*Druk i Lit. p. f. „Jan Cotty“
w Warszawie, Kapucyńska 7.*

K-202/m/86287

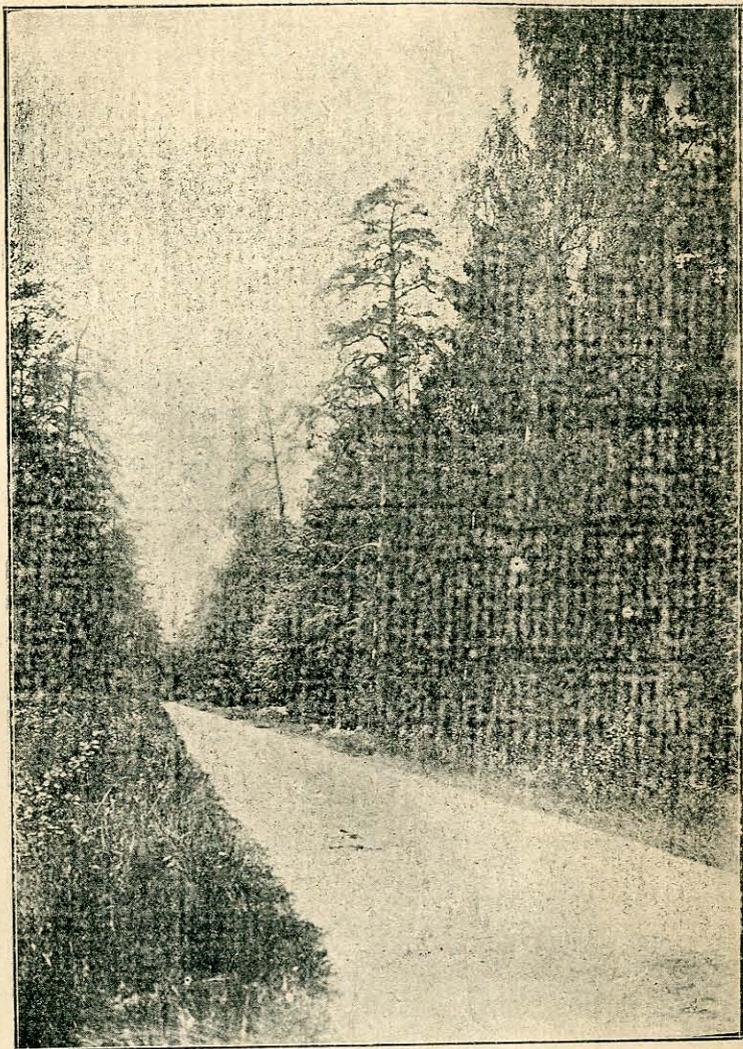
JOSEPH PACZOSKI

La Flore de la Forêt de Białowieża.

I. La situation de la Forêt et le caractère général de la flore.

La Forêt de Białowieża, l'énorme massif boisé, faisant un tout avec la forêt de Świsłocz, comporte une superficie totale presque de 130.000 hectares. Elle est située dans les environs de Grodno, presque dans la région du partage des eaux de la Vistule et du Dnièpr (et la forêt de Świsłocz au-delà de la Narew, dans la direction nord — est). Toutefois, les cours d'eau de la Forêt se dirigent uniquement vers le premier de ces fleuves, c'est-à-dire vers l'Ouest. Dans la partie orientale de la Forêt, nous trouvons d'énormes marécages (Dziki Nikor et autres) qui ressemblent comme paysage et par leur nature aux marais de la Polésie dont ils ne sont, en somme, que des parties avancées vers le nord-ouest. Le territoire occupé par la Forêt est une plaine atteignant en son point le plus élevé (Kozia Góra, verderie des Jagellons) une hauteur de 202 mètres au-dessus du niveau de la mer, en son point le plus bas celle de 140 m. Les parties élevées correspondent aux éminences des moraines, les parties basses aux vallées des rivières. Toutefois, les différences du niveau des diverses parties de la Forêt n'étant pas considérables, les différences de la flore ne le sont pas davantage et s'estompent en nuances.

Comme il est universellement connu, le territoire occupé actuellement par la Forêt de Białowieża est jeune au point de



Forêt le long de la route de Hajnówka à Białowiza.

vue géologique, il fait partie du territoire recouvert jadis par le glacier scandinave. Cette circonstance est la cause d'une absence totale d'éléments floristiques plus anciens, car la flore de la Fo-

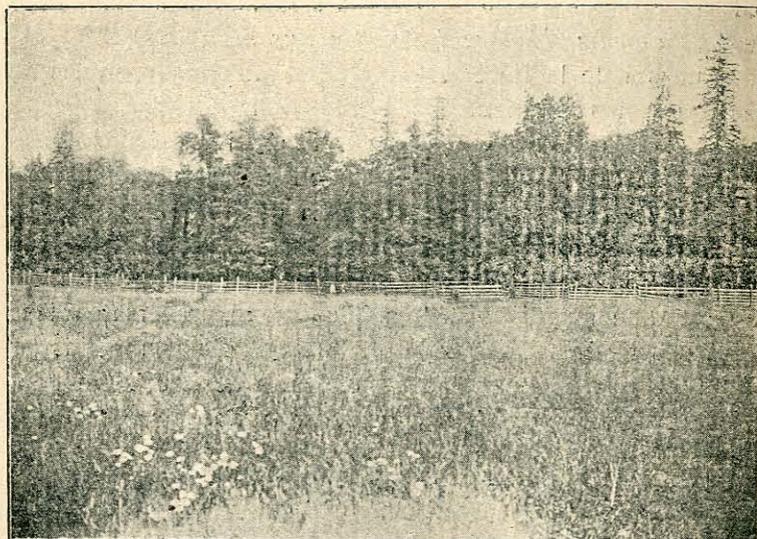
rêt n'a pu se constituer que de plantes ayant subsisté pendant la durée de l'époque glaciaire dans les environs et qui, le glacier s'étant retiré, immigrèrent dans ce territoire en venant pour la plupart du midi et de l'ouest. On ne trouve presque pas dans la Forêt de plantes d'origine orientale et c'est à cause de cela qu'aucune limite occidentale d'expansion des plantes ne traverse la Forêt; par contre, nous y trouvons un grand nombre de plantes, que l'on ne rencontre point ou presque point en s'avancant plus à l'est (par exemple: *Quercus sessilis*, *Abies alba*, *Dianthus carthusianorum*, *Hedera helix*, *Cytisus nigricans*)..

Le sol de la Forêt est en général sablonneux, souvent même plus ou moins additionné d'argile. Dans les marécages, il est tourbeux. Quant au climat de la Forêt, il est impossible de le définir exactement vu qu'une station météorologique n'y fonctionne que depuis peu de temps. La quantité de chutes atmosphériques s'élève à 550—600 mm. par an.

La Forêt de Białowieża dans ses limites actuelles n'est que le reste d'un massif boisé bien plus grand, traversé par les cours d'eau des rivières et panaché de marais plus ou moins grands. Toute la superficie sèche était couverte de forêts. On peut s'en rendre compte aujourd'hui encore, car la flore actuelle est remarquable par son manque de plantes caractéristiques des territoires non boisés. Bien qu'on en puisse trouver certaines parfois, les conditions dans lesquelles elles apparaissent prouvent qu'elles ont immigré plus récemment dans la Forêt. Dès que nous en passons les bords, nous trouvons immédiatement sur les champs sablonneux des environs tout un nombre de plantes que l'on ne rencontre pas dans la Forêt elle-même, par ex.: *Spergula vernalis* Wildt, *Veronica Dillenii* Crantz, *Hypochoeris glabra* L., *Arnoseris minima* Lk., *Filago minima* Fr., *Plantago arenaria* W. K., *Digitaria glabra* R. et Sch., *Senecio viscosus* L., *Silene otites* Sm.. Tout cela, ce sont des plantes de colonisation plus récentes, qui ont immigré après la destruction des forêts et du sol sylvestre. On peut trouver quelques-unes de ces plantes aussi dans les forêts, mais cela prouve toujours que la nature du sol y a été modifiée. Il est à remarquer que *Arctostaphylos uva ursi*, cette plante si caractéristique des forêts sablonneuses de la Pologne, ne se rencontre jamais dans la forêt de Białowieża elle-même, si ce n'est sur ses confins, où le

sol est devenu franchement sablonneux à cause du nombreux bétail qui y pait.

La Forêt manque aussi d'arbrisseaux si communs dans les autres régions de la Pologne, où ils croissent sur les bords des forêts et, en général, dans les lieux découverts. Par exemple, nous n'y trouvons point le prunellier (*Prunus spinosa*), l'aubépine (*Crataegus*), la rose sauvage, si l'on ne compte pas les rosiers isolés



Vue de la Forêt Reservée à Białowieża.

que l'on rencontre parfois sur les bords de la forêt et les semis d'aubépines qu'on peut trouver parfois sur le bord des routes et qui proviennent, évidemment, des graines apportées du parc de Białowieża. De même le poirier (*Pirus communis*), si commun dans les lisières des champs avoisinant la Forêt, ne croît pas dans la Forêt elle même quoique on peut le rencontrer sous la forme de semis ou même de plants assez grands sur les bords des routes et des lignes de démarcation dans la Forêt,—ce qui prouve que c'est l'homme qui les y aensemencées en mangeant des poires. Par contre le pommier (*Pirus Malus*) se rencontre même dans la Forêt sous la forme d'arbres très mal venus mais donnant des fruits.

II. Littérature.

Nous n'avons pas jusqu'à présent, d'énumération très exacte et complète de toutes les plantes faisant partie de la flore de la Forêt de Białowieża. Quoique déjà, en 1888, F. Błoński, K. Drymmer et A. Ejsmond (Pamiętnik Fizjograficzny vol. VIII) aient donné une énumération de ce genre, celle-ci n'a pas été complète, car l'année suivante les deux premiers auteurs ont dû y ajouter des suppléments (Pam. Fizjogr. vol. IX). Ensuite toutes les plantes supérieures de la Forêt de Białowieża, connues d'après les travaux scientifiques, d'après les herbiers, ou mes études personnelles (de l'année 1893), ont été énumérées dans ma „Flore de Polésie“ publiée en russe (I-ère partie en 1897, II-ème en 1899 et III-ème en 1907). Cependant, cette énumération est aujourd'hui vieillie, car ces derniers temps, en 1925, a paru un travail de P. Graebner (fils) intitulé: „Beiträge zur Flora des Urwaldes von Białowieża“, basé sur les études de la Forêt faites au temps de son occupation par les armées allemandes.

Vu que les résultats de mes études faites au cours des dernières années (1924—1928) n'aient pas encore été publiées, l'ouvrage cité de Graebner fils constitue jusqu'à présent le dernier mot de nos connaissances concernant la Forêt. Il faut cependant marquer que cet ouvrage contient de nombreuses erreurs fort désagréables, les informations qu'il donne sont de nature trop générale (parfois rien que des noms),—ce qui fait qu'elles ne peuvent présenter aujourd'hui de valeur scientifique de plus grande importance. En outre, il est impossible de se rendre compte, en lisant le texte, de ce que les savants allemands ont personnellement constaté et de ce qu'ils ont emprunté à la littérature. Vu que l'ouvrage de Graebner est non seulement le dernier en date, mais encore le seul qui soit écrit dans une langue accessible à la majorité des botanistes, nous devons corriger ici les erreurs qui s'y trouvent, sinon toutes, du moins les plus saillantes:

Hierochloa odorata — „in Nadelwäldern häufig“ — erreur; on ne trouve chez nous que *H. australis* R. et Sch: *Potamogeton filiformis* — probablement erreur (il est absolument improbable qu'il y ait dans la Forêt 13 espèces de ce genre car, en général, la flore de la forêt n'est pas riche en plantes aquatiques),

Hordeum arenarium — si cette plante y a été réellement trouvée, elle n'a pu y être apportée que par hasard; *Juncus acutiflorus* — erreur; *Polygonatum verticillatum* — erreur; *Salix dasyclados* — M. Graebner affirme, que le saule, connu à Białowieża sous le nom de *Salix caprea*, appartient probablement à cette espèce, — ce qui est une erreur; *Salix silesiaca* — improbable à Białowieża; *Betula pubescens* v. *carpatica* — rien ne prouve qu'on trouve cette race alpestre à Białowieża; *Quercus sessiliflora* „fehlt in Bialowiez vollkommen“ — affirmation entièrement erronée car cette espèce de chêne croît même abondamment dans la Forêt dans trois habitats et constitue parfois des chênaies pures; *Dianthus Borbasii Vondas*, ne croît pas dans la Forêt (au lieu de *D. carthusianorum*); *Ranunculus bulbosus* — erreur; *Lunaria rediviva* — erreur; *Rubus sulcatus* — peu probable (même le *R. caesius* est extrêmement rare et ne se rencontre que dans les chênaies de la vallée de la Narewka); *Cytisus ratisbonensis* = *C. ruthenicus* Fisch; *Trifolium rubens* — peu probable; *Geranium molle* probablement au lieu de *G. pyrenaicum* qui croît dans le parc parmi les herbes et que personne jusqu'à présent, n'a cité comme une plante de la Forêt de Białowieża; *Hydrocotyle vulgaris* — douteux; *Ajuga genevensis* — douteux; *Melampyrum silvaticum* — erreur; *Asperula aparine* n'est pas, comme l'affirme M. Graebner, représentée dans la Forêt par une forme faisant transition vers le *Galium Aparine*, mais y est une plante-type (au point de vue morphologique et écologique puisqu'elle croît souvent même dans les petites rivières comme il sied à *A. rivalis* Sibth); *Nuphar pumilum* — erreur (dans l'étang de Białowieża, à côté des spécimens normaux de *N. luteum* Sm. on rencontre aussi des spécimens bien plus petits que M. Graebner a évidemment dû prendre pour des *N. pumilum*, mais qui n'ont rien de commun avec ceux-ci). Je me borne à ces quelques exemples en espérant donner la liste complète des erreurs dès que j'aurai définitivement étudié les matériaux que j'ai ramassés, et qui constituent l'herbier du Musée d'Histoire Naturelle de Białowieża.

