

LES
ASSOCIATIONS VÉGÉTALES
DES
VOSGES MÉRIDIONALES
ET DE
LA PLAINE RHÉNANE
AVOISINANTE

PREMIÈRE PARTIE:

LES FORÊTS

A. LES ASSOCIATIONS D'ARBRES FEUILLUS

DIAGNOSES PHYTOSOCIOLOGIQUES

PAR

E. ISSLER

11331

A

COLMAR
IMPRIMERIE DECKER
1924

Introduction.

Il pourrait paraître superflu de faire d'une région étudiée, depuis plus d'un siècle, par les botanistes les plus capables, l'objet d'un travail nouveau. Si néanmoins nous avons donné suite à une sollicitation de la Société d'histoire naturelle de Colmar de fournir une contribution à l'étude de la flore du Haut-Rhin, cela tient à ce que nous y voyons, avant tout, l'occasion de décrire la végétation de notre domaine sous un point de vue nouveau.

Les populations végétales qui composent nos forêts, landes, tourbières, prairies, la végétation aquatique, etc., ne sont pas l'effet du hasard. Il y a des relations étroites entre elles et la station qu'elles occupent et qui détermine non seulement leur composition floristique, mais aussi dans une certaine mesure, leur port et leur physionomie. L'étude des conditions du milieu (facteurs climatiques, édaphiques, biotiques) et des groupements naturels qui répondent à ces conditions, est l'objet de la *Sociologie végétale*, la branche la plus jeune de la Phytogéographie.

Ne voulant pas augmenter le nombre des publications purement théoriques consacrées aux recherches phytosociologiques, nous nous bornerons à reconnaître, à limiter et à caractériser les populations végétales, connues sous le terme d'Associations. Exploitant l'heureuse conception d'un parallélisme entre l'Association, unité sociologique fondamentale de la végétation et l'Espèce, unité systématique fondamentale, nous suivons dans nos diagnostics phytosociologiques la méthode employée dans les « Flores ». Nous donnons d'abord une description abrégée de la composition floristique de l'Association en question, de ses

caractères morphologiques sous forme d'un inventaire, d'une liste d'espèces et de notes complétives ; puis nous faisons suivre des indications concernant la *station* ou le milieu normal, la *localité* ou la situation géographique des associations, les *variations*, représentées par des sous-associations, races régionales, échelons altitudinaux, variations dues au substratum, enfin quelques notes *syngénétiques*, concernant la Genèse du groupement.

Le présent travail a pour objet les Associations d'arbres feuillus. Nous donnerons plus tard l'analyse des forêts résineuses, des landes et bruyères, des tourbières, des prairies, des associations palustres et aquatiques. Comme appendice nous ajouterons une description des associations culturales.

Puissent des études analogues suivre bientôt, afin que se réalise notre idéal : une description détaillée de la végétation des Vosges entières et de la Plaine rhénane, y compris le Sundgau et le Jura alsacien, fondée sur la base solide de la Sociologie végétale.

Nous tenons à assurer de toute notre vive gratitude M. L. Steiner, conservateur des eaux et forêts du Haut-Rhin, à qui nous devons la connaissance d'une grande partie des forêts de notre territoire, et à M. le Dr P. Koenig, qui n'a pas ménagé son temps pour nous aider dans la mise au point du texte français. Nous présentons également nos remerciements à M. Ingold, inspecteur principal des eaux et forêts en retraite et président de la Société d'histoire naturelle de Colmar, qui a bien voulu se donner la peine de revoir notre manuscrit. Nous remercions enfin la Société d'histoire naturelle de Colmar, qui a mis son bulletin à notre disposition pour la publication de ce travail.

Signes abrégatifs.

C¹ et C² = Caractéristiques du premier et du second ordre, espèces à exigences spéciales en ce qui concerne la station, trouvant dans *notre domaine* (le Haut-Rhin) les conditions de croissance les plus favorables (leur optimum écologique) dans l'association en question, sans être liées exclusivement à ce groupement. Leur « fidélité » est relative.

A = Accessoires comprenant des Ubiquistes et des espèces provenant des associations affines, ne jouant qu'un rôle subordonné dans le groupement en question.

Les « Etrangères » ne sont mentionnées que dans le texte.

1 — 5 = Chiffres qui expriment les divers degrés d'abondance et de dominance des espèces.

+ = Espèces peu apparentes.

α β γ = Espèces confinées dans la variation à laquelle correspondent ces caractères.

c, s, p, c, p, s, i = Plantes qui, dans *notre domaine*, sont calcicoles, silicicoles, préférées calcaires, préférées siliceuses, indifférentes

CHAPITRE PREMIER.

Sol et Climat.

A. PLAINE ELLO-RHÉNANE DE 180 A 250 MÈTRES.

Sol : Diluvium (Graviers, sables, Lœss, Lehm) et Alluvium.

Climat : a) TEMPÉRATURE.

Colmar, alt. 189 (1851-1880) :

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
0,6	2,0	5,3	10,8	14,2	18,6	19,9	19,4	16,0	10,2	4,4	0,8

Mulhouse, alt. 241 (1851-1880) :

0,6	2,1	5,2	10,2	13,7	17,4	18,6	18,7	15,3	10,1	4,1	0,8
-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	-----	-----

Colmar. — Minimum et maximum absolu : — 23° et 38°4.
Moyennes des températures minima et max. : — 13°2 et 34°2.

b) PRÉCIPITATIONS.

Colmar, alt. 189 (1881-1890) :

17	20	27	25	63	70	64	52	52	51	33	31
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Mulhouse, alt. 241 (1881-1890) :

39	33	57	42	73	72	71	81	72	84	62	65
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Colmar. — Moyenne de 30 ans (1876-1905) : 499^{mm}. Minimum et maximum absolu : 270^{mm} et 720^{mm}.

B. VOSGES.

1. Etage inférieur jusqu'à 400 (600) mètres.

Sol : Trias (Grès bigarré, Muschelkalk, Keuper), Jura (Lias, Oolithe). Tertiaire (Oligocène). Ilots de Lœss, Granit, Grauwacke.

Climat : a) TEMPÉRATURE.

Bebenheim, alt. 225 (1876-1895) :

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1,1	2,7	6,2	11,0	14,8	18,7	20,8	19,7	16,3	10,8	5,1	1,5

Minimum et maximum absolu : — 23° et 38°2. Moyennes des températures minima et maxima : — 13°9 et 34°5.

¹⁾ Les moyennes mensuelles sont calculées par l'auteur.

b) PRÉCIPITATIONS.

Beblenheim, alt. 225 (1881-1895) :
 27,7 31,8 37,2 26,3 58,9 76,8 71,1 50,3 56,8 65,2 43,9 48,3 : 594,8
 Minimum et maximum absolu : 360^{mm} et 746^{mm}.

2. Etage moyen de 400 (600) à 1.000 mètres.

Sol : Granits, Gneiss, Schistes, Grauwackes, Porphyres, Grès vosgien qui, au nord de la Vallée de Munster, forme les crêtes de toute une série de montagnes granitiques.

Climat : a) TEMPÉRATURE.