Il est a priori chose peu probable que l'on puisse trouver dans la Forêt de Białowieża tant de nouvelles espèces, sous-espèces et races qu'en a citées, dans ses listes, M. Graebner (par exemple *Polygala vulgaris* sbsp. *Rubneri* Graeb et fil., *Epilobium Graebneri* Rubner, *Myosotis Gentheii* Graebn. fil.,

Campanula Nickii Graebn. fil., pour ne mentionner que les espèces plus importantes). Sur des terrains plus jeunes au point de vue géologique, dans des pays déjà assez bien étudiés au point de vue floristique, il n'aurait pas fallu se borner à décrire des nouvelles espèces, mais il aurait fallu y ajouter des données qui puissent prouver que nous n'avons pas affaire avec de simples formes écologiques, des informations telles que: „*Ranunculus Steveni* (häufig) *Bromus erectus*... peuvent être comprises en ce sens, que ces plantes appartiennent à la flore de la Forêt. Il n'en est cependant rien, elles ne croissent que dans l'herbe du parc (ensemble avec tout un nombre de plantes franchement étrangères telles que: *Polygala hybrida* D. C., *Geranium pyrenaicum* L., *Poterium sanguisorba*..., qui ont été jadis semencées avec l'herbe et ne se trouvent nulle part en dehors du parc.

Quant aux descriptions de la végétation, elles sont très inexactes et même contraires à la réalité, et les divisions entièrement arbitraires (par ex.: Forêt de pins, cimetière de Białowieża, végétation aquatique, mauvaises herbes...), que M. Graebner nomme absolument à tort „types d'associations“ („Assoziationstypen“, p. 16). En résultat, nous voyons: que *Inula hirta* est comptée au nombre des plantes caractéristiques des forêts sablonneuses et sèches (en réalité, elle est caractéristique des chênaies); *Polygonatum officinale* et *P. multiflorum* sont attribués aux forêts de Conifères mélangés (cela n'est vrai que pour la première de ces plantes, tandis que la deuxième ne croît que dans les forêts feuillues à ombrage compact); des herbes telles que: *Avena pubescens*, *Bromus erectus* et *B. inermis* ont été, je ne sais pour quelle raison, attribuées à la flore des forêts feuillues sèches avec la prédominance du chêne (en réalité elles ne croissent point dans les forêts) de même que *Luzula sudetica* (plante apportée et croissant sur les lignes de démarcation traversant les forêts; d'habitude nous le trouvons en compagnie de *Aira flexuosa*, autre plante apportée qui, de même que *Luzula*, ne quitte pas les lignes de démarcation) etc... En général, on trouve des erreurs de ce genre sans nombre, ce qui donne l'impression que les caractéristiques ont été écrites de mémoire, après coup. C'est pourquoi la description des types de forêts n'a aucune valeur, ni pour le botaniste, ni pour le fore-

stier, d'autant plus qu'au point de vue de la conception de ces types, M. Graebner reste fort en arrière, même en comparaison avec les types de Kruedener qui, pour point de départ de sa classification, avait pris en considération les types principaux, distingués depuis des temps immémoriaux par les habitants de la Forêt.

III. Les arbres et les arbustes.

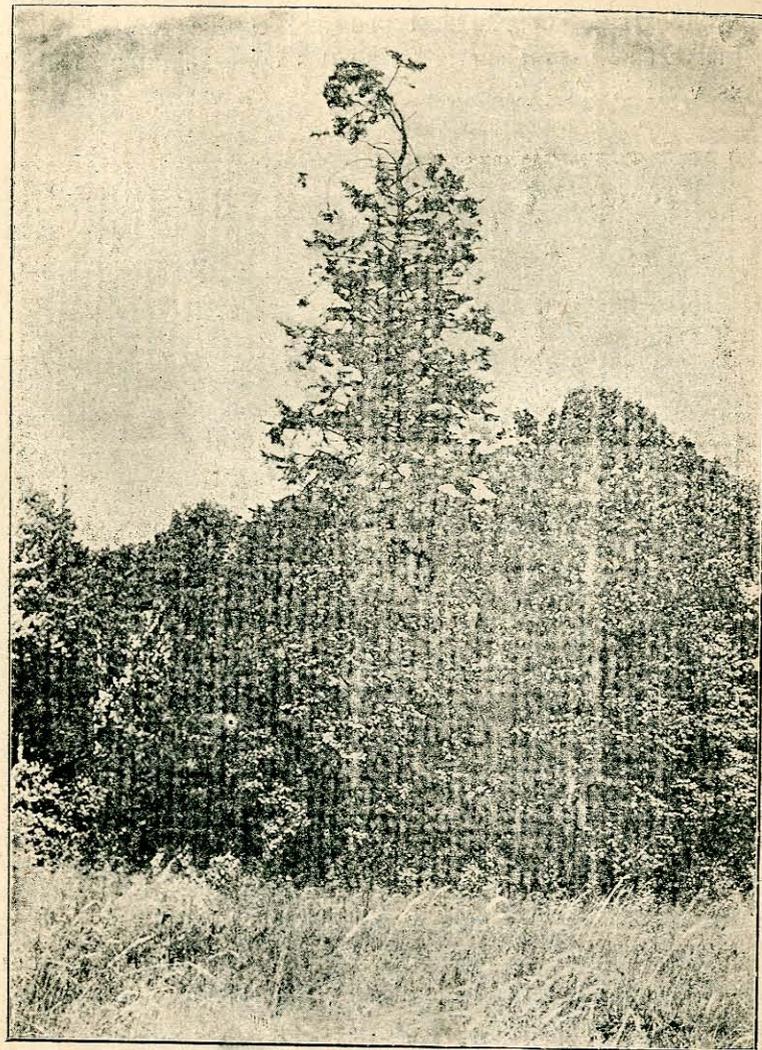
Il est évident que nous ne pouvons, dans cette brève esquisse, énumérer toutes les espèces des plantes qui constituent la flore de la Forêt. Nous devons cependant énumérer les espèces d'arbres et d'arbustes plus grands, qui constituent la partie principale des associations sylvestres notamment,—les ensembles boisés. Il faut aussi souligner dans quelles conditions ces éléments apparaissent dans notre pays et quels sont les caractères écologiques et biologiques qui les distinguent chez nous.

L'if (*Taxus baccata* L.). J'ai vu les deux derniers ifs en 1893 dans la partie de la Forêt dite „Nieznanowo“, la verderie de Leśna. Actuellement, il n'y a plus d'ifs dans la Forêt.

Le sapin (*Abies alba*). Comme il est depuis longtemps connu, le sapin originaire se trouve dans l'île sylvestre, au milieu des marais du Dziki Nikor (verderie Jagellonienne sect. 562), où il apparaît en petit nombre dans une forêt d'arbres feuillus. On a trouvé relativement assez récemment un spécimen de sapin dans la partie sud de la verderie Royale. Tout prouve que le sapin est originaire de la Forêt et les suppositions des savants allemands qu'il y a été apporté ne sont fondées sur rien.

L'épicéa (*Picea excelsa*), c'est l'arbre le plus répandu dans la Forêt. On le rencontre faisant partie de tous les types de peuplements boisés, mais sous la forme de grands arbres; il est caractéristique pour les types de forêts plus humides. On trouve aussi des peuplements uniquement composés d'épicéas. Dans les terrains secs, l'épicéa est plus rare et moins développé. Dans les marécages, il apparaît sporadiquement sous la forme de spécimens très peu développés parfois ne dépassant même pas la hauteur d'un mètre, couverts de lichens et en train de se dessécher. L'épicéa atteint son maximum de développement (jusqu'à 47 mètres de hauteur et 1 m. 40 de diamètre) dans les forêts feuillues mélangées, mais ce ne sont que des individus sé-

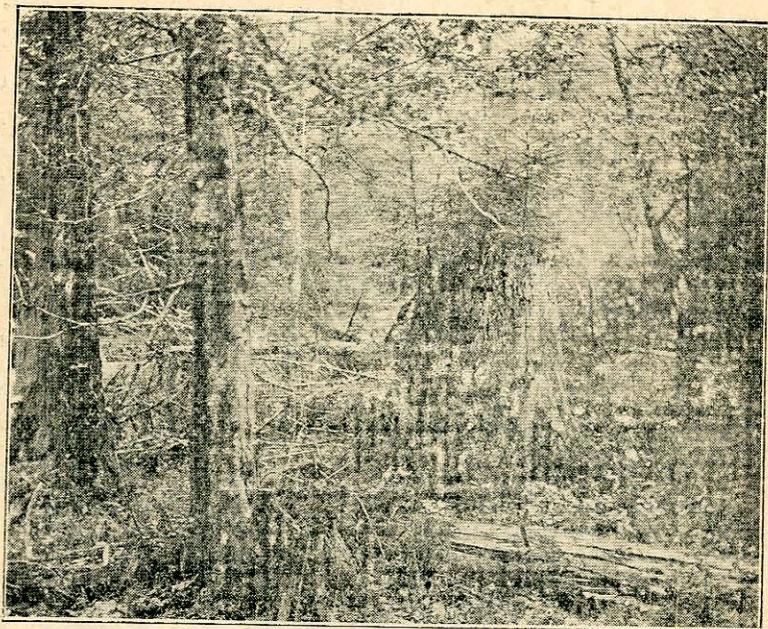
parés qui parviennent à percer le toit commun de la forêt et arrivent à cette dimension, les épicéas moins hauts, croissant en



Abies pectinata, l'individu très âgé à la limite de son expansion (abîmé par l'orage récemment).

grand nombre, souffrent évidemment de l'ombre projetée par les charmes. Dans les forêts ombragées, les semis d'épicéas apparaissent d'habitude sur les troncs des arbres en voie de pourri-

ture. Quelquefois, l'épicéa se multiplie au moyen de ses branches inférieures qui s'enracinent en s'appuyant sur le sol (cf. le travail de M. Kobendza: Białowieża. II. 1923). Au point de vue morphologique, l'épicéa n'est pas une espèce homogène en Pologne. En se basant sur la forme des cônes, l'auteur a distingué trois variétés d'épicéas (Las Polski, 1925): var. *obtusata* — rare,

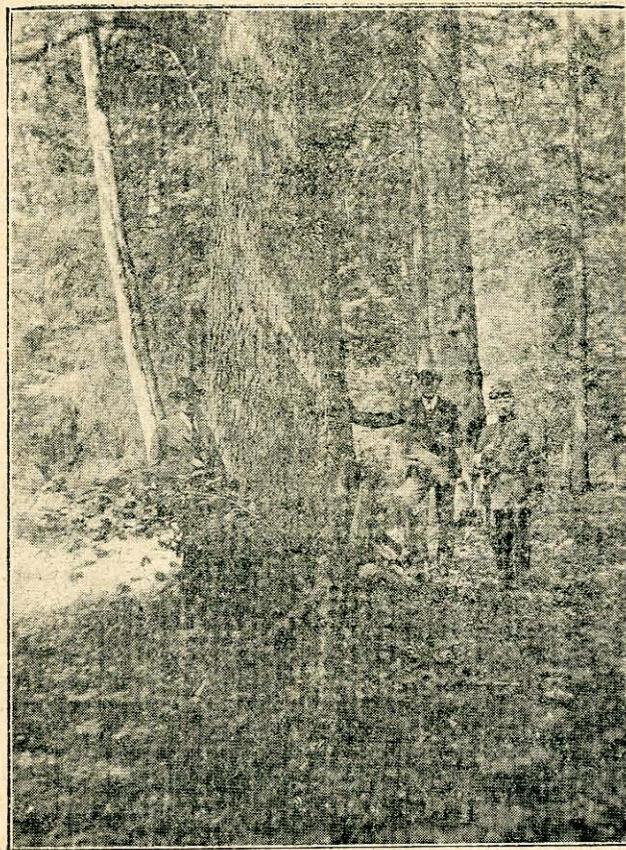


L'ensemble des semis d'épicéa, poussant sur un tronc en pourriture.

var. *ligulata* — commun et var. *acuminata* Beck — assez rare. En se basant sur les mêmes caractères, M. Graebner (1925) a distingué jusqu'à 9 variétés. Vu que ces caractères vont en s'estompant d'une variété à l'autre, il n'est pas rationnel de distinguer tant de formes.

Le pin (*Pinus silvestris*). Le pin occupe la première place dans la Forêt quant à la quantité d'arbres. Toutefois, il est rare qu'il y croisse seul et, d'habitude, il est panaché d'épicéas plus ou moins nombreux, plus ou moins grands. Nous trouvons aussi des pins dans les lieux marécageux de la Forêt. Les petites races de pin n'ont pas encore été étudiées. En général, le pin de

la Forêt de Białowieża est de très belle forme, très haut et possède un tronc dépourvu de branches jusqu'à une hauteur considérable.



Partie basse (tronc) d'un épicéa énorme.

Le tremble (*Populus tremula*). On rencontre le tremble dans les bois d'épicéas, dans les charmeraies, en petite quantité dans les chênaies, en individus séparés dans les chênaies-pineraies et dans les aulnaies. L'apparition de trembles témoigne d'un certain dépérissement de la Forêt. On les rencontre fréquemment dans les coupes, quoique moins souvent que les bouleaux.

Le saule (*Salix caprea*). Le saule, en tant qu'arbre mâle conformé, se rencontre très rarement au voisinage des routes dans certains types de bois; en tant qu'arbrisseau, il croît—parfois même en assez grand nombre—aux rebords des fossés humides. On trouve aussi parfois des saules de cette dernière forme dans les coupes. Le saule ne peut vivre sans bonne lumière.

Le coudrier (*Corylus avellana*). Le coudrier se trouve parfois en grande quantité comme sous-bois des types humides de charmerais (*carpinetum*) et de pineraies (*pinetum*). Sur les sols riches et humides des charmerais, les coudriers croissent parfois très abondamment en dépassant 50% du nombre total des arbres. Le nombre de charmes descend alors au-dessous de 50%, cette essence ne pouvant pas soutenir la concurrence du coudrier sur ce genre de sol.

Le charme (*Carpinus betulus*). Cette essence constitue le fond principal des bois feuillus croissant sur les terrains plus secs. La population de la Forêt appelle ces bois (de charmes)—„groude“. Le charme donne un ombrage considérable, mais lui-même a besoin de beaucoup de lumière, et les semis du charme dépérissent dans l'ombre souvent sans avoir dépassé le stade cotylédonaire. Les „brosses“ caractéristiques des jeunes charmes n'apparaissent que dans les conditions, où l'éclairage d'en haut est considérable. Le charme atteint son développement le plus considérable dans les bois remplis de noisetiers et d'érables, où l'on trouve parfois des charmes de 85 cm. de diamètre (on trouve souvent des bois où le diamètre moyen des charmes atteint 44 cm.). Dans les confins méridionaux de la Forêt on trouve souvent le charme dans les pineraies. Il évite les lieux entièrement secs et dans les chênaies-pineraies il apparaît sous la forme d'un sous-bois maigre et clairsemé. Dans les sols marécageux, il se rabougrit et son sommet se dessèche.

Le bouleau ordinaire (*Betula verrucosa*). Le bouleau évite les forêts de charmes („groudes“). Son apparition est toujours un symptôme de dépérissement de la forêt. Dans les coupes, il apparaît en grandes masses. Il se développe le mieux dans les forêts à essences mixtes et dans les charmerais, atteignant, dans des conditions exceptionnelles, jusqu'à 1 mètre de diamètre.

Le bouleau moussu (*Betula pubescens*). Cette espèce de bouleau croît comme la précédente dans les chênaies-pineraies, dans les aulnaies et sur les bords des marécages, où l'on rencontre parfois des boulaies entières.

L'aulne noir (*Alnus glutinosa*). C'est un des principaux arbres de la Forêt, où il forme des aulnaies sur des sols marécageux. On rencontre sporadiquement des aulnes dans les chênaies-pineraies.

Le chêne ordinaire (*Quercus pedunculata*) appartient aux arbres les plus communs de la Forêt. Il y forme parfois des chênaies pures. Il atteint son maximum de développement dans les zones intermédiaires — *alnetum* — „oles“, où l'on rencontre des chênes jusqu'à 1 m. 89 cm. de diamètre. Il est curieux que le chêne qui a la réputation d'aimer la lumière, peut en même temps supporter l'ombrage le plus profond jusqu'à l'âge de 10 ans. Dans des bois très épais de jeunes épicéas, si sombres que même les mousses les moins exigeantes n'y peuvent croître, nous trouvons encore parfois des semis de chênes. Il est encore plus étonnant que sur un sol pareil parsemé d'aiguilles d'épicéas, outre des semis de chênes, nous trouvons encore des semis de sorbier (*Sorbus aucuparia*), du „*Rhamnus frangula*“ et des spécimens stériles et malingres de plantes telles que, *Convallaria majalis*, *Polygonatum officinale*, *Rubus saxatilis*, *Ribes alpinum*, *Vaccinium myrtillus*, (et dans le parc: *Sambucus* et *Lonicera*). Tout cela,—ce sont des plantes à baies semées par les oiseaux (les glands des chênes sont apportés par les geais). Il existe donc des rapports entre l'aptitude à supporter l'ombre et la manière de transporter les semences.

Une autre espèce de chêne, le *Quercus sessilis*, forme dans la forêt trois îles séparées: 1^o) dans la verderie Royale, elle recouvre une superficie de plus de 10 kilomètres carrés (dans la sect. 807 on trouve même des chênaies pures composées de la même espèce). Cet habitat s'étend de l'Est à l'Ouest sur une étendue de 7 kilomètres tandis que son épaisseur dans la direction Nord-Sud, ne dépasse jamais 3 kilom.; 2^o) dans la verderie de Hajnówka (au N.-E. de Hajnówka), dans la section 272 et dans les sections avoisinantes ce chêne forme un habitat moins important de 3 kilom. de longueur sur 1/2 kilom. de largeur, où il se trouve mêlé à l'épicéa, au pin et en partie au

chêne originaire; 3^o) l'habitat le plus petit (à peine quelques vieux arbres) se trouve à l'Est de Białowieża dans la partie orientale de la section 452 et dans la partie avoisinante de la section 453, où un groupe d'arbres a échappé à la coupe (type



Partie basse (trone) d'un chêne enorme.

charmeraie et bois mixte). Au point de vue écologique, cette espèce diffère de la précédente par ce fait qu'on ne la rencontre jamais dans les terrains plus bas où le sol est trop humide. Le *Quercus sessilis* se propage d'une manière excellente (sur une superficie de 100 mètres carrés, nous avons compté 1443 semis) évidemment si le tapis végétal n'est pas trop épais car, alors, on n'y trouve plus de semis de chênes.

L'orme alpestre (*Ulmus montana*) se rencontre sporadiquement dans les „charmeraies“ (*carpinetum*) plus humides, composées d'érables et de frênes, où il atteint parfois un développement magnifique. Cette espèce ne joue pas de rôle plus important dans la composition de peuplements.

L'orme ordinaire (*Ulmus campestris*) se rencontre sporadiquement dans les aulnaies, en général dans les lieux humides. Cette espèce est encore plus rare dans la Forêt que la précédente.

Le pommier (*Pirus malus*). Des arbres sporadiques mal développés, apparaissent, par-ci par-là, dans divers peuplements surtout sur les bords de la Narewka en aval de Białowieża.

Le sorbier (*Sorbus aucuparia*), sous la forme d'arbres mal développés, se rencontre fort rarement dans divers types de bois sans y jouer aucun rôle. Des jeunes types de sorbiers sont assez fréquents dans certains types de bois résineux. Vu que le nombre de sorbiers fructifians est extrêmement petit (on peut errer toute la journée par la Forêt sans en trouver de spécimens), on peut se demander d'où viennent les jeunes semis de sorbiers si fréquents dans la Forêt. Il est probable que les graines en sont apportées par les oiseaux du dehors de la Forêt.

Cerisier à grappes (*Prunus padus*). On en rencontre des spécimens arbustiformes dans les aulnaies.

L'érable ordinaire (*Acer platanoides*). D'ordinaire, il n'apparaît que comme essence supplémentaire dans les charmeraies. Cependant, dans certains types de charmeraies il est plus fréquent (jusqu'à 59 arbres par hectare). C'est dans les charmeraies, où l'on trouve aussi des frênes, que l'on rencontre les plus beaux érables. Dans le tapis végétal des charmeraies, on trouve d'habitude beaucoup de semis d'érables qui toutefois dépérissent presque tous au cours de l'année, ne pouvant supporter l'ombrage trop sombre de la forêt maternelle.

Le tilleul à feuilles menues (*Tilia cordata*). Cette essence est plus ou moins fréquente (maximum d'arbres calculé par hectare = 31) dans les charmeraies de la partie centrale de la Forêt (maximum dans la Forêt Réserve (= inviolable) et dans la verrière de Hajnówka), où ce type de forêt est largement représenté. On rencontre dans cette région des arbres développés, mais moins bien formés aussi dans d'autres peuplements (chênes-pins, pins-



Kor 4

26 VII 28

épicéas, mixtes). Par contre, au-delà de cette région, là, où les charmeraies n'occupent que des territoires plus restreints, malgré que les conditions naturelles soient entièrement favorables pour le tilleul, celui-ci ne s'y trouve guère, si ce n'est dans la région limitrophe de son habitat, sous forme d'arbres sporadiques très rares. Malgré cette absence de grands arbres, on trouve fréquemment le tilleul sous forme d'arbrisseau dans le sous-bois de certains types de peuplements, intermédiaires entre les charmeraies et les aulnaies, où il se rencontre sur des kilomètres carrés—comme nous le voyons par exemple dans la Forêt de Świsłocz¹⁾. En général, dans les charmeraies de la forêt de Białowieża, nous sommes en présence ou bien de très jeunes tilleuls (semis, sousbois) ou bien d'arbres développés (on ne trouve pas de tilleuls de moins de 35 cm. de diamètre et les plus gros arrivent jusqu'à 170 cm.). Les chaînons intermédiaires font absolument défaut ce qui prouve que le tilleul a beaucoup de difficultés à se propager dans les conditions naturelles des charmeraies. L'auteur a consacré un travail spécial à la question du tilleul intitulé: Le tilleul dans le massif de Białowieża—„Lipa w masywie Białowieskim“ (Przegląd Leśniczy — 1928).

Le frêne ordinaire (*Fraxinus excelsior*). Nous rencontrons le frêne sous forme de beaux arbres dans les charmeraies plus humides. Il est fréquent dans les aulnaies sur un sol marécageux (en compagnie d'aulnes et d'épicéas), mais il ne s'y développe pas aussi bien que dans les chênaies-frênaies humides (jusqu'à 214 pièces par hectare, d'un diamètre moyen de 19,6 cm. tandis que chez les frênes des charmeraies le diamètre moyen dépasse 50 cm.).

Parmi les arbrisseaux et les arbustes (outre le coudrier déjà mentionné et des petits arbustes de moindre importance) croissent dans la Forêt les espèces suivantes: *Juniperus communis*, *Salix pentandra*, *S. nigricans*, *S. cinerea*, *S. livida*, *S. lapponum* (très rare), *S. aurita*, *S. myrtilloides*, *S. repens*, *Betula humilis*, *Rubus idaeus*, *R. suberectus*, *Cytisus nigricans*, *C. ruthenicus*, *Evonymus verrucosus*, *E. europaeus*, *Rhamnus frangula*, *R. cathartica*, *Ledum palustre*, *Vaccinium uliginosum*, *Vibur-*

¹⁾ Bien que dans la forêt de Świsłocz on ne trouve point, actuellement, de grands tilleuls.

num opulus, *Lonicera xylosteum* (très rare), *Cornus sanguinea*, (rare), *Ribes nigrum*, *R. rubrum*, *R. alpinum* (sauvage?).

Dans notre esquisse présente, nous ne prendrons en considération que les associations sylvestres. Quand aux autres types d'associations végétales nous nous bornerons à faire remarquer que les marais sont pour la plupart couverts de *Cariceta* et que les prairies avoisinant les rivières sont d'origine artificielles, quoiqu'il ne fasse aucun doute que de petits territoires sur les bords des rivières aient toujours dû être privés de végétation arborescente (sans être toutefois des marécages au sens propre du mot),—ce qui est suffisamment prouvé par le fait que dans les limites de la Forêt, on trouve dans toutes les prairies sur les bords des rivières même assez fréquemment, la *Succisa inflexa* (Kluk). Cette plante ne croît pas dans les forêts et n'est pas synantropique. Dans d'autres régions, cette plante est aussi caractéristique des prairies des bords des rivières subissant les inondations du printemps. La flore aquatique occupe dans la Forêt une place fort peu importante car les rivières y sont petites et les lacs naturels y font défaut. Ce n'est que dans l'étang artificiel, formé par un barrage de la Narewka dans le parc de Białowieża, que l'on trouve beaucoup de plantes aquatiques.

IV. Associations sylvestres — Remarques générales — Méthode utilisée dans l'étude.

En abordant la description d'associations sylvestres, nous devons nous poser préalablement la question, quelles en seront les divisions principales? S'il s'agit d'une classification réellement scientifique, il n'est pas douteux que seule peut être prise en considération:—une classification rendant compte de la genèse et de la structure sociale de la forêt. A ce point de vue, nous pouvons diviser nos associations en trois groupes:

I. Toute la Forêt est homogène de haut (arbres), en bas (tapis végétal) et présente un ensemble harmonieux composé uniquement de plantes sylvestres.

II. La Forêt est constituée, en son étage inférieur, d'une manière nettement bigarrée; une partie de cet étage inférieur est composée de plantes d'origine non sylvestre mais qui, toutefois,

peuvent croître dans l'ombre. Dans tous les cas les deux catégories appartiennent à des groupes écologiques différents malgré qu'elles se trouvent dans la même couche de l'ensemble.