Munster, alt. 392 (1851-1880) :

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
0,1	1,5	3,6	8,2	12,3	16,1	17,3	17,0	12,7	8,8	3,2	0,0	: 8,6

Guebwiller, alt. 296 (1851-1880) :

0,8	2,3	5,2	10,1	13,5	17,2	19,1	18,4	15,3	9,9	4,0	0,9	: 9,8
-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	-----	-----	-----	-------

Munster. — Minimum et maximum absolu (1902-1910) :
 — 17°3 et 33°0.

b) PRÉCIPITATIONS.

Munster, alt. 392 (1881-1890) :

69	63	77	61	68	92	84	67	70	99	77	98	: 926
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-------

M. F. Pépinière, alt. 400 (1881-1890) :

29	37	66	31	90	101	75	68	65	93	53	62	: 770
----	----	----	----	----	-----	----	----	----	----	----	----	-------

Mittlach, alt. 650 (1881-1905) :

137	125	132	103	117	108	120	98	106	180	137	187	: 1550
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	-----	-----	-----	-----	--------

Niederlauchen, alt. 650 (1881-1890) :

95	70	166	71	136	147	120	117	104	192	142	149	: 1509
----	----	-----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	--------

Wildenstein, alt. 570 (1881-1905) :

151	139	175	128	132	148	149	140	144	186	165	205	: 1861
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	--------

Alfeld, alt. 620 (1881-1890) :

139	106	143	123	126	191	177	121	103	271	167	203	: 1870
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	--------

Munster. — Moyenne de 30 ans (1876-1905) : 945^{mm}.

La moyenne annuelle de Wildenstein, calculée pour les années de 1881-1890 atteint même le chiffre de 1949^{mm}.

3. Etage supérieur de 1.000 mètres aux sommets.

Point culminant le Grand-Ballon, 1.424 mètres.

Sol : Granits, Grauwackes, Porphyres (Rossberg).

Climat : a) TEMPÉRATURE.

Grand Ballon (1851-1880) :

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
-3,8	-3,9	-2,9	2,2	5,3	9,2	10,5	10,5	8,6	3,9	0,9	-3,1	: 3,0

Minimum et maximum absolu : — 25°0 et 26°5.

b) PRÉCIPITATIONS.

Grand-Ballon (1881-1905) :

172 193 194 120 131 163 156 133 138 185 167 232 : 1984

Les observations faites au sommet de 1890 à 1898 tendent à établir que la température ne s'abaisse pas au-dessous de 0° du 6 juin au 23 septembre. La période de végétation serait par conséquent de 109 jours, année moyenne. La période sans chute de neige (observation de quatre années) est de 144 jours, année moyenne. La moyenne annuelle des jours de pluie est de 43 %, de deux jours il y a presque toujours un jour de pluie.

c) NÉBULOSITÉ.

Grand-Ballon (1873-1890) :

68 66 71 57 52 58 57 43 58 69 60 77 : 62

Munster :

64 53 60 52 45 49 49 38 50 56 70 80 : 56

Les chiffres indiquent le degré de nébulosité en centièmes de la surface céleste. Alors qu'en plaine et dans les vallées la nébulosité est plus forte en hiver, elle est étonnamment restreinte, dans les hauteurs, en novembre et en décembre.

d) HUMIDITÉ DE L'AIR.

Grand-Ballon (moyenne de 3 ans) :

87 72 85 74 88 81 85 83 88 89 89 80 : 85

Sur les sommets, les chiffres élevés sont la conséquence des fonctions de brouillard, également fréquents en été et dans les saisons de transition, au cours desquelles le point de saturation est atteint presque régulièrement.

e) LES VENTS (%).

Grand-Ballon (1892-1894) :

N	N-E	E	S-E	S	S-O	O	N-O	CALME
8,0	14,3	5,6	3,5	3,2	23,9	24,9	7,9	10,0

Dominance des vents de S - O et de l'O = 48,8 %.

Les Vosges méridionales et la plaine rhénane avoisinante appartiennent au climat continental, caractérisé principalement par les écarts de la température : froid souvent excessif l'hiver, très forte chaleur en certains jours d'été, périodes de sécheresse assez prolongées. Au-dessus de 1.000 mètres d'altitude, le climat devient plus océanique.

Dans la plaine d'Alsace, c'est le climat de Colmar qui a les allures les plus continentales. Sur le tableau astronomique, physique et météorologique de la colonne du Champ-de-Mars figure une moyenne annuelle pluviométrique de 475 mm, un minimum et un maximum absolu de 270 et 720 mm. Comme minimum et maximum absolu de température on indique -30 et $+40^{\circ}$. Les matériaux d'observations sur lesquels reposent ces chiffres m'étant inconnus, je ne les ai pas utilisés ci-dessus. D'après les documents recueillis par M. Oberlin, c'est Beblenheim qui serait le point le plus chaud du pays d'Alsace (v. plus haut). Nous considérons comme plus chauds encore les environs de Westhalten, près de Rouffach. C'est entre Rouffach, Beblenheim, Neuf-Brisach et Ensisheim, région de facteurs climatiques si contrastants, que nous rencontrons le développement le plus pur de l'Association à *Quercus sessilis* et à *Q. lanuginosa*.

Le fait que sur le versant occidental (lorrain) des Vosges, les chutes d'eau météorique sont plus nombreuses et plus riches que sur le versant oriental (alsacien) s'explique de ce que les vents pluvieux (S.-O., O.) chargés d'humidité en passant la chaîne des Vosges se condensent. Ils arrivent relativement secs de l'autre côté. Aux environs de Gérardmer, la moyenne annuelle des jours de pluie s'élève au nombre de 131, dont 16 jours de pluies continues. Comme moyennes annuelles de précipitations on indique :

Retournemer, 800 mètres d'altitude, à une distance de 3 km de la crête centrale : 2.000 mm ;

Gérardmer, 680 mètres d'altitude, à une distance de 11 kilomètres de la crête centrale : 1.550 mm.

En comparant ces chiffres avec les moyennes pluviométriques du versant alsacien, on est frappé de la rapidité avec laquelle les précipitations diminuent au fur et à mesure qu'on s'éloigne de la crête. Il en ressort une tempé-

rature plus élevée, augmentée encore par les conditions topographiques : pentes rapides, escarpements, vallées relativement courtes, aboutissant à la partie la plus chaude de la plaine du Rhin.

Le contraste profond des deux versants des Vosges méridionales se traduit par un contraste très marqué dans leur flore et leur végétation. Nous entrerons dans les détails en étudiant les associations végétales qui garnissent nos belles montagnes. La réaction la plus manifeste de la plante sur ces différences du climat et du sol est la répartition des essences forestières. Sur le versant oriental, relativement sec et chaud, ce sont la Rouvraie (Association à *Quercus sessilis*) et la Sapinière (Association à *Abies alba*) qui dominent et qui se suivent à courte distance. Le Rouvre, venant de l'Est, pénètre même jusqu'à la crête centrale. Les sommités dans l'étage des brouillards fréquents sont occupées par des Hétraies. Au lieu de précéder les forêts résineuses, la ceinture de Hêtre les suit, inversion des étages de végétation, due au climat local. Le versant occidental, plus humide et plus froid que le versant opposé, est couvert de forêts étendues d'Epicéas. Chênes et Charmes ne se rencontrent ici que dans les vallées inférieures, assez éloignées de la crête principale. Sur le versant alsacien, l'Epicéa ne s'est maintenu à l'état spontané que dans quelques stations particulièrement favorables.