III. L'ensemble est composé de deux parties entièrement distinctes. Seul le peuplement représente la Forêt dont l'étage inférieur n'a, à vrai dire, rien de commun avec elle et constitue une association séparée, trop faible pour empêcher les arbres d'y croître. Dans le cas échéant, les deux groupes, non seulement sont constitués par des plantes *d'écologie* différente, mais encore ils sont situés à des étages différents ne formant pas un tout homogène et nécessaire.

Au premier groupe appartiennent les bois ordinaires croissant sur un sol plus ou moins sec (non marécageux). Le tapis végétal des Forêts de ce genre est relativement homogène, car la flore n'apporte pas au microrelief de changements qui puissent démembrer ce tapis en synousies *écologiques* différentes. La restriction de relativité que nous venons de faire est indispensable, vu que les conditions d'existence dans la Forêt sont très variées (différences d'éclairage, d'humidité, de richesse du sol, etc., sous les arbres même et dans les intervalles parmi les arbres, présence ou absence de sous-bois)... Tout cela a lieu non seulement à cause de l'existence marquée d'étages, mais encore à cause du fait que les grands arbres influent plus ou moins sur la différenciation de la surface du sol (élévation du sol au voisinage du tronc), en apportant au microrelief des caractères qui ne lui étaient pas propres. Le pin croissant sur un sol plutôt sec, à moins qu'il ne soit pas trop gros, pousse tout droit, comme une colonne, sans surélever le sol autour de lui; par contre, les épicéas développent de puissantes racines dans la surface du sol et ont des troncs élargis à leur base en piédestal ce qui provoque une surélévation — parfois considérable — du sol autour de ces arbres. Cependant, sur un sol relativement sec, cela ne provoque pas encore de différenciation plus grande du relief, bien que cela occasionne déjà quelques modifications dans l'homogénéité du tapis végétal, quelques — bigarrures qui, toutefois, ne sortent pas du type *écologique* sylvestre.

Le tableau est entièrement différent dans le deuxième groupe de Forêts représenté par les différents types d'aulnaies. La surélévation du sol marécageux autour des troncs peut être si

considérable qu'elle forme de véritables monticules. L'épicéa étend ses racines à une telle hauteur qu'il est parfois difficile de les enjamber. Parmi ces élévations s'étend le niveau général du marécage, où croissent des plantes non sylvestres mais marécageuses (hélrophytes). Parfois, parmi les élévations du sol, sur lesquelles seulement peuvent croître les plantes véritablement sylvestres, nous voyons de petites nappes d'eau avec une végétation semi-aquatique. Des élévations quelque peu différentes se forment à la base de troncs d'aulnes et donnent aussi abri à des plantes sylvestres. La division des marécages en deux types de terrains: marécageux inférieur avec hélrophytes et plus élevé, plus sec, souvent avec mésophytes, n'est pas seulement le résultat de l'action mécanique des racines des arbres, mais aussi du fait que dans certains types d'aulnaies s'amoncellent des masses de troncs à demi pourris formant des tertres sur lesquels poussent des arbres. Dans certains types de forêts pareilles, tout le renouvellement des arbres n'a lieu que sur des troncs tombés et, en général, sur un fond de bois pourri. Nous voyons donc que la structure sociale de ces forêts est très spécifique et crée par l'ensemble de leurs arbres.

Les forêts du troisième type se développent sur un sol marécageux ou humide qui, en raison de sa faible contenance en sels minéraux, (marécages des pineraies) ne permettent pas aux arbres de se développer normalement et de différencier le sol à un degré aussi élevé que dans les forêts des catégories précédentes. En raison de cela, les forêts marécageuses ne sont composées que d'arbres qui croissent sur un fond d'associations nonsylvestres et ne forment avec elles, aucun tout social. Il faut distinguer entre les associations qui sont composées d'éléments divers au point de vue génétique, biologique et *écologique* et les agrégations composées d'éléments d'une seule espèce, partant d'éléments homogènes au point de vue biologique et *écologique* ¹⁾; des bois de pins sur les marécages, ou bien des bois de bouleaux entourant les marais du Dziki Nikor peuvent servir d'exemples de pareilles combinaisons d'une association avec une agrégation.

La majeure partie de la Forêt de Białowieża est constituée

¹⁾ Pour une étude plus ample du sujet, voyez mes „Szkice fitosocjologiczne (Esquisses phytosociologiques) Varsovie, 1925.

par des forêts de la première catégorie; la deuxième catégorie, y joue un rôle moins important et la troisième encore moindre.

En abordant maintenant la description des types particuliers de forêts nous devons souligner que leur classification doit être basée sur l'ensemble de caractères qui leur sont propres. Cependant, tous les caractères n'ont pas la même importance sous ce rapport. Bien plus importants seront les arbres eux-mêmes que le tapis végétal, qui, pour la plupart, est le résultat du milieu non seulement physique, mais aussi du milieu social et ce dernier exprime surtout la vie de l'étage supérieur, c'est-à-dire, des arbres.

D'ailleurs, le milieu social laisse son empreinte même sur la formation du sol, sans parler des modifications du climat (phyto climat). Il est clair, que là, où les associations sylvestres ne présentent plus des types naturels, nous devons porter toute notre attention sur le tapis végétal (comme cela a lieu, par exemple, en Finlande), mais dans nos conditions primitives, nous pouvons et nous devons nous baser surtout sur les arbres en mettant le tapis végétal au second plan, car c'est le tapis végétal qui dépend des arbres (et non vice versa), car le dit tapis donne l'image d'une couche de sol plus mince que ne le font pas les arbres; car la masse principale des associations est composée d'arbres et enfin car nous pouvons non seulement compter les arbres sur une superficie donnée, mais encore exprimer par un chiffre le degré de leur développement.

Les arbres particuliers d'une forêt donnée ne sont pas, comme on le sait, tous égaux au point de vue de leur développement. La hauteur et la grosseur d'arbres est en rapport avec leur âge, quoique cela n'en est pas toujours ainsi, car des arbres, étouffés par d'autres, peuvent être, bien que plus âgés, moins hauts et moins gros que des arbres plus jeunes croissant en toute liberté. Puisque l'âge de l'arbre n'importe qu'autant qu'il accroît, la hauteur et la grosseur, en général, la masse de l'arbre, c'est-à-dire, la place qu'il occupe dans l'association, nous pouvons nous adresser directement à la hauteur et à la grosseur en tant que coefficients de la masse. Cependant, si nous devons nous borner à un seul coefficient, c'est la grosseur que nous devons préférer et cela pour les raisons suivantes: les différences de grosseur des arbres faisant partie de l'étage domi-

nant sont plus marquées que les différences de hauteur. La grosseur du tronc est le signe du développement de la cime et des racines, elle décide donc de l'espace occupé par l'arbre dans la forêt. La grosseur caractérise donc mieux l'importance de l'arbre donné que sa hauteur. En outre, il est bien plus facile de mesurer la grosseur que la hauteur d'un arbre. A cause de tout cela, je me suis limité à mesurer les diamètres des arbres à la hauteur de 1m. 30 cm. et à présenter les résultats obtenus en des rangs de variations, où les arbres sont divisés, d'après leur grosseur, en groupes: le premier comprenant les arbres jusqu'à 10 cm., le deuxième — les arbres de 10 cm. à 20 cm. de grosseur, et ainsi de suite. Si nous exprimons les résultats en courbes, nous obtenons une image très nette du rôle des espèces particulières dans la forêt donnée.

Voici l'analyse effectuée selon ma méthode, d'un hectare d'une charmeraie - pineraie (*carpinetum pinetosum*):

| | | | | | | | | | |
|--------------------|---------------------------------|----|----|----|----|----|----|------------------------|--|
| Carpinus Charme | classes de grosseur | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | — grosseur moyenne = | |
| | | | | | | | | = 26,1 cm. | |
| | nombre d'arbres dans une classe | 14 | 24 | 66 | 50 | 6 | 1 | = 161 arbres sur 1 ha. | |

| | | | | | | | | | | |
|-----------------|---------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|------------------------|
| Picea Epicéa | classes de grosseur | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | — grosseur moyenne = |
| | | | | | | | | | | = 28,3 cm. |
| | nombre d'arbres dans une classe | 81 | 29 | 15 | 15 | 13 | 15 | 8 | 5 | = 171 arbres sur 1 ha. |

| | | | | | | | | | | |
|--------------|---------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----------------------|
| Pinus Pin | classes de grosseur | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | — grosseur moyenne = |
| | | | | | | | | | | = 63,3 cm. |
| | nombre d'arbres dans une classe | | | | | 1 | | 5 | 1 | = 8 arbres sur 1 ha. |

| | | | | | | | | | | | |
|------------------|---------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----------------------|
| Quercus Chêne | classes de grosseur | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | — grosseur moyenne = |
| | | | | | | | | | | | = 42,6 cm. |
| | nombre d'arbres dans une classe | | 1 | 3 | 5 | 3 | 3 | 1 | | 1 | = 17 arbres sur 1 ha. |

| | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|---------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----------------------|--|
| Populus tremula Tremble | classes de grosseur | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | — grosseur moyenne = | |
| | | | | | | | | | = 58,3 cm. | |
| | nombre d'arbres dans une classe | | | | | 4 | | 2 | = 6 arbres sur 1 ha. | |

| | | | | | | | |
|---------------------|--------------------|--------------------------|----|----|----|----|-----------------------------|
| Acer Erable | } grosseur | 9 | 19 | 21 | 26 | 32 | = 5 arbres sur 1 ha. |
| | | | | | | | grosseur moyenne 21 cm. |
| Betula Bouleau | } grosseur | 29 | 51 | 52 | 69 | | = 4 arbres sur 1 ha. |
| | | | | | | | grosseur moyenne = 50 cm. |
| Sorbus Sorbier | } grosseur | 3 | 6 | 8 | | | = 3 jeunes arbres sur 1 ha. |
| | | | | | | | grosseur moyenne 5,7 cm. |
| Corylus Coudrier | } | 35 arbrisseaux sur 1 ha. | | | | | |
| | | | | | | | |

Total des arbres sur 1 ha. (sans compter évidemment les coudriers = 375.

En exprimant les données ci-dessus par la méthode graphique (fig. 1), nous voyons en premier lieu que la courbe de l'épicéa se distingue fondamentalement de celle des autres arbres. L'épicéa donne notamment une courbe unilatérale (une demi-courbe) tandis que les autres arbres, (s'ils sont représentés par un nombre de spécimens suffisant) donnent des courbes binomiales. Cette différence provient du fait que chez l'épicéa seul la classe des jeunes arbres (les plus minces) est la plus nombreuse, tandis que chez les autres arbres la classe la plus nombreuse est celle des arbres d'une certaine grosseur moyenne et les arbres les plus minces et les plus gros sont les moins nombreux. Une grande quantité de jeunes arbres prouve qu'ils peuvent se développer sous l'ombrage de la forêt-mère et que l'espèce donnée se renouvelle facilement. Si, dans le cas échéant, nous avons compté outre les jeunes épicéas appartenant déjà à l'étage supérieur de la forêt, encore les tout petits, la courbe de l'épicéa commencerait encore plus haut et serait éloignée de plusieurs mètres de l'abscisse (il y aurait dans cette classe plusieurs milliers d'exemplaires). Il faut encore remarquer que ce type de courbe n'est pas spécifique pour l'épicéa. Dans d'autres types de forêts et dans d'autres conditions, l'épicéa peut donner une courbe binominale prouvant que le renouvellement de l'épicéa sous la forêt-mère n'a point lieu, ou qu'il s'effectue avec difficulté.

Au point de vue théorique, le type en question de la courbe de l'épicéa peut être considéré comme normal car chaque classe d'arbres plus gros (c'est-à-dire plus vieux) doit être moins nombreuse que la classe précédente d'arbres plus minces (plus jeunes), et la classe d'arbres les plus minces doit être la plus nombreuse. On peut donc se poser la question: comment peut

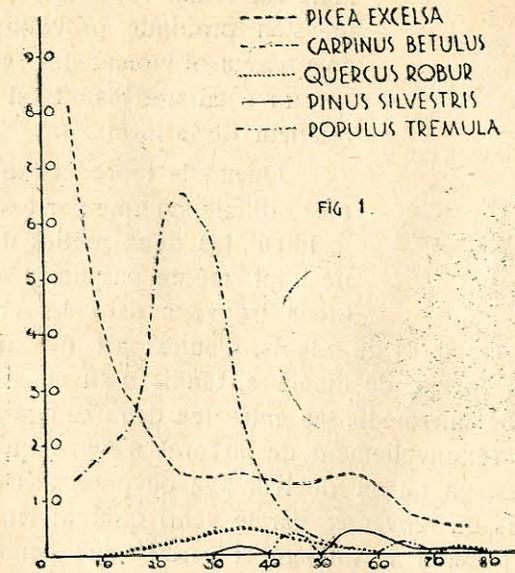


Fig. 1.

se former une courbe binominale avec laquelle nous avons habituellement affaire, dans les graphiques représentant les vieilles forêts se rapprochant du type de la forêt vierge?..

Nous obtiendrons la réponse à cette question en traçant une courbe correspondant non seulement aux arbres mais aussi à la progéniture de l'étage inférieur de la forêt. Dans ce cas, la courbe de l'érable dans les charmeraiies sera pareille à celle de la figure 2.

Elle consiste en une combinaison d'une demi-courbe, descendant très rapidement, avec une courbe binominale. Le point A, si nous conservons les relations occurring en réalité, serait éloigné de l'abscisse de 20 à 35 mètres puisque la classe la plus mince (les semis) peut compter 100 à 150 mille exemplaires sur

1 ha. Vu que les semis de l'érable périssent en masse, la demi-courbe tombe presque jusqu'à l'abscisse. A partir de ce point, commence la courbe binominale qui exprime l'état des arbres.

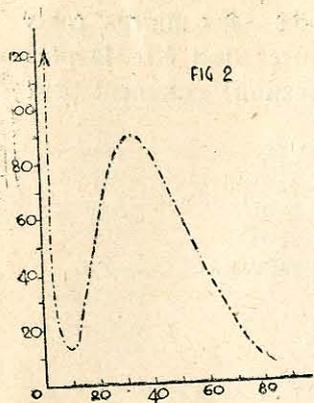


FIG 2

Fig. 2.

Nous voyons donc que la courbe complète de l'érable dans la charmeraine ne diffère pas fondamentalement de la demi-courbe de l'épicéa. Sa forme normale est seulement brisée par une dépression profonde provoquée par le dépérissement violent des semis, causé par un éclairage insuffisant de l'étage inférieur de la forêt.

Quand la reproduction est encore plus difficile, comme par exemple chez le tilleul, les deux parties de la courbe ne sont même pas unies entre elles (nous trouvons dans les charmeraines,

d'une part, un sous-bois de tilleuls, d'autre part, des tilleuls adultes d'au moins 35 cm. de diamètre, tandis qu'il manque absolument d'individus intermédiaires entre les deux catégories). Cela prouve que le renouvellement de la forêt n'a lieu qu'au cas où les vieux arbres, en raison de leur âge ou pour des causes extérieures (cassés ou renversés par le vent) quittent leur place, — ce qui laisse pénétrer la lumière et permet aux jeunes pousses de franchir la période critique au cours de laquelle ils périssent en général, tous sous l'ombrage de la forêt normale.

Nous ne pouvons nous arrêter ici plus longtemps sur la question de la formation des courbes binomiales¹⁾, nous nous bornerons à souligner, qu'en général, les courbes de grosseur (et évidemment celles de masse) expriment d'une manière très claire tout ce qui se passe dans la Forêt (la dynamique intérieure des arbres). Le nombre des arbres sur une surface donnée (le pourcentage de l'arbre en question dans le total des arbres) est l'in-

¹⁾ J'ajoute seulement que la constitution binominale des arbres dans la forêt dépend du fait que dans les graphiques nous avons affaire non point à des classes d'âge, mais à des classes de *grosseur*; à cause de la croissance plus rapide de jeunes arbres, les „classes minces“ comprennent moins de variantes que les „classes grosses“ qui, croissant moins rapidement, comprennent un nombre plus grand de variantes et dominant dans la forêt.

dice du moment social. Plus ce pourcentage est élevé, d'autant plus sont favorables les conditions sociales pour l'espèce donnée, plus il est bas, d'autant plus elles sont difficiles. La qualité du développement se trouve en général en contradiction avec la quantité. Les arbres atteignent le maximum de leur développement non pas dans une forêt, où ils dominent par leur nombre, mais dans d'autres associations, où ils se trouvent parfois en nombre infime. On ne rencontre pas les plus gros chênes dans les chênaies, mais dans les zones intermédiaires entre les charmeraines et les aulnaies, où l'on doit s'attendre à trouver une forêt mixte de charmes, de chênes et d'aulnes. Les plus gros frênes se trouvent aussi non pas dans des frênaies, mais en compagnie de gros chênes dans la zone intermédiaire déjà mentionnée (ce qui n'empêche pas que dans les bois humides de chênes et de frênes, où les chênes atteignent 1 mètre et plus de diamètre, on trouve aussi de minces frênes en grand nombre). Les plus gros bouleaux croissent non pas dans des boulaies pures, mais dans des forêts mixtes ou dans des charmeraines, etc. Il en résulte que le degré de développement ne dépend pas en définitive, des conditions sociales, mais du milieu physique (d'habitude du sol). Nos courbes peuvent aussi exprimer non seulement la quantité, mais encore la qualité, elles peuvent enfin caractériser l'habitat (si on a affaire à de vieux arbres).

Nous le voyons sur le graphique ci-contre (N^o 3), où sont présentées quatre courbes du charme tracées pour quatre types de charmeraines. Nous voyons aussi qu'à de meilleures conditions d'habitat correspond une aptitude de développement plus grande, ce qui, parallèlement à la diminution du nombre d'arbres, provoque un aplatissement de la courbe.

L'élément social s'exprime non seulement par le pourcentage, mais par la distance entre le commencement de la courbe et l'abscisse. Plus ce commencement est éloigné, d'autant plus les conditions sont pénibles et la reproduction dans la forêt-mère est difficile.

Pour exprimer, en général tout ce qui a lieu dans un peuplement donné, nous pouvons le représenter, comme l'a fait mon fils, Stanislas Paczowski, par une courbe totalisatrice prenant en considération tous les arbres sans distinction d'espèce. Si, avec

cela, nous prenons compte des classes les plus jeunes (semis) tout peuplement (normal et vieux) se présentera alors sous la forme d'une courbe plus ou moins pareille à celle de la fig. 2. Nous y aurons donc une combinaison d'une demi-courbe avec une courbe binominale. Toutes les autres conditions étant égales, la dépression provoquée par le dépérissement des jeunes plantes

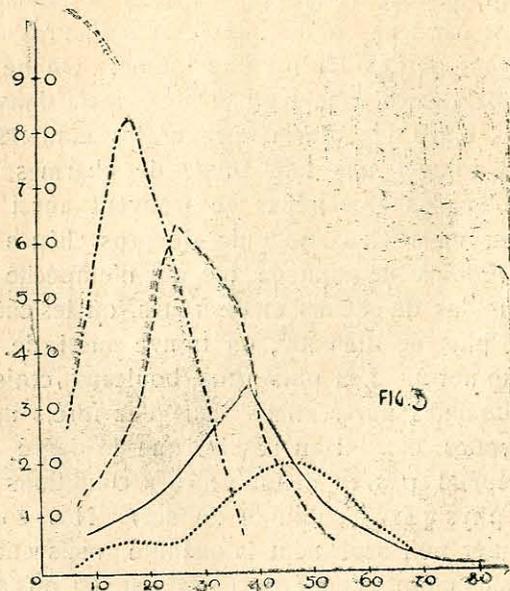
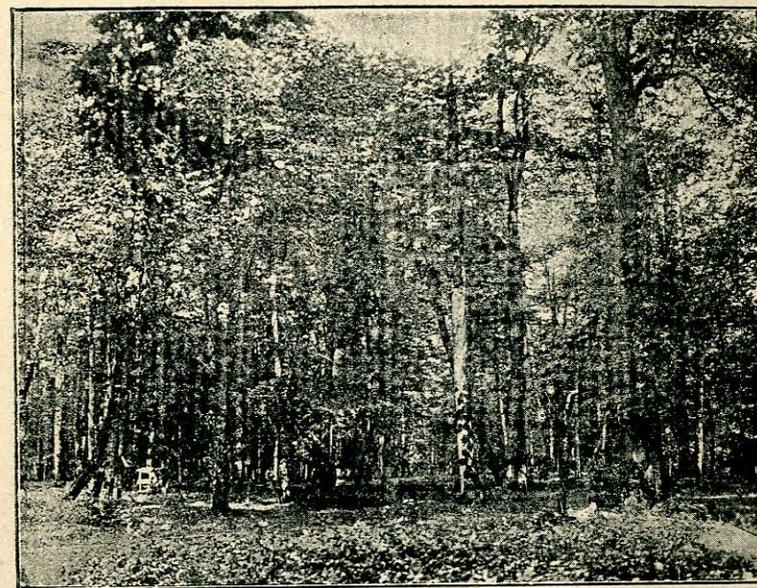


Fig. 3.

- Le charme (*Carpinus*) dans les charmerais — *carpineta* de Białowieża.
- Carpinetum quercetosum* — arbres sur 1 ha. 160, grosseur moyenne = 17,3 cm.
- Carpinetum pinosum* — arbres sur 1 ha. 161, grosseur moyenne = 26,1 cm.
- Carpinetum acerosum* — arbres sur 1 ha. 111,5 cm. grosseur moyenne = 38,3 cm.
- Carpinetum corylosum* — grosseur moyenne = 42,2 cm.

sera d'autant plus grande, que sera grande la partie droite de la figure formée par le tracé de la courbe binominale. Les classes de grosseurs, situées à droite de la ligne de la plus grande fréquence, appartiennent à des arbres qui, en raison de leur âge, grossissent fort peu ou même presque pas du tout. Ces grands arbres, à cause de leur grand ombrage, provoquent le dépérissement des jeunes plantes. La dépression de la partie gauche du tracé en est leur fonction. Plus nous supprimerons de vieux arbres, moins grande sera la dépression. Si nous abattons un

nombre nécessaire d'arbres correspondants à la partie droite de la courbe binominale, nous pouvons arriver à supprimer entièrement la dépression, c'est-à-dire, à pouvoir exprimer tout le peuplement brisé par une seule demi-courbe comme celle que nous avons établie pour l'épicéa sur la fig. 1. Il est parfaitement clair qu'en établissant la continuité entre les semis et les arbres adultes nous obtenons le maximum d'accroissement de l'ensemble,



Type de la Charmerais, dans laquelle *Carpinus Betulus* prévalait.

autrement dit, le peuplement, représenté par une demi-courbe, est le plus rationnel au point de vue économique (une forêt, où dominant les classes d'arbres plus vieux et plus gros, donne un accroissement minimal et ne peut être considéré comme un idéal au point de vue économique). Il en résulte qu'une exploitation de jardinage est un idéal de la sylviculture. Par contre, les coupes à blanc qui détruisent totalement un peuplement ne peuvent être justifiées même au point de vue strictement économique.

La méthode graphique de représenter les ensembles boisés peut être aussi utilisée dans le cas de forêts déformées. Les courbes, en exprimeront l'état intérieur tout aussi bien qu'au cas de

Forêts-vierges. Il est cependant clair que les courbes exprimant des ensembles boisés déformés ne pourront pas servir comme point de départ à leur amélioration. Cela ne témoigne pas cependant en défaveur de la méthode de variations statistiques, mais indique, que l'on ne peut tirer de conclusions justes en parlant de données déformées, ce qui d'ailleurs, est une règle générale. Seule une végétation normale peut servir d'indication quant à un habitat, et, en son défaut, nous devons nous adresser à une analyse édaphique.

V. Les charmeraies = „Groudes“ (*Carpineta*).

Parmi les forêts du premier groupe, sans compter les types intermédiaires n'ayant pas d'importance plus grande dans la formation du massif de Białowieża, nous pouvons distinguer les charmeraies = „groudes“ (*Carpineta*) et les pineraies = „bory“ (*Pineta*). Les premiers sont des forêts feuillues dans lesquelles le charme (*Carpinus betulus*) peut être considéré comme l'essence fondamentale, — ce qui n'empêche pas, que dans certains types de „groudes“, le charme puisse céder le pas à l'épicéa. Toutefois ce dernier, même dans les cas en question, reste toujours essence secondaire. (Le pourcentage élevé d'épicéas résulte le plus souvent du grand nombre de semis, — ce qui, pour la plupart, va de pair avec une certaine déformation de la forêt). L'épicéa apparaît normalement comme un abri énorme dont les spécimens particuliers dépassent de beaucoup le niveau total de la forêt feuillue.

Le sol, où se développent nos *Carpineta*, est un des meilleurs parmi les sols sylvestres plus secs, car il est un des plus riches en argile. Il se distingue du sol du type des pineraies par tout un nombre de plantes caractéristiques qui y croissent. Il faut tout d'abord remarquer que nos deux espèces de la *Pulmonaria* et deux espèces du *Polygonatum* peuvent être considérées comme les plantes les plus caractéristiques du tapis végétal de ces deux types d'associations sylvestres. Notamment nous trouvons dans les charmeraies le *Polygonatum multiflorum* et *Pulmonaria obscura*, tandis que dans les pineraies on rencontre le *Polygonatum officinale* et la *Pulmonaria angustifolia*. Nos chênaies (*Querceta*) plus ou moins homogènes se rapprochent plus des pineraies que des charmeraies non seulement

sous ce rapport-ci, mais encore sous d'autres rapports dont nous parlerons plus loin. Dans les forêts mixtes nous pouvons trouver les deux espèces des deux plantes mentionnées, — ce qui s'explique par le caractère intermédiaire des forêts en question. Il est intéressant, que dans des pineraies possédant un sous-bois épais de coudriers (*Pinetum corylosum*) ainsi que dans des pineraies dont l'étage inférieur est composé de charmes mal développés (*Pinetum carpinosum*) nous pouvons également rencontrer les deux espèces de la *Pulmonaria* et du *Polygonatum*, vu que les éléments du sous-bois propagent dans les bas de la pineraie l'ombrage nécessaire au développement des plantes caractéristiques de forêts feuillues.