CHAPITRE II.

Les Associations.

I. LES ASSOCIATIONS D'ARBRES FEUILLUS.

A. GROUPE D'ASSOCIATIONS DU TYPE « AULNE ».

1. ASSOCIATION A *ALNUS GLUTINOSA*.

(*Alnetum glutinosae*, Aulnaie, Erlenbruch, Bruchwald.)

a) Composition floristique.

Strate arborescente :		β + <i>Rubus Idaeus</i> .
C1 :	5 <i>Alnus glutinosa</i> .	+ <i>Crataegus monogyna</i> .
C2 :	+ <i>Salix alba</i> .	2 — <i>oxyacantha</i> .
α +	<i>Populus alba</i> .	+ <i>Rosa canina</i> .
α +	— <i>canescens</i> .	1 <i>Prunus spinosa</i> .
α +	<i>Alnus incana</i> .	1 <i>Evonymus europaeus</i> .
A :	+ — <i>tremula</i> .	1 <i>Rhamnus cathartica</i> .
+ —	<i>nigra</i> .	α 4 <i>Cornus sanguinea</i> .
1	1 <i>Betula verrucosa</i> .	+ <i>Ligustrum vulgare</i> .
+ —	<i>pubescens</i> .	+ <i>Viburnum Lantana</i> .
1 — 2	<i>Quercus robur</i> .	
3	<i>Fraxinus excelsior</i> .	Lianes :
+ —	<i>Ulmus campestris</i> .	5 <i>Humulus Lupulus</i> .
+ —	<i>Acer campestre</i> .	β 1 <i>Lonicera Periclymenum</i> .
Strate arbustive :		
C1 :	1 <i>Salix cinerea</i> .	C1 : α + <i>Aspidium Thelypteris</i> .
3	<i>Frangula Alnus</i> .	C2 : + <i>Calamagrostis lanceolata</i> .
	<i>Viburnum Opulus</i> .	A : + <i>Aspidium Filix mas</i> .
C2 :	+ <i>Salix nigricans</i> .	+ — 3 — <i>femina</i> .
β + —	<i>aurita</i> .	+ — 3 — <i>spinulosum</i> .
+ —	<i>purpurea</i> .	+ — 3 — <i>dilatatum</i> .
+ —	<i>Ribes rubrum</i> .	+ <i>Equisetum palustre</i> .
α +	<i>Rubus caesius</i> .	3 — 5 <i>Phalaris arundinacea</i> .
5 —	<i>fruticosus</i> agg.	α 3 <i>Agrostis alba</i> var.
+ —	5 <i>Prunus Padus</i> .	β 3 — <i>canina</i> .
A :	+ <i>Corylus Avellana</i> .	+ <i>Calamagrostis Epigios</i> .
β +	<i>Sorbus aucuparia</i> .	+ — 5 <i>Aira caespitosa</i> .
		+ — 3 <i>Phragmites communis</i> .

+ <i>Molinia coerulea.</i>	+ — <i>impatiens.</i>
— — 3 <i>Poa trivialis.</i>	3 <i>Filipendula Ulmaria.</i>
+ — <i>serotina.</i>	+ <i>Oxalis acetosella.</i>
+ — 3 — <i>nemoralis.</i>	+ <i>Epilobium hirsutum.</i>
+ <i>Festuca gigantea.</i>	1 <i>Geum urbanum.</i>
— — 5 <i>Brachypodium sylvaticum.</i>	+ <i>Agrimonia odorata.</i>
+ <i>Triticum caninum.</i>	3 <i>Impatiens noli tangere.</i>
+ — 5 <i>Carex brizoides.</i>	+ <i>Lythrum Salicaria.</i>
+ — <i>elongata.</i>	3 <i>Ciraca lutetiana.</i>
+ — <i>nemorosa.</i>	+ <i>Angelica silvestris.</i>
+ — 3 — <i>remota.</i>	+ <i>Thysselinum palustre.</i>
+ — 3 — <i>strigosa.</i>	+ <i>Heracleum Spondylium.</i>
+ — <i>sylvatica.</i>	+ <i>Primula elatior.</i>
z + — 3 — <i>tomentosa.</i>	+ <i>Lysimachia vulgaris.</i>
+ — 5 — <i>acutiformis.</i>	+ — <i>nummularia.</i>
+ — <i>gracilis.</i>	β + — <i>nemorum.</i>
+ — <i>vesicaria.</i>	+ <i>Convolvulus sepium.</i>
+ — <i>riparia.</i>	+ <i>Myosotis palustris.</i>
+ — 3 <i>Scirpus sylvaticus.</i>	+ <i>Scutellaria galericulata.</i>
+ <i>Juncus effusus.</i>	3 <i>Glechoma hederacea.</i>
+ <i>Iris pseudacorus.</i>	+ <i>Stachys palustris.</i>
5 <i>Urtica dioica.</i>	+ <i>Lycopus europaeus.</i>
+ <i>Polygonum Hydropiper.</i>	+ <i>Mentha aquatica.</i>
1 <i>Melandryum rubrum.</i>	+ <i>Scrofularia nodosa.</i>
3 + <i>Stellaria uliginosa.</i>	+ — <i>alata.</i>
+ <i>Malachium aquaticum.</i>	+ <i>Galium aparine.</i>
— — 3 <i>Caltha palustris.</i>	+ — 3 — <i>palustre.</i>
— — 3 <i>Ranunculus repens.</i>	+ <i>Valeriana dioica.</i>
— — 2 — <i>Flammula.</i>	1 — <i>officinalis.</i>
β + — <i>aconitifolius.</i>	+ <i>Dipsacus pilosus.</i>
+ <i>Cardamine pratensis.</i>	+ <i>Eupatorium cannabinum.</i>
+ — <i>amara.</i>	+ <i>Cirsium oleraceum.</i>
+ — <i>sylvatica.</i>	+ — <i>palustre.</i>

et toute la flore des prairies humides et des fossés aquatiques de la région rhénane. Interrompue par des fourrés de Houblon, d'Orties, de Ronces (3 Faciès : *Humuletum*, *Urticetum*, *Rubetum*), la strate herbacée représente une mosaïque d'herbes palustres de haute taille, parmi lesquelles prédominent les Graminées et les Cypéracées rappelant les prairies marécageuses qui se trouvent aux alentours. Dans les parties clairiérées de la forêt (coupes, etc.) elles forment des peuplements étendus plus ou moins purs.

Selon le degré d'humidité qu'ils exigent, on peut les graduer de la manière suivante :

- 1° le *Caricetum acutiformis*,
- 2° le *Phalaretum arundinaceae*,
- 3° l'*Airetum caespitosae*,
- 4° le *Brachypodietum silvaticae*.