Voici, en pourcents, la composition d'un ensemble boisé typique (le tilleul compris) de charmeraie („groude“) établie sur l'étude de 14 échantillons; d'un hectare chacun, pris dans différentes parties du centre de la Forêt:

| | Sur 13 ha. | Sur 1 ha | En pourcent |
|--|------------|----------|-------------|
| Charmes (<i>Carpinus betulus</i>) | 1416 | 101,7 | 44,4% |
| Epicéas (<i>Picea excelsa</i>) | 1144 | 81,7 | 35,9% |
| Erables (<i>Acer platanoides</i>) | 281 | 20,0 | 8,8% |
| Tilleuls (<i>Tilia parvifolia</i>) | 215 | 15,3 | 6,7% |
| Chênes (<i>Quercus pedunculata</i>) . . | 73 | 5,2 | 2,3% |
| Frênes (<i>Fraxinus excelsior</i>) . . . | 28 | 2,0 | 0,7% |
| Ormes (<i>Ulmus montana</i>) | 23 | 1,9 | 0,5% |
| Bouleaux (<i>Betula verrucosa</i>) . . . | 2 | 0,15 | 0,06% |
| Aulnes (<i>Alnus glutinosa</i>) | 1 | 0,05 | 0,03% |
| Trembles (<i>Populus tremula</i>) . . . | 1 | 0,05 | 0,03% |
| Pommiers (<i>Pirus malus</i>) | 1 | 0,05 | 0,03% |
| Total | 3185 | 228 | 100% |

Il faut encore ajouter que l'épicéa (*Picea excelsa*), bien qu'il apparaisse en général en grand nombre, mais, comme il l'a déjà été dit, ne se trouve que rarement sous la forme de grands arbres (parfois énormes). Les jeunes épicéas, parfois même très nombreux, souffrent du manque de lumière, ils développent leurs sommets en parasol et dessèchent fréquemment. L'importance sociale de l'épicéa dans une charmeraie est minime, il n'y ap-

porte pas d'éléments du tapis végétal caractéristiques pour les bois d'épicéas et même dans les cas où, à cause d'une déformation du peuplement de la charmeraie l'épicéa y apparaît en



Charmeraie — type mêlée d'épicéas.

masse, le tapis végétal conserve néanmoins son caractère typique pour la charmeraie („groude“). Les chênes sont rares dans les „charmeraies“ typiques, parfois on n'en rencontre point sur des hectares pris à l'essai. S'il se trouve cependant dans une charmeraie des dépressions du sol, où l'eau des pluies s'accumule, nous voyons d'habitude autour d'elles quelques chênes (*Quercus*); on

voit apparaître sur le sol des plaques de mousse „*Polytrichum*“ et des plantes caractéristiques pour les pineraies: *Vaccinium myrtillus*, *Pirola secunda*, *Lycopodium annotinum*... Les frênes (*Fraxinus*) se rencontrent dans les charmeraies (*Carpinetum*), un peu humides, les ormes (*Ulmus*) de même. L'apparition plus fréquente de bouleaux (*Betula*) et de trembles (*Populus tremula*) ainsi que celle de spécimens même sporadiques: - de pins, témoignent d'une déformation du peuplement. Les tilleuls, les chênes, les frênes, les bouleaux et les trembles qu'on rencontre dans les charmeraies, sont presque toujours des arbres très grands, parfois énormes. Le sous-bois d'une charmeraie (*Carpinetum*) — type est en général peu riche. Il est composé de coudriers (*Corylus avellana*) qui n'abondent que dans les charmeraies plus humides.

Très rares et sans jouer de rôle plus important sont les plantes suivantes: *Evonymus europaea* et *E. verrucosa* ainsi que *Daphne mezereum*. Dans les parties ensoleillées nous trouvons des „brosses“ entières de jeunes charmes (*Carpinus*) parmi lesquels nous rencontrons de jeunes tilleuls (*Tilia*) (dans les charmeraies humides, on rencontre fréquemment le tilleul en sous-bois sous forme d'arbrisseaux sous les grands arbres eux-mêmes), des érables, (*Acer*), moins fréquemment des chênes (*Quercus*). Si le sol a été remué on trouve des broussailles de framboisiers (*Rubus idaeus*)¹⁾. On trouve enfin dans les charmeraies très rarement le lierre (*Hedera helix*).

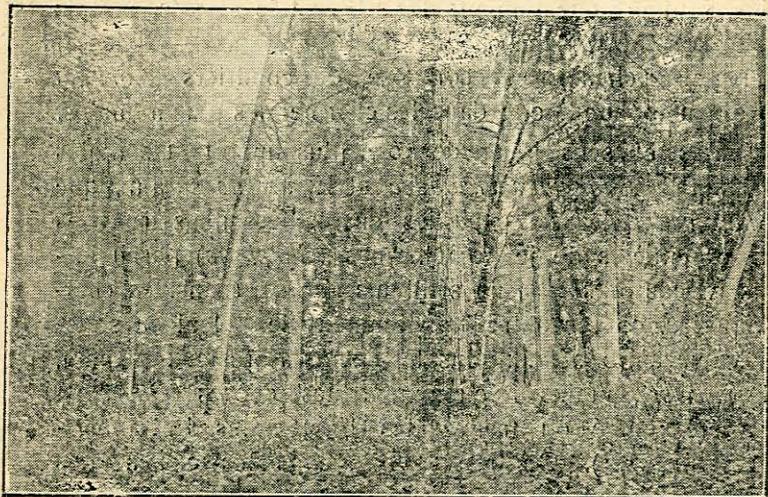
Le tapis végétal à cause du grand ombrage et de la grande quantité de feuilles mortes est peu riche et de petite taille. Souvent, sur une grande étendue, nous voyons le sol jonché de feuilles mortes. Toutefois, au printemps, on rencontre des anémones (*Anemone nemorosa*) et parfois des étendues entières sont recouvertes de fleurs blanches comme de la neige. Une autre espèce d'anémone (*A. ranunculoides*) est en général rare et apparaît, par-ci par-là, sous la forme de taches jaunes. *L'Hepatica triloba*, qui commence à fleurir une des premières, est assez fréquente dans les charmeraies, mais jamais si abondante que dans

¹⁾ Il est à remarquer que dans les sections: 285 et 428, on a trouvé dans chacune un plant de framboisier à fruits jaunes. La section 285 est à une distance d'environ 6 kilomètres du parc.

Cor 4

26 VII 08

les forêts mixtes dont, au, printemps, le sol devient tout bleu du fait de cette plante. Outre les plantes mentionnées, nous trouvons encore dans les charmeraiies, en quantité plus ou moins grande, les plantes suivantes: *Isopyrum thalictroides*, *Ranunculus lanuginosus*, *Stellaria holostea*, *Pulmonaria verna*, *Gagea lutea* (assez rarement), *G. minima* (très rarement) pour la plupart sur le sol remué par les sangliers), *Corydalis solida* (ne se trouve pas partout mais parfois très abondamment), *C. cava* (très



Charmeraiie-type, mêlée des tilleuls (*Tilia*).

rare), *Allium ursinum* ne se trouve pas partout, mais dans certains endroits couvre des champs entiers), *Dentaria bulbifera*, *Galeobdolon luteum*, *Asarum europeum*, *Carex pilosa* (par grandes plaques parfois vastes, d'autre part, il y a des places très étendues où l'on ne trouve guère cette plante, *Carex digitata*, (pour la plupart sur du bois pourri et en général sur un sol riche en humus), *C. silvatica*, *Millium effusum*, *Geranium Robertianum*, *Sanicula europaea*, *Aegopodium podagraria*, *Phegopteris dryopteris* (par grandes plaques) ainsi que d'autres fougères; *Equisetum pratense*, *Oxalis acetosella*, *Majanthemum bifolium*, *Ajuga reptans*, *Viola silvatica*, *V. mirabilis* (ne se trouve

pas partout), *Glechoma hederacea*, *Dactylis glomerata*, *Elymus europeus* (ne se trouve pas partout), *Festuca gigantea*, *F. silvatica* (ne se trouve pas partout), *Bromus Benckeni*, *Brachypodium silvaticum*, *Lathraea squamaria*, *Stachys silvatica*, *Lampsana communis*, *Neottia nidus avis*, *Asperula odorata* (par plaques entières), *Orobus vernus*, *Actaea spicata*, *Cardamine impatiens*, *Epilobium montanum* et d'autres plantes moins caractéristiques.

Si la charmeraiie (*Carpinetum*) voisine à la pineraie (*Pinetum*), ou si elle est quelque peu déformée, on peut y trouver des éléments caractéristiques pour les pineraies de la Forêt de Białowieża, quoique en dehors de celle-ci on puisse les rencontrer dans les Forêts feuillues. A ce nombre appartiennent les plantes suivantes: *Convallaria majalis*, *Luzula pilosa*, *Melica nutans*, *Rubus saxatilis*... que l'on rencontre plus fréquemment dans les charmeraiies-chênaies, qui se rapprochent davantage des pineraies que les charmeraiies typiques.

Dans les charmeraiies dépourvues de tilleuls, outre le charme et l'épicéa, nous trouvons en nombre assez grand des érables et des chênes. Quant'au tapis végétal de ce genre de charmeraiies, il diffère peu de celle des charmeraiies typiques. Ces charmeraiies qui d'habitude ne constituent pas de massifs plus vastes, semblent manquer d'*Allium ursinum* et d'*Hedera helix*. D'ailleurs, quant'à leur sol et leur aspect général, elles ne diffèrent pas en apparence des charmeraiies typiques. D'habitude,—on décrit les charmeraiies dépourvues de tilleuls dans une des catégories ci-dessous,—ce sont des charmeraiies panachées d'érables ou de frênes.

Charmeraiies panachées d'érables ou de frênes (*Carpinetum acerose-fraxinosum*)—Si le sol y est quelque peu plus humide, que dans une charmeraiie-type le charme s'y développe encore plus puissamment (diamètre moyen — 38 cm., tandis que dans une charmeraiie ordinaire — 32 cm seulement). Les épicéas (*Picea*) au cas, où ils parviennent à percer le plafond de la charmeraiie, se développent tout aussi bien que dans les charmeraiies ordinaires; les érables (*Acer*) sont plus nombreux et arrivent à des dimensions imposantes. Les frênes (*Fraxinus*), bien que peu nombreux, sont très beaux. Presque toujours, on

trouve de beaux ormes *Ulmus montana* qui dans ce genre de charmeraias se rencontrent le plus fréquemment ¹⁾.

Le coudrier (*Corylus avellana*) croit en sous-bois en nombre plus ou moins grand, mais pas excessif. Dans le tapis végétal nous rencontrons parfois en quantité très grande le *Mercurialis perennis*, qui dans les charmeraias ordinaires ne se trouve presque jamais (si ce n'est sur des places peu humides). *L'Elymus europaeus* est peut-être plus fréquent que dans les autres genres de charmeraias. Parfois, sur des étendues même assez vastes, nous trouvons beaucoup d'ortie commune, *Urtica dioica*. D'ailleurs le tapis végétal ne diffère pas beaucoup de celui, que je vais décrire ci-dessous dans la charmeraias-type.

Voici comment se présente le peuplement d'une charmeraias panachée d'érables et de frênes (section 683) ²⁾.

Les chiffres sont une moyenne prise sur deux especes voisins d'un hectare chacun:

¹⁾ Les chênes font presque entièrement défaut; on n'en rencontre que sporadiquement des spécimens très bien développés. Ce manque de chênes résulte du fait que sur un sol aussi fertile le chêne ne peut lutter avec le charme. L'exemple suivant prouve que nous avons affaire ici à des causes sociales et non purement édaphiques. Dans la section 451 allant de la route jusqu'à un marécage, le terrain s'abaisse par degrés insensibles et parallèlement s'accroît l'humidité du sol qui devient aussi de plus en plus fin et fertile. La partie la plus élevée de ce terrain est couverte d'un bois de pins et d'épicéas panaché de chênes évidemment fort malingres. Un peu plus bas, nous avons une zone de charmeraias-chênaies avec de magnifiques spécimens de chênes et plus bas encore, une charmeraias panachée d'érables (avec absence complète de chênes). Ce rang *écologique* se termine par une charmeraias-aulnaie (*Alneto-carpinetum*), où sur un sol marécageux croissent des aulnes, des frênes, des épicéas, des charmes et même de minces érables. Le chêne, dont nous avons constaté plus haut l'absence totale, apparaît de nouveau dans la zone intermédiaire, précède la charmeraias-aulnaie, et se rencontre même dans cette dernière sous forme d'arbres parfois même très imposants. Le charme (*Carpinus*), dans les charmeraias-aulnaias n'est pas d'habitude moins gros que dans les charmeraias-chênaies et pourtant ne peut gêner le développement du chêne.

²⁾ Ce bois a actuellement été coupé, les chiffres cités ont donc la valeur d'un document historique.

| | Nombre d'arbres sur 1 ha. | Diamètre moyenne | En pourcent |
|---|---------------------------|------------------|-------------|
| Charmes (<i>Carpinus</i>) | 111,5 | 38,2 | 46,2% |
| Épicéas (<i>Picea</i>) | 66 | 23,9 | 28,6% |
| Érables (<i>Acer</i>) | 32 | 34,0 | 13,1% |
| Frênes (<i>Fraxinus</i>) | 29,5 | 54,0 | 12,2% |
| Ormes (<i>Ulmus montana</i>) | 8,5 | 27,3 | 3,5% |
| Bouleaux (<i>Betula</i>) | 1,5 | 60,0 | 0,6% |
| Trembles (<i>Populus tremula</i>) | 1,5 | 37,0 | 0,6% |
| Pins ¹⁾ (<i>Pinus</i>) | 0,5 | 67,0 | 0,2% |
| Totał | 241 | — | — |

Le tapis végétal du bois étudié ci-dessus contenait beaucoup d'orties (*Urtica dioica*), beaucoup de *Mercurialis perennis*, dans une place quelques spécimens de la *Lappa nemorosa* (en général rare dans la Forêt de Białowieża); d'ailleurs la végétation ne différait presque pas de celle des charmeraias ordinaires. Il y avait en moyenne 32 arbrisseaux de coudrier (*Corylus*). Si

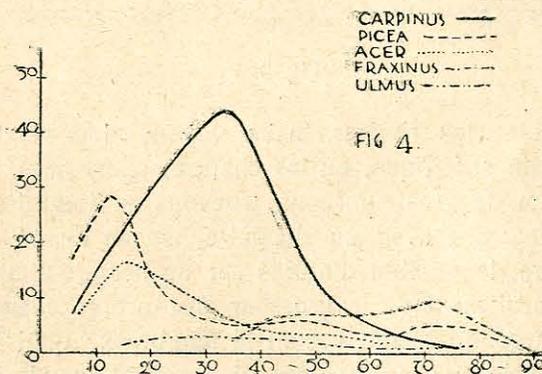


Fig. 4.

aux chiffres ci-dessus nous en ajoutons encore d'autres, pris sur un autre espace d'un hectare de bois du même type, mais situé ailleurs (sect. 317), nous obtiendrons la représentation graphique suivante de ce genre de charmeraias (fig. 4).

¹⁾ Un seul arbre accidentel sur un espace de 3 ha. (Forêt mixte avec pins dans le voisinage).

Nous donnons, pour comparer, un graphique représentant une charmeraie ordinaire sur la fig. 5. Ce graphique a été établi sur les données prises sur 1 ha. de bois (sect. 318), où se trouve le tilleul (*Tilia*) le plus gros de la Forêt (170 cm. de diamètre). Toutefois, nous n'avons pu prendre cet arbre en considération dans notre graphique en raison du manque de place.

Charmeraie-coudraie (*Carpinetum corylosum*). Si le sol est encore plus fertile et plus humide que dans le bois que nous venons de décrire, comme cela a parfois lieu dans les zo-

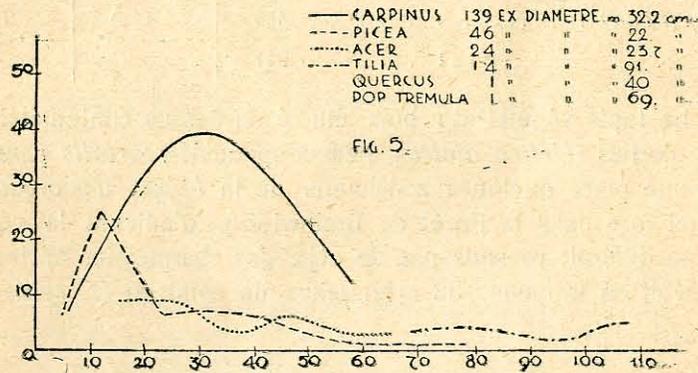


Fig. 5.

nes avoisinantes les rivières, nous voyons alors se développer une charmeraie spécifique, où les charmes (*Carpinus*) atteignent leur maximum de grosseur (nous trouvons parfois des groupes entiers de charmes avec un diamètre moyen de 44 cm.) mais où, par contre, le nombre d'arbres sur un hectare diminue. Cela résulte non seulement de la grosseur des arbres mais aussi de la masse des coudriers qui y sont si nombreux, qu'ils occupent la place destinée aux arbres. Des charmeraiies-coudraies de ce genre se trouvent à une certaine distance de la Narewka dans les sect. 283 et 314 et dans la Forêt Réservee (= inviolable). Voici la représentation graphique d'un hectare d'un bois de ce genre, fig. 5.

Tout l'ensemble boisé d'un hectare est composé comme suit:

| | | | |
|--|------------|--------------|--------|
| Coudriers (<i>Corylus</i>)-arbrisseaux | 122 = 51% | gros. moyen: | 8 cm. |
| Charmes (<i>Carpinus</i>)-arbres | 43 = 18% | " | 44,1 " |
| Épicéas (<i>Picea</i>) | 49 = 20,5% | " | 20,5 " |
| Tilleuls (<i>Tilia</i>) | 10 = 4,3% | " | 85,8 " |

| | | | |
|----------------------------|----------|--------------|----------|
| Frênes (<i>Fraxinus</i>) | 5 = 2 % | gros. moyen. | 85,6 cm. |
| Érables (<i>Acer</i>) | 7 = 3 % | " | 57,4 " |
| Chênes (<i>Quercus</i>) | 3 = 1,2% | " | 83 " |

Total . . . 239 (sans coudriers 117 sur 1 ha.)

Le sous-bois contenait beaucoup de tilleuls-arbrisseaux et de jeunes coudriers, ainsi que des jeunes frênes, des tiges de sorbier des jeunes épicéas et des jeunes érables. On ne trouvait de jeunes charmes que dans les places mieux éclairées. Le tapis végétal contenait les plantes suivantes: *Asperula odorata*, *Sanicula europaea*, *Stellaria holostea*, *Equisetum pratense*, *Aegopodium podagraria*, *Carex pilosa*, *Elymus europaeus*, l'ortie (*Ur-*

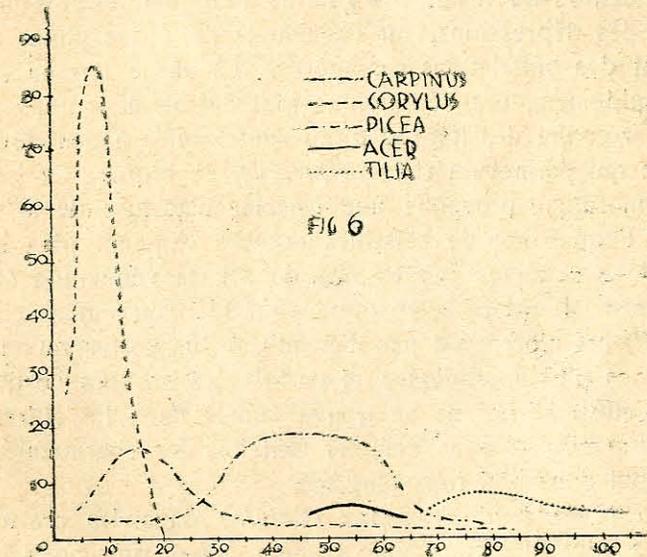


Fig. 6.

tica dioica), *Festuca gigantea*, *Calamagrostis arundinacea* (parci par-là) *Aira caespitosa*, *Phegopteris dryopteris*, *Aspidium filix mas.*, *A. cristatum*, *A. filix femina*, *Oxalis acetosella*, *Galeobdolon luteum*, *Ajuga reptans*, *Pulmonaria obscura*, *Bromus Bennekeni*, *Stachys silvatica*, *Millium effusum*, *Carex silvatica* (29.IX).

Dans d'autres bois du même type, on rencontrait parfois de très gros ormes (*Ulmus montana*) jusqu'à 6 pièces par 1 ha., atteignant parfois 1 m. 19 cm. de diamètre¹⁾.

Charmeraie-chênaie (*Carpinetum quercetosum*). Sur des sols moins fertiles, mais plus humides que ceux des charmerais ordinaires croissent des charmerais-chênaies. Le charme (*Carpinus*) y est en général moins gros et son diamètre moyen descend à 20 cm. et même moins. Le chêne y est plus fréquent, que dans les charmerais ordinaires et atteint parfois des dimensions considérables, jusqu'à 1 m. 50 de diamètre. Nous trouvons en moyenne sur 1 ha.: 250 charmes, 75 chênes, 82 épicéas, 22 érables. Non seulement les charmes, mais aussi les épicéas et les érables sont bien plus minces, que dans les charmerais ordinaires. Le sol des charmerais-chênaies est caractérisé par une différenciation du relief, il s'y forment en nombres plus ou moins grands des dépressions, où s'accumule l'eau des pluies en provoquant des inondations passagères. Là où le terrain s'abaisse plus rapidement, ces dépressions font défaut, mais nous y trouvons par contre des nappes d'eau souterraines à peu de profondeur ce qui permet au chêne (*Quercus*) de croître. Ce genre de sol en mosaïque provoque une certaine bigarrure de la végétation et l'apparition de certaines espèces exigeant plus d'humidité. Dans certaines dépressions du sol, la végétation disparaît entièrement. Il est caractéristique pour les charmerais-chênaies, qui d'ailleurs n'occupent pas d'étendues plus vastes, qu'on y rencontre des pins sporadiques et parfois des groupes de quelques pins. Cette addition ne se trouve jamais dans les autres types de charmerais — sans compter toutefois les charmerais-pineraies dont nous parlerons plus bas.

La présence de bouleaux (*Betula*) dans les charmerais-chênaies peut être considérée comme à peu près normale, tandis que dans les autres types de charmerais (les charmerais-pineraies exceptées) elle indique toujours une certaine déformation de peuplement. Le tremble (*Populus tremula*) est aussi assez fréquent sous la forme de groupes entiers d'arbres et de fragments formant déjà des charmerais-tremblaies, dont nous

¹⁾ On a mesuré pour chaque arbrisseau sa plus grosse tige. La grosseur maximum a été de 19 cm.

allion parler plus bas. Dans ces cas les grands trembles prennent la place des chênes qui disparaissent. Le tapis végétal ne change pas, en général. Cette exclusion réciproque du chêne et du tremble est frappante dans les cas de ce genre.

Le sous-bois des charmerais-chênaies est, en général, peu développé. Le tapis végétal contient parfois des éléments caractéristiques pour les pineraies. Parmi ces derniers, on rencontre le plus fréquemment les plantes suivantes: *Rubus saxatilis*, *Convallaria majalis*, *Vaccinium myrtillus* (assez souvent), *Pirola secunda* (rarement), *Vaccinium vitis idaea* (très rarement) et même *Lycopodium selago* (parmi les mousses dans les dépressions humides — très rarement).

En raison de ces particularités que nous venons de mentionner, une charmeraie-chênaie-type diffère beaucoup des autres types de charmerais et se rapproche des chênaies.

Charmeraie-tremblaie (*Carpinetum tremuloides*). Comme nous venons de le dire, on trouve parfois dans les charmerais-chênaies des parties, où le chêne est remplacé par le tremble, ce qui n'influe pas d'ailleurs autrement sur l'ensemble de l'association. Dans certains cas, d'ailleurs très rares, des ensembles boisés de ce genre occupent des territoires quelque peu plus vastes (jusqu'à 1/2 ha.) et peuvent être considérés comme formant un type particulier, celui de charmeraie-tremblaie. Malheureusement, à cause de l'abattage des trembles pour la fabrication des allumettes, je crois qu'il ne reste plus du tout de charmerais-tremblaies plus vieilles non abîmées. Dans la sect. 832 (Dubowoje) j'ai mesuré un peuplement plus jeune qui n'a pas encore été soumis à la coupe. Le pourcentage des arbres s'y présente comme suit:

| | | | |
|----------------|-------|-------------|------------------|
| Charmes . . . | 51,2% | (de 5 à 58 | cm. de diamètre) |
| Trembles . . . | 31,3% | (" 19 à 48 | " " ") |
| Chênes . . . | 4,9% | (" 19 à 55 | " " ") |
| Érables . . . | 9,6% | (" 11 à 24 | " " ") |

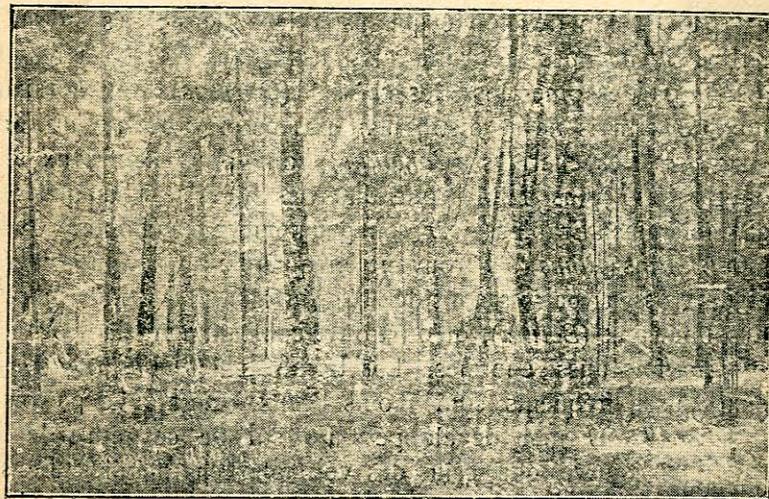
On trouvait, par-ci par-là, des coudriers (*Corylus avellana*) dans le sous-bois. Les épicéas manquaient totalement (Dans une charmeraie-chênaie voisine je n'ai trouvé que deux épicéas sur une superficie de 1/4 d'ha). Nous voyons que dans une char-

meraie-tremblaie on trouve sporadiquement des chênes de même que des trembles sporadiques dans des charmeraies-chênaies.