Entre le *Caricetum acutiformis* et le *Phalaretum arundinaceae* se glissent les peuplements de *Carex brizoides* et *remota*. Ces deux espèces acquièrent dans les Aulnaies de la plaine leur développement optimum. Le *Brachypodium silvatica* rapproche l'Association à *Alnus glutinosa* de l'Association mixte dite Auwald (v. page 24), association sur sol moins humide.

b) **Station.**

Alluvions caillouteuses du Rhin et de l'Ill, sujettes à l'inondation régulière et prolongée de ces fleuves ou de leurs affluents. La nappe d'eau souterraine est assez superficielle, leur niveau se trouve à une profondeur de 0 m 50 environ. — Forêts et bois hygrophiles.

c) **Localité.**

L'Aulne glutineux, arbre de plaine et de l'étage inférieur et moyen des Vosges, n'avance que jusqu'à 1.000 mètres d'altitude en suivant les ruisseaux qui descendent de la montagne. Dans les parties supérieures de nos vallées vosgiennes il entre en concurrence avec l'Erable sycamore (*Acer pseudoplatanus*) et l'Orme des montagnes (*Ulmus scabra*), plus bas il lutte avec le Frêne, le Chêne pédonculé, l'Orme champêtre, les Peupliers et les Saules. C'est seulement sur les sols gorgés d'eau stagnante qu'il a pu acquérir la primauté évidente sur ses rivaux. Les Aulnaies les plus étendues de notre domaine sont représentées par les parties orientale et septentrionale de la *Forêt de l'Ill* près de Sélestat, par le *Nonnenbruch* entre Cernay et Lutterbach, entre Lutterbach et Bollwiller, le long de la voie ferrée.

d) **Variations.**

α ASSOCIATION A *Alnus glutinosa*

Var. ello-rhénane.

Représentée par les parties les plus humides de la Forêt de Sélestat et par les Aulnaies nombreuses du Ried, interrompues par des prairies spongieuses, jadis en communication avec les Forêts du Rhin, ce qui se manifeste par la présence des espèces caractéristiques du bord du Rhin, telles que *Alnus incana*, *Salix nigricans*, *Populus alba* et *canescens*. La nature « chaude » de cette variation se manifestant par l'extrême fréquence des arbustes comme *Crataegus monogyna*, *oxyacantha*, *Rosa canina*, *Prunus spinosa*, *Evonymus europaea*, *Rhamnus cathartica*, *Cornus sanguinea*, *Ligustrum vulgare*, *Viburnum Lantana*, des Graminées comme *Brachypodium silvaticum*, *Agrostis alba*, des Cypéracées comme *Carex tomentosa* : Préférants du sol calcaire, d'une faculté d'adaptation remarquable en rapports intimes avec les particularités de ces dépôts alluviaux, à sous-sol riche en Carbonate de chaux, recouvert d'une couche lehmeuse.

β ASSOCIATION A *Alnus glutinosa*

Var. sous-vosgienne.

Les Vosges méridionales, avec leurs vallées étroites à pente rapide, ne permettent pas le développement de forêts marécageuses. Ce n'est qu'au débouché des vallées vosgiennes que nous rencontrons des Aulnaies d'une certaine importance. L'exemple le plus typique de l'Association à *Alnus glutinosa* var. sous-vosgienne est le Nonnenbruch avec ses parties humides entre Richwiller et Bollwiller, placé devant l'entrée de la vallée de la Thur et reposant sur l'alluvion vosgienne du Delta de la Thur. La terre argileuse, sablonneuse, caillouteuse, est froide, dépourvue de Carbonate de chaux.

La flore est caractérisée par l'absence des espèces « chaudes » et par la présence de plantes d'un caractère

montagnard, MANQUENT : *Rhamnus cathartica*, *Viburnum Lantana*, *Cornus sanguinea*, *Populus alba*, *canescens*, *Alnus incana*, *Salix nigra*. *Rubus caesius* est remplacé par une espèce de Ronce vosgienne, *Agrostis alba* par *A. canina*. — *Ulmus campestris*, *Acer campestre*, *Brachypodium silvaticum* viennent comme errants des parties plus sèches de la forêt, occupées par l'Association à *Carpinus Betulus* ou de l'Association mixte à *Carpinus* et *Alnus* (v. page 24). SONT PRÉSENTS : *Sorbus aucuparia*, *Salix aurita*, *Rubus Idaeus*, *Lonicera Periclymenum*, *Oxalis acetosella*, *Lysimachia nemorum*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Cardamine silvatica*, *impatiens*, *Stellaria uliginosa*. *Betula verrucosa*, le Bouleau blanc, y est spontané. Il envahit avec le Tremble, le Saule auriculé les coupes et les clairières. Bien plus fréquentes que dans la variation α sont les espèces suivantes : *Prunus Padus*, *Carex brizoides*, *Calamagrostis lanceolata*, *Thysselium palustre*, *Impatiens noli tangere*, *Melandryum rubrum*, *Aspidium spinulosum* et *dilatatum*, *A. Filix femina*, trouvant en plaine, dans ces forêts, leur optimum biologique.

Très intéressante au point de vue phytogéographique est la formation des *Landes à Bruyères* en pleine forêt, là où la surface du sol s'élève au-dessus du niveau d'inondation. En relations plus ou moins étroites avec ces îlots montagnards sont : *Nardus stricta*, *Pedicularis silvatica*, *Hypericum quadrangulum*, *Viola canina*, *montana*, *Schultzei*.

e) Notices syngénétiques.

Les Aulnaies naturelles représentent une forme de forêt très ancienne. Autrefois d'une extension considérable, elles couvraient les parties les plus basses de la plaine, exposées aux inondations régulières des fleuves. Elles occupent actuellement une place bien plus restreinte, ayant été détruites en majeure partie par la culture. En endiguant les cours d'eau et en abaissant la nappe d'eau souterraine

on les asséchait. Toutefois, grâce aux nombreux ruisseaux et aux sources vives qu'elles recèlent, elles ont conservé, jusqu'à nos jours, un cachet spécial qui rappelle les forêts vierges de nos ancêtres.

L'administration forestière cherche à augmenter le rendement par la protection et la plantation d'essences plus précieuses. Elle traite l'Aulnaie comme taillis sous futaie, coupant les Aulnes et réservant le Frêne et le Chêne pédonculé. L'Aulnaie pure est en train d'être transformée en Association mixte à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior*.

Tandis que le Frêne et le Chêne pédonculé sont, selon toute apparence, autochtones, les Erables (*Acer pseudo-platanus*, *platanoïdes*), les Tilleuls (*Tilia platyphyllos*, *cordifolia*), les Bouleaux (*Betula verrucosa*, *pubescens*), le Hêtre (*Fagus sylvatica*) y sont introduits, excepté le Bouleau blanc dans la variation sous-vosgienne.

Là où l'homme détruisait l'Association à *Alnus glutinosa*, naissaient des prairies spongieuses (v. le *Molinietum*, *Schœnietum*, *Cladmietum* du Ried alsacien). En reboisant les parties qui ne donnaient qu'un fourrage très médiocre, on créait des Aulnaies artificielles, mélange d'arbres hygrophiles (*Alnus*, *Populus*, *Salix*, *Fraxinus*, *Quercus pedunculata*) sans caractère prononcé. A mesure qu'on améliore le sol, le Frêne, le Chêne deviennent plus fréquents, l'Orme, l'Érable champêtre, le Charme s'y installent. Ces arbres prennent finalement le dessus, et l'Association à *Alnus glutinosa* se transforme lentement en Association mixte du Auwald (*Alneto-Carpinetum*).

ALNETUM INCANAE, FRACTION D'ASSOCIATION.

a) Composition floristique.

Originaire des pays du Nord et des montagnes élevées (Alpes, Jura), l'Aulne blanchâtre descend le long des torrents qui y prennent naissance. Entraîné par le Rhin il est

arrivé dans la plaine alsacienne, accompagné d'un cortège floristique qui comprend bon nombre d'espèces alpines.

Etrangère dans notre pays, cette essence n'a pu réussir à former des peuplements étendus comme son congénère, l'Aulne glutineux. Dans la plaine et les Vosges, c'est ce dernier qui est son pire ennemi ; aux bords du Rhin, où *Alnus glutinosa* est très disséminé, même rare, *Alnus incana* succombe dans la lutte avec les Saules. Refoulé par ses rivaux, il ne forme que des peuplements assez restreints. C'est pour cette raison que nous considérons l'Association à *Alnus incana* de la vallée du Rhin, en aval de Bâle, comme « Fragment d'association », se rattachant insensiblement à l'*Alnetum glutinosae* var. ello-rhénane. Elle fait suite à des peuplements de cette espèce en occupant les parties les plus élevées du terrain, cédant les bas-fonds à ses concurrents.

Le sol relativement sec permet le développement d'une flore sinon identique, du moins assez semblable à celle d'un type très voisin, représenté par l'Association mixte à *Alnus glutinosa*, *Quercus robur*, *Fraxinus excelsior*, *Ulmus campestris*, *Carpinus Betulus* (Association N° 2, voir page 24), marquée par l'extrême abondance d'*Anemone nemorosa*, *ranunculoides*, *Ficaria verna*, *Ranunculus auricomus*, *Viola silvatica*, *Carex silvatica*, *Primula elatior*, *Polygonatum multiflorum*, *Paris quadrifolia*, *Arum maculatum*, *Galeobdolon luteum*, *Stachys silvatica*, *Geranium Robertianum*, etc. Accompagnés de ces espèces, *Prunus Padus*, *Rubus caesius*, *Brachypodium silvaticum* forment des Faciès dans les peuplements d'Aulne blanchâtre. L'associé peut-être le plus caractéristique de l'essence en question est *Salix nigricans*.

b) Station.

Alnus incana prospère dans les terrains meubles, à sous-sol sablonneux-caillouteux bien aéré, au travers duquel circule un courant d'eau souterrain pas trop éloigné de la

surface. Les sols lehmeux ou argileux, l'humidité stagnante, favorables au développement d'*Alnus glutinosa*, ne lui conviennent pas. Sans être une espèce calcicole, il préfère cependant les sols riches en Carbonate de chaux, dont les sables rhénans renferment jusqu'à 25 %.

c) **Localité.**

Bords du Rhin, région du Ried alsacien entre Bollwiller et Marckolsheim, avec deux centres de dispersion : Prairies de Herlisheim au Sud de Colmar, Prairies de Ohnenheim au nord de cette ville.

Tandis que l'Aulne blanchâtre a réussi à pénétrer dans le Jura alsacien, en venant de la vallée de la Birse et en remontant la Lucelle, et dans les vallées méridionales de la Forêt Noire (Präg- et Wiesental), il manque dans les Vosges, à l'état spontané. On l'y a planté à titre d'essai. L'opération de reboisement d'un vallon vosgien à l'aide de cette essence a été exécutée très habilement dans le Raental, près de Sainte-Marie-aux-Mines, où *Alnus incana* remplace *Alnus glutinosa* à partir de 700 mètres d'altitude, pour former dans le « Kessel » (950 mètres) un *Alnetum incanae* artificiel qui se continue jusqu'à 1.000 mètres d'altitude.

d) **Notices syngénétiques.**

Par suite des corrections successives du Rhin et de l'étranglement de ses bras, il est devenu difficile, sinon impossible d'étudier les modifications et les transformations de la végétation sur les alluvions du fleuve, qui sont réduites actuellement à des bancs de gravier, émergeant des eaux du Rhin pendant les périodes de sécheresse. Ces îles se recouvrent de mauvaises herbes des champs et des jardins, de plantes cultivées, d'espèces praticoles et sylvicoles, aquatiques et palustres. En même temps apparaissent les semis de Saules (*Salix incana*, *purpurea*, *alba*) et de Peupliers (*Populus nigra*), végétation qui est détruite tôt ou tard par les eaux, avant

d'avoir parcouru les stades de transition aboutissant au stade final de l'Association à *Alnus incana*. L'un de ces stades de transition serait sans doute la *Saulnaie*, l'Association à *Salix alba*. *Alnus incana* s'installe au moment où le sol, par l'accumulation des sables, est devenu trop sec, au moins superficiellement, pour permettre au Saule blanc d'exister dorénavant.

Après la phase optima, d'une durée plus ou moins longue, l'Association de l'Aulne blanchâtre se décompose par l'apparition de l'Erable champêtre, du Chêne pédonculé, du Charme. La nouvelle association qui suit cette phase régressive ou de dégénérescence est la forêt mixte dite « Auwald », que nous examinerons plus tard (Association N° 2). Les associations de nos deux Aulnes tendent donc vers le même groupement climatique (le « Climax » de Clements, le « Schlussverein » de Lüdi), avec la différence que l'*Alnetum incanae* se transforme plus vite, parce qu'il représente un stade plus avancé.

Pour raccourcir la transformation spontanée, l'administration forestière introduit le Frêne, le Chêne pédonculé, l'Erable Sycomore, le Charme, le Bouleau. Les Aulnaies et les Saulnaies aux bords du Rhin ne sont cependant pas sans valeur économique. Elles sont coupées tous les cinq à sept ans, pour fournir les fagots de fascines destinés à consolider la rive du fleuve.

Espèce de lumière et en même temps drageonante, *Alnus incana* possède une force d'expansion extrême. Sans l'intervention de l'homme, les prairies pauvres de nos Rieds (le *Brometum erecti*), fauchées au moins une fois par an, se transformeraient rapidement en forêts, dans lesquelles l'Aulne blanchâtre serait l'essence dominante.

SALICETUM ALBAE.

La bordure magnifique de Saules, qui embellissait autrefois les rives des fleuves de la plaine d'Alsace, a disparu

presque complètement. On l'a supprimée, parce qu'elle augmentait les dangers des hautes eaux.

Des peuplements étendus de Saules ne se trouvent plus que dans le voisinage immédiat du Rhin et de ses bras vivants. Quiconque visite ces endroits est frappé du ton gris-verdâtre du feuillage. Il provient de la prédominance du Saule blanc (*Salix alba*), « le saule par excellence qui donne au paysage rhénan un caractère spécial », renforcé par la présence de nombreux Aulnes blanchâtres, de Peupliers blancs, du Grisard (*Populus canescens*) et de l'Argousier (*Hippophaë rhamnoides*).

Le Saule blanc occupe les parties les plus humides de la bordure alluviale du Rhin. Là il règne souverainement en constituant des peuplements plus ou moins étendus, soutenus par *Salix purpurea*, le Saule le plus fréquent de la région rhénane après *S. alba*. Plus intéressants au point de vue phytogéographique sont *S. incana*, *nigricans*, *daphnoides*. Il manque les espèces suivantes, ailleurs très répandues : *S. fragilis*, *amygdalina*, *aurita*. *S. Caprea* est assez rare, *S. viminalis* est une essence introduite.

Bien plus fréquente que la Saulnaie pure, est une association mixte : le *Saliceto-Alnetum*, formée par les Saules cités ci-dessus, l'Aulne blanchâtre et diverses espèces de Peupliers (*Populus nigra*, *alba*, *canescens*, *tremula* (le dernier rare). C'est un groupement qui représente le type des bois humides accompagnant le Rhin, interrompus par des peuplements de *Hippophaë rhamnoides* (page 23).