Charmeraie-pineraie (*Carpinetum pinetosum*). Le graphique de ce type très particulier de bois (étudié dans la sect. 450) a été donné dans la fig. 1. Le sol n'y est plus si fertile que dans les charmeraies ordinaires, comme on peut s'en rendre compte par la diminution du diamètre des charmes et l'augmentation de leur nombre sur 1 ha. Le diamètre des chênes diminue aussi; ils ne sont plus aussi gros que dans les charmeraies-chênaies. Les érables (*Acer*) sont en petit nombre et sont en général minces. L'épicéa (*Picea*) se développe admirablement et son diamètre dépasse parfois 1 mètre. Les pins (*Pinus*) sont, à vrai dire, assez rares et si nous avons appelé ce type de bois „charmeraie-pineraie“, c'est pour le distinguer des autres types de charmeraies, où le pin manque totalement. Ici, il se développe parfaitement. Les bouleaux (*Betula*) et les trembles (*Populus tremula*) qui se rencontrent en général dans ces bois sont aussi parfaitement développés. Nous trouvons aussi, habituellement, quoique peu fréquemment, des minces tiges de sorbiers (*Sorbus*) jusqu'à 8 cm. de grosseur. Le coudrier (*Corylus*) en sous-bois est assez fréquent (35 arbrisseaux sur 1 ha). On trouve en quantité très petite des genévriers (*Juniperus*) très mal venus. En outre, le sous-bois contient des tiges de sorbiers, de trembles, ainsi que de jeunes épicéas (parfois très abondants), des chênes, des érables, des charmes. Le tapis végétal a le caractère à la fois de la charmeraie et de la pineraie. Outre les éléments-types des charmeraies (*Asperula odorata*, *Ajuga reptans*, *Dentaria bulbifera*, *Carex digitata* (très abondante), nous y trouvons beaucoup de myrtilles (*Vaccinium myrtillus*), ainsi que des plantes telles que la *Pirola secunda*, *Rubus saxatilis*, *Lycopodium annotinum*... Ce type de forêt est très peu répandu, toutefois, près du commencement de la route de Hajnówka (du côté de Białowieża) il occupe un territoire assez vaste. On le trouve aussi au Sud de Stara Białowieża.

Charmeraie-chênaie-épicéaie: (*Carpineto-quer-ceto-piceetum*). Cet ensemble boisé très particulier occupe un territoire assez vaste près de Świnorój (sect. 98 et voisines, verderie de Narewka). Les charmes encore plus mal développés, que dans les charmeraies-chênaies, n'y sont en général pas plus

abondant que les chênes qui y sont nombreux et de toutes les grosseurs. Les épicéas ne sont pas mieux développés que dans les forêts mixtes (voyez plus bas). Par-ci par-la, mais rarement, on rencontre des pins sporadiques; parfois, on trouve même des parties de bois composées de pins et d'épicéas. Ce type de forêt diffère du type précédent non seulement par un développement moins riche en charmes (*Carpinus*) et par leur nombre in-



Carpinetum.

ferieur, mais aussi par un faible développement de l'épicéa (*Picea*), dont nous avons rencontré de magnifiques spécimens dans le type précédent, et par une grande quantité de chênes (*Quercus*).

Le sous-bois contient beaucoup de coudriers (*Corylus*), de jeunes charmes (dans les places mieux éclairées), de jeunes épicéas (parfois des *fourrés*) des tiges de sorbier, de l'*Evonymus verrucosa* et de la *Daphne mezereum*. Le tapis végétal en dehors d'éléments caractéristiques de charmeraie-type: (*Ranunculus lanuginosus*, *Galeobdolon luteum*, *Ajuga reptans*, *Asperula odorata*...) contient aussi des plantes de pineraies (le *Vaccinium myrtillus*, abonde partout) comme par exemple: *Oxalis acetosella*, *Majanthemum bifolium*, *Orobus vernus*, *Rubus saxatilis*, *Pteridium aquilinum*, *Luzula vernalis*, *Melittis melissophyllum*, *Aegopodium*.

podagraria, *Geranium silvaticum*, *Sanicula europaea*, *Calamagrostis arundinacea* (stérile), *Viola silvatica*, *Galium boreale*, *Aspidium filix mas.* (rarement), *Brachypodium pinnatum*, *Festuca gigantea*, *Phyteuma spicatum*...

VI. Types intermédiaires au Type pineraie.

Forêt mixte: L'épicéa (*Picea*) prédomine, mais il n'y est pas si bien développé que dans les charmeraiies au sol plus fertile, il n'a pas le tronc aussi lisse dans le bas et ressemble à l'épicéa des pineraies. Les chênes (*Quercus*) sont aussi assez nombreux mais ne se distinguent pas par leur beauté, ni par leur grosseur. Les charmes (*Carpinus*) sont peut nombreux et mal développés (plus faibles que dans les types le plus pauvres de charmeraiies). Erables (*Acer*) sont peu nombreux et faiblement développés. Pins (*Pinus*) s'y trouvent en quantité plus ou moins grande et de grosseur parfois considérable (jusqu'à 135 cm. de diamètre). Les bouleaux (*Betula*), qu'on trouve constamment dans ces forêts, sont parfois aussi énormes. Les trembles (*Populus tremula*) qui sont aussi fréquents sont moins beaux. On trouve parfois des tilleuls (*Tilia*) mal développés. Le sol de ce genre de forêts est plus pauvre que celui des véritables charmeraiies. Le sous-bois est en général mal développé. Il est à remarquer qu'on ne trouve presque pas de jeunes épicéas sous la forêt-mère dans les conditions normales du sol. Il n'y a que là, où le sol avait été remué (vieux trous), ou bien autour des troncs qui pourrissent, que les jeunes épicéas d'habitude abondent. Le tapis végétal présente un mélange bigarré d'éléments de charmeraiies avec ceux de pineraies (nous pouvons même trouver la *Dentaria bulbifera* à côté de myrtilles, la „*Pulmonaria obscura* dans le voisinage de la *P. angustifolia*, le *Polygonatum multiflorum* et le *P. officinale* et ainsi de suite) ce qui fait que le tapis végétal de forêts est plus riche en espèces que n'importe quelle autre. Au printemps, la forêt mixte attire notre attention par les masses énormes de l'*Hepatica triloba* en fleurs. Vers la fin du printemps et en été, nous voyons ici beaucoup de plantes de haute taille, qui, d'habitude, ne croissent pas dans les charmeraiies à cause de leurs ombrage trop épais, par exemple: *Geranium*

silvaticum, *Aquilegia vulgaris*, *Thalictrum aquilegifolium*, *Digitalis grandiflora*, *Hieracium umbellatum*, *Solidago virgo aurea*, *Betonica officinalis*, *Pteridium aquilinum*, *Lilium martagon*, *Succisa pratensis*, *Orobus niger*, *Calamagrostis arundinacea*, *Lathyrus silvestris*, *Melittis melissophyllum*, *Trolius europaeus*...

Bien que les jeunes épicéas n'aient pas la tendance à se développer sous la forêt-mère, une exploitation défectueuse d'une forêt de ce type peut la modifier facilement au point d'en faire une forêt composée presque exclusivement d'épicéas. C'est ainsi que l'analyse d'un ensemble boisé de la sect. 369 nous a donné les chiffres suivants:

| | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|-------|-----|--------|-----|---|-----|-------|-------|------|-----|
| Épicéas (<i>Picea</i>) | . . . | 397 | arbres | sur | 1 | ha. | diam. | moyen | 20 | cm. |
| Bouleaux (<i>Betula</i>) | . . . | 27 | " | " | 1 | " | " | " | 47,2 | " |
| Chênes (<i>Quercus</i>) | . . . | 19 | " | " | 1 | " | " | " | 44,4 | " |
| Pins (<i>Pinus</i>) | . . . | 3 | " | " | 1 | " | " | " | 56 | " |
| Charmes (<i>Carpinus</i>) | . . . | 1 | " | " | 1 | " | " | " | 9 | " |
| Total . 447 | | | | | | | | | | |

Malgré cette emprise de l'épicéa sur ce terrain, le tapis végétal en est resté pareil à celui des forêts mixtes et le sous-bois contenait des jeunes types de charmes, de tilleuls, d'érables, de chênes, de sorbiers et de coudriers (3 buissons). Les jeunes épicéas faisaient presque également défaut. On en trouvait seulement des deux côtés d'un tronc de bouleau en voie de pourrir, et l'on peut en général affirmer que dans des conditions égales d'ombrage, la propagation de l'épicéa peut avoir lieu sur un sol fertile comme celui des charmeraiies, tandis qu'elle ne s'effectue pas sur le sol plus pauvre des forêts mixtes. Evidemment, dans le cas cité, après une coupe de la forêt, les bouleaux apparurent les premiers et les épicéas vinrent croître ensuite sous les bouleaux; ceux-ci, en raison de leur grand âge, dépérissent et la forêt reste composée presque exclusivement d'épicéas. Cependant, sous les épicéas nous voyons apparaître des essences feuillues et c'est ainsi que la forêt retourne à son type primitif de forêt mixte.

Les forêts mixtes occupent en règle des étendues pas trop vastes et croissent sur des sols plus secs. Elles sont le chaînon intermédiaire entre le type de charmeraiie et le type de pineraie, et se rapprochent tantôt de l'un, tantôt de l'autre. Nous

trouvons une forêt mixte bien développée, par exemple, dans la sect. 587 a (près de la route de Prużany).

Chênaies (*Querceta*). Des chênaies presque pures composées le plus souvent de l'espèce *Quercus pedunculata*, plus rarement de l'espèce *Q. sessiliflora*, se rencontrent surtout dans la partie méridionale de la Forêt de Białowieża. On ne trouve de chênaies pures de l'espèce *Q. sessiliflora* que dans la verderie Royale (sect. 807) et parties contigues des sections voisines au

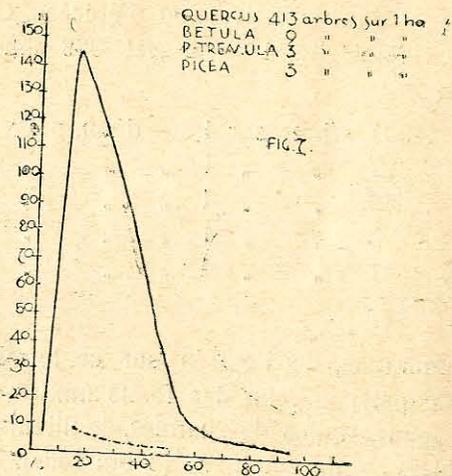


Fig. 7.

nord et à l'ouest. La fig. 7 donne le graphique de peuplement d'une partie de la section 807. Nous voyons qu'il s'y trouve sur 1 ha. 413 chênes¹⁾, 9 bouleaux²⁾, 3 trembles (de 57 à 74 cm. de diamètre) et 3 minces épicéas (21 à 27 cm.) 24.IV.1928.

Le sol y est jonché et même complètement recouvert de feuilles mortes; par-ci par-là on ne voit que des taches sombres de myrtilles (*Vaccinium myrtillus*), qui ici ne sont pas aussi abondantes que dans des places plus basses, se trouvant dans la même section.

¹⁾ Il y a sans doute dans ce nombre quelques spécimens de *Quercus pedunculata* que l'on n'a pu distinguer, car les arbres étaient encore à cette époque de l'année dépourvus de feuilles.

²⁾ On trouve dans les chênaies non seulement la *Betula verrucosa*, mais encore la *Betula pubescens*.

Chrońmy Przyrodę Ojczystą!

Przyroda — to oblicze matki-ojczyzny, to nasze wspólne mieszkanie. Kto ją niszczy i szpeci, ten niweczy źródła przywiązania do ziemi ojczystej. Starajmy się utrzymać jej piękno i zachować dla przyszłych pokoleń.

1. Zabezpieczmy najpiękniejsze okolice naszej ziemi jako własność całego narodu, nietykalne po wsze czasy Parki narodowe.

2. Twórzmy rezerwaty przyrodnicze, chroniące resztki pierwotnej przyrody, ważne dla badań naukowych.

3. Chrońmy stare drzewa „pomniki nasze”, ozdobę krajobrazu.

4. Nie zrywajmy kwiatów w lasach i na łąkach, — niech radują też innych. Ileż gatunków wyginęło bezpowrotnie z powodu naszej bezmyślności!

5. Nie zabijajmy lekkomyślnie żadnego zwierzęcia! Każde pełni swą rolę w całości przyrody i przyczynia się do jej bogactwa i różnorodności.

6. Opiekujmy się ptakami. One chronią nasze pola, ogrody i lasy przed owadami i cieszą nas swą krasą i śpiewem. Karmmy je w ziemi, rozwieszajmy sztuczne gniazda, utrzymujmy zagajniki.

7. Troszczmy się o zielen publiczną w miastach. Sadźmy rośliny na każdym skrawku ziemi w ogródkach, skrzynkach i doniczkach, utrzymując tą drogą resztki związku z przyrodą. Im więcej zieleni w mieście, tem ono zdrowsze i piękniejsze.

8. Domagajmy się od Rządu i Sejmu ustawy o ochronie przyrody, jaką posiadają inne społeczeństwa cywilizowane.

9. Współdziałajmy z Komitetami Państwowej Rady Ochrony Przyrody, wstępujemy do Ligi Ochrony Przyrody, Oddział w Poznaniu, ul. Słowackiego 4—6.