Le sous-bois comprend un groupe d'arbustes que nous avons déjà rencontré dans l'Association à *Alnus glutinosa* « forma ello-rhenana » et qui est, fait curieux, propre aux associations plus sèches, à *Carpinus Betulus* et à *Quercus sessilis*, favorisé qu'il est par la haute teneur du sol en Carbonate de chaux et la sécheresse relative des couches sablonneuses. A côté de *Viburnum Opulus* et de *Frangula Alnus*, propres aux sols humides, même marécageux, croît

Viburnum Lantana et toute la série de plantes énumérées plus haut (v. page 15). L'espèce dominante est le Cornouiller sanguin. Les troncs des essences ligneuses sont enlacés de Houblon (rarement de la Clématite des bois), associé de *Convolvulus sepium*, formant avec *Rubus caesius* un fourré inextricable.

La strate herbacée, constituée partiellement, comme dans l'*Alnetum incanae*, par le gazon continu de *Brachypodium silvaticum* et fauchée régulièrement, est représentée par le cortège habituel de l'Aulnaie et de l'Auwald, excepté les espèces ne supportant pas le Carbonate de Chaux. Ce qui donne un caractère spécial à l'Association du Saule blanc sur les bords du Rhin, ce sont les colonies serrées d'une Composée, *Solidago serotina*, immigrée de l'Amérique du Nord au cours du XIX^e siècle. Cette Verge d'or américaine étouffe toute autre végétation sur des espaces de plusieurs kilomètres, ne ménageant pas son compatriote, *Aster parviflorus*. Deux Impatientes : *Impatiens parvifolia* et *glanduligera*, nouveaux bourgeois venant d'Asie, se sont installées plus récemment ; mais c'est seulement la dernière espèce qui a pu prendre une extension considérable.

La Genèse de l'Association à *Salix alba* de la bordure alluviale du Rhin a des rapports étroits avec celle de l'Association à *Alnus incana*, dont elle n'est souvent qu'un stade. L'existence de la Saulnaie n'est assurée que sur les bords immédiats du fleuve et de ses bras vivants, les « Giessen », dans des terrains soumis à des inondations régulières. Mais elle ne supporte pas l'humidité stagnante. C'est une essence qui recherche les sols mouillés mais bien drainés, où l'eau est renouvelée continuellement. Par suite de l'assèchement du sol, provoquée soit par l'abaissement de la nappe d'eau souterraine, soit par l'accumulation de détritits minéral et la formation d'humus (exhaussement du niveau du sol), l'*Alnus incana* s'installe.

HIPPOPHAËTUM RHAMNOIDIS.

A mesure qu'on s'éloigne du fleuve, le sol devient plus sec, ce qui entraîne forcément un changement de végétation, très apparent sur les terrasses dans lesquelles sont encaissés les anciens bras du Rhin. Il s'exprime, à la fois par l'extinction successive des Caractéristiques de la Saulnaie (*Salix alba*, *Alnus incana*, *Solidago serotina*) et par l'apparition de plantes nouvelles, amateurs des terrains chauds, riches en Ca. Le tapis végétal rappelle vivement les taillis de chêne des collines calcaires et de la Hart. Les parties les plus calcaires ont l'aspect d'une prairie xérophile boisée, type *Bromus erectus*, avec *Brachypodium pinnatum*, *Calamagrostis Epigeios*. Les endroits les plus stériles, îlots de gravier situés entre les bras morts du fleuve, sont occupés par des peuplements purs d'*Hippophaë rhamnoides*, entraîné des Alpes, ainsi que *Alnus incana*, *Salix nigricans*, *daphnoides*, *incana*. Le gazon du Hippophaëtum rhénan est un *Xero-Brometum erecti*. Les parties à sol ouvert donnent asile à *Scrofularia canina*, *Euphorbia Gerardiana*, *Artemisia campestris*, *Arabis sagittata* et à d'autres espèces venues des Alpes, mais qui sont bien plus rares et qui disparaissent aussitôt que le tapis végétal devient trop dense. Nous citons *Myricaria germanica*, *Epilobium Dodonaei*, *Calamagrostis pseudophragmites*, *Salvia glutinosa*, *Bryum versicolor*. Plus répandu avant la correction du Rhin et peuplant les bancs de sable et de gravier qui dépassaient le niveau moyen du fleuve, ces végétaux se retirent dans les fissures des pierres du talus du Rhin ou dans les sablières, stations nouvellement créées par l'homme.

Par la décomposition des cailloux et l'accumulation du détritit organique, le sol s'améliore. Le *Hippophaëtum* se transforme lentement en une association forestière qui aboutit à l'*Alnetum incanae*.

Nous avons fait remarquer plus haut que la Genèse des groupements végétaux de la bordure alluviale du Rhin



est actuellement troublée par les travaux de correction. Non seulement la plupart des innombrables embranchements, antérieurement issus du fleuve, n'existent plus ; mais par suite de la canalisation, et du cours plus rapide qui s'en est suivi, le lit a été creusé de plus en plus (près de Chalampé de trois mètres), ce qui a forcément entraîné un abaissement considérable de la nappe d'eau souterraine. Les rives au Sud de Neuf-Brisach, à partir de Blodelsheim rappellent, pendant les périodes de sécheresse, plutôt une steppe de l'Asie centrale qu'un paysage alsacien. C'est ici que tient une grande place le *Hippophaëto - Salicetum incanae*, interrompu par des peuplements purs de l'Argousier et des pelouses formées par des Graminées et des herbes xériques calciphiles. En s'éloignant du fleuve et après avoir traversé une association très mixte constituée de Saules, de Peupliers, d'Aulnes blanchâtres, de Tilleuls (*Tilia cordifolia*), de Chênes pédonculés, d'Ormes champêtres, de Pins sylvestres et d'arbustes xérophiles, y compris l'Épine-vinette (*Berberis vulgaris*) — toutes ces essences en état arbustif, — on arrive dans les vraies forêts du Rhin, type *Alneto-Carpinetum*, sous-association *Querceto-Ulmetum*.

2. ASSOCIATION MIXTE A *ALNUS GLUTINOSA* ET A
CARPINUS BETULUS.

(*Alneto - Carpinetum*, Auwald.)

a) **Composition floristique.**

Strate arborescente :

C1 : + <i>Ulmus laevis</i> .	+ — <i>purpurea</i> .
C2 : 1 <i>Alnus glutinosa</i> .	+ <i>Populus alba</i> .
+ — 4 <i>Carpinus Betulus</i> .	+ — <i>canescens</i> .
1 — 3 <i>Quercus robur</i> .	1 — <i>tremula</i> .
3 — 4 <i>Ulmus campestris</i> .	+ — <i>nigra</i> .
1 <i>Acer campestre</i> .	+ <i>Alnus incana</i> .
1 — 4 <i>Fraxinus excelsior</i> .	+ <i>Ulmus scabra</i> .
A : + <i>Salix alba</i> .	+ <i>Pirus Malus</i> .
+ — <i>fragilis</i> .	1 <i>Prunus avium</i> .

- Strate arbustive :**
- C¹ : + *Ribes rubrum*.
 C² : + *Ribes Grossularia*.
 + — 4 *Crataegus oxyacantha*.
 2 *Acer campestre*.
 + — 5 *Prunus Padus*.
 + — 1 *Rosa arvensis*.
 + *Sambucus nigra*.
 A : 4—5 *Corylus Avellana*.
 + *Crataegus monogyna*.
 5 *Rubus caesius*.
 + — *fruticosus* agg.
 + *Prunus spinosa*.
 + *Rosa canina*.
 + *Evonymus europaeus*.
 + *Rhamnus cathartica*.
 + *Frangula Alnus*.
 1 *Cornus sanguinea*.
 + *Ligustrum vulgare*.
 + *Viburnum Lantana*.
 + — *Opulus*.
 + *Lonicera Xylosteum*.
- Lianes :**
- C¹:1—5 *Clematis Vitalba*.
 C²:+—5 *Hedera Helix*.
 A : + *Humulus Lupulus*.
 + *Vitis vinifera*.
 + *Solanum Dulcamara*.
- Strate herbacée :**
- C¹:+—5 *Carex strigosa*.
 4 — 5 *Allium ursinum*.
 3 *Ranunculus auricomus*.
 1 *Anemone ranunculoides*.
 1 *Dipsacus pilosus*.
 1 *Lappa major*.
 C² : 1 *Milium effusum*.
 2 *Melica nutans*.
 1 *Trilicium caninum*.
 3 *Carex silvatica*.
 3 *Arum maculatum*.
 + *Ornithogalum umbellatum*.
 3 *Paris quadrifolia*.
 3 *Polygonatum multiflorum*.
- 3 — 5 *Ranunculus Ficaria*.
 3 — 5 *Anemone nemorosa*.
 + *Corydalis cava*.
 + — *solida*.
 1 *Alliaria officinalis*.
 + *Euphorbia stricta*.
 2 *Viola silvatica*.
 + *Hypericum Desetangsii*.
 2 *Circaea lutetiana*.
 2 *Galeobdolon luteum*.
 1 *Stachys silvatica*.
 + *Adoxa moschatellina*.
 + *Aspidium Filix mas*.
 + — *Filix femina*.
 + — *spinulosum*.
 + — *dilatatum*.
 A: +—5 *Aira caespitosa*.
 1 *Poa memoralis*.
 + — *trivialis*.
 1 *Festuca gigantea*.
 + — 3 *Brachypodium silvaticum*.
 1 *Scirpus silvaticus*.
 + *Carex pallescens*.
 + — *remota*.
 + — 3 — *acutiformis*.
 + *Colchicum autumnale*.
 + *Listera ovata*.
 + — 4 *Urtica dioica*.
 1 *Rumex silvatica*.
 + *Malachium aquaticum*.
 + *Mochringia trinervia*.
 + — 4 *Ranunculus repens*.
 + — 4 *Barbarea vulgaris*.
 + — 4 *Cardamine pratensis*.
 + — 4 *Fragaria vesca*.
 + — 4 *Geum urbanum*.
 + — 4 *Filipendula Ulmaria*.
 1 *Vicia sepium*.
 + — 4 *Geranium Robertianum*.
 1 *Hypericum hirsutum*.
 + — 4 — *perforatum*.
 + — *tetrapterum*.
 + *Viola odorata*.
 + *Epilobium hirsutum*.
 + — *parviflorum*.

+ — <i>adnatum.</i>	+ <i>Stachys palustris.</i>
+ <i>Torilis Anthriscus.</i>	1 <i>Scrofularia nodosa.</i>
+ <i>Pimpinella magna.</i>	1 <i>Veronica Chamaedrys.</i>
+ <i>Aegopodium Podagraria.</i>	+ <i>Galium mollugo elatum.</i>
+ <i>Aethusa Cynapium elata</i>	+ — <i>Aparine.</i>
+ <i>Angelica silvestris.</i>	1 — <i>palustre.</i>
+ <i>Heraclium Spondylium.</i>	+ <i>Valeriana officinalis.</i>
+ <i>Lysimachia nummularia.</i>	+ <i>Bryonia dioica.</i>
1 <i>Symphitum officinale.</i>	+ — 3 <i>Eupatorium cannabinum.</i>
+ — 4 <i>Ajuga reptans.</i>	3 <i>Carduus crispus.</i>
+ — 5 <i>Glechoma hederacca.</i>	+ <i>Cirsium palustre.</i>
1 <i>Lamium maculatum.</i>	+ — <i>oleraceum.</i>
1 <i>Galeopsis Tetrahit.</i>	3 — <i>arvense.</i>

Aussitôt qu'apparaît le *Charme* dans les Aulnaies de la plaine rhénane, il se produit un changement profond de la composition floristique de l'Association à *Alnus glutinosa*. L'Orme champêtre, l'Erable champêtre deviennent plus nombreux, tandis que les Aulnes diminuent. Le sol, au lieu d'être occupé par la végétation monotone de Cypéracées et de Graminées qui caractérise l'Aulnaie, est orné d'un tapis de fleurs qui rend, surtout au printemps, la forêt si attrayante, mais périt aussitôt que l'ombre de la voûte foliacée s'épaissit. Les végétaux à stolons et à souches traçantes, à bulbes et à tubercules dominant. Les espèces suivantes constituent des peuplements (Faciès) plus ou moins purs : *Allium ursinum*, *Ranunculus Ficaria*, *R. auricomus*, *Anemone nemorosa*, *A. ranunculoides*, *Adoxa moschatellina*, *Primula elatior*, interrompus par des groupes d'*Arum maculatum*, de *Paris quadrifolia*, de *Polygonatum multiflorum*. En été et en automne suit l'armée des hautes herbes, qui occupe surtout les parties clairiérées après une coupe, accompagnée d'une foule d'Accidentelles : mauvaises herbes des champs, des jardins, des décombres, plantes des prairies — flore éphémère, qui disparaît à mesure que le sol se recouvre d'un gazon de plantes pérennantes et que la forêt se reconstitue.

PREMIÈRE PHASE. — Annuelles et Echappées des associations culturales mélangées avec les espèces sylvoles

qui ont végété misérablement à l'ombre. Comme espèces envahissantes, nous citons : *Stachys silvatica*, *Galeobdolon*, *Glechoma*, *Ajuga*, *Galeopsis Tetrahit*, *Lamium maculatum*, *Ranunculus repens*, *Cardamine pratensis*, *Alliaria*, *Torilis Anthriscus*, *Aegopodium Podagraria*, *Aethusa Cynapium* var. *elata*, *Heracleum Spondylium*, *Angelica silvestris*, *Filipendula Ulmaria*, *Rumex silvaticus*, *Euphorbia micrantha*, *Galium Aparinæ*, *palustre*, *Geum urbanum*, *Geranium Robertianum*, *Epilobium angustifolium*, *adnatum*, *Lamyi*, *parviflorum*, *hirsutum*, *Hypericum perforatum*, *hirsutum*, *Campanula Trachelium*, *Eupatorium cannabinum*, *Carduus crispus*, *Cirsium lanceolatum*, *arvense*, *Verbascum*, *Reseda Luteola*, *Oenothera*, *Erigeron canadensis*, *Artemisia vulgaris*, *Crepis setosa*, *Melilotus altissimus*, *Barbarca vulgaris*, etc. Plantes caractéristiques : *Lappa major*, *Dipsacus pilosus*. Localement domination des Graminées praticoles, peuplements étendus de *Poa trivialis* et de *Holcus lanatus*.

DEUXIÈME PHASE. — Diminution des Annuelles et des Héliophiles, apparition des espèces d'ombre, peuplements de *Brachypodium silvaticum*, *Aira caespitosa*, *Festuca gigantea*.

TROISIÈME PHASE. — Constitution du fourré. Les rejets des Aulnes, Frênes, Ormes, Charmes, Erables étouffent le tapis herbacé.

QUATRIÈME PHASE. — Phase du retour. Apparition et multiplication de la flore vernale (v. plus haut). Couche continue de Lierre, de *Rubus caesius*, formé partiellement par les feuilles basales des plantes qui n'arrivent pas à fleurir à cause de l'ombre trop dense, çà et là des colonies de Mousses, rarement de Fougères (*Aspidium Filix mas*, *Filix femina*, *spinulosum*, *dilatatum*).

Plus remarquable au point de vue phytogéographique est la présence des espèces montagnardes, qui trouvent dans ces forêts humides des stations qui leur conviennent.

En général assez fugaces, elles disparaissent par le moindre changement extérieur, pour réapparaître dans une autre partie de la forêt. Nous citons comme exemples : *Carex pendula*, *Polygonum Bistorta*, *Alchimilla vulgaris*, *Atropa Belladonna*, *Veronica montana*, *Senecio Fuchsii* ; moins étroitement liées à la montagne (v. l'Association à *Carpinus Betulus*) sont les espèces suivantes : *Dactylis Aschersoniana*, *Festuca heterophylla*, *Bromus asper*, *Carex divulsa*, *Convallaria majalis*, *Platanthera bifolia*, *Epipactis latifolia*, *Cephalanthera rubra*, *Neottia Nidus avis*, *Salix Caprea*, *Ulmus scabra*, *Dianthus Armeria*, *Potentilla sterilis*, *Vicia dumetorum*, *Lathyrus silvester*, *Hypericum montanum*, *Epilobium montanum*, *Lamyi, angustifolium*, *Sanicula europaea*, *Monotropa Hypopitys*, *Erythraea Centaurium*, *Vinca minor*, *Myosotis silvatica*, *Veronica officinalis*, *Teucrium Scorodonia*, *Galium silvaticum*, *Gnaphalium silvaticum*, *Inula Conyza*, *Solidago Virga aurea*, *Lactuca muralis*, *Hieracium silvaticum, sabaudum*. On rencontre ces plantes à des endroits où la forêt devient plus claire et plus sèche. Elles annoncent, comme le Chêne Rouvre (*Quercus sessilis*) qui fait complètement défaut dans les variations 1 et 2 (v. page 29), le passage des forêts du type *Aulne* à l'association du *Charme*, un groupement qui sera analysé plus loin.

b) **Station.**

Terrains alluviaux, inondés périodiquement surtout au moment des crues, interrompus par des îlots de gravier. Distance du niveau de la nappe d'eau souterraine de la surface du sol : en moyenne un mètre. — Forêts et bois méso-hygrophiles et mésophiles.

c) **Localité.**

Développée plus ou moins typiquement, l'association mixte à *Alnus* et à *Carpinus* forme les forêts du Bassin de l'III, depuis Ensisheim jusqu'à Sélestat ; elle fait défaut sur les bords immédiats du Rhin et dans les Vosges. Le

type est représenté par la partie occidentale de la Forêt de Sélestat, par le Niederwald près d'Ostheim, par le Neuland et le Fronholz près de Colmar. Le reste du Thurwald tend vers le *Carpinetum Betuli*.

d) **Variations.**

α ASSOCIATION A *Alnus glutinosa* ET A *Carpinus Betulus*

Var. ello-rhénane.

1. **Alneto - Carpinetum.**

Variation que nous considérons comme *type* de l'Association, tenant le milieu entre l'*Alnetum glutinosae* et le *Carpinetum Betuli*. Forêt la plus productive de la plaine rhénane, qui se développe sur un sol profond et riche, provenant de la transformation du Læss en Lehm ; les couches superficielles enrichies d'humus doux. Chênes, Frênes, Ormes, Charmes prennent un développement gigantesque. Nous rappelons les « Grands Chênes » de la Forêt du Neuland, du Niederwald et de la Forêt de l'Ill près de Sélestat, dont les diamètres dépassent 1 m 50. Trouvent également leur optimum biologique : *Acer campestre*, *Prunus Padus* formant très souvent des arbres d'assez belles dimensions, *Corylus Avellana*, *Crataegus oxyacantha*, *Sambucus nigra*, *Clematis Vitalba*, *Hedera Helix* (ces Lianes à tiges de la grosseur d'un bras), et toutes les espèces qui se propagent par des rhizomes, des stolons, des tubercules, des bulbes (v. l'inventaire floristique de l'Association).

2. **Alneto > Carpinetum.**

L'Aulne est fréquent, tandis que le Charme manque ou est rare. Forêts qui rappellent les Aulnaies avec lesquelles elles sont reliées insensiblement ; caractérisées par *Ribes rubrum* (la variété *silvestre* Koch plus fréquente que le type), *Ribes nigrum*, *Carex strigosa*, *Hypericum Desfontainii*, y trouvant leur station préférée et constituant des faciès, ainsi que *Prunus Padus*, *Anemone ranunculoides*.

3. *Alneto* < *Carpinetum*.

(Charmaie de transition.)

Prédominance du Charme, absence ou rareté de l'Aulne; variation qui rattache l'Aulnaie à la Charmaie, en se plaçant entre le type de l'*Alneto-Carpinetum* et le *Carpinetum Betuli*, se développant où l'Alluvium et le Diluvium passent l'un dans l'autre.

Conformément au caractère de transition du sol, à son niveau plus élevé, la composition floristique de la forêt se rapproche plus de la Charmaie que de l'Association à *Alnus* et à *Carpinus*. Le Charme s'installe en maître en formant des peuplements purs. Au Chêne pédonculé s'associe çà et là le Chêne Rouvre. Le Frêne et l'Orme, peu abondants, deviennent de plus en plus rares. L'Orme champêtre est parfois remplacé par l'Orme des montagnes, une essence qui trouve ici comme le Sapin (*Abies alba*) des conditions de croissance qui leur conviennent. Le dernier est probablement introduit. *Prunus Padus* est remplacé par *Crataegus oxyacantha*. *Acer campestre*, *Rosa arvensis*, *Ribes Grossularia* y trouvent leur optimum écologique. Assez rare est *Vitis vinifera*.

Le tapis serré des plantes herbues se disloque, très souvent continué par une couverture muscinale assez étendue. *Anemone ranunculoides* fait défaut, *Ranunculus Ficaria* se substitue très souvent à *Allium ursinum*. En plaine, ce n'est que dans ces forêts que font leur apparition les espèces suivantes : *Corydalis cava* (sols péliques) et *C. solida*, *Scilla bifolia*, *Gagea silvatica*, *Pulmonaria obscura*, *Asperula odorata* et toute la série des plantes montagnardes énumérées plus haut (p. 28). Comme haute rareté, nous citons *Ornithogalum sulfureum* dans la forêt à l'est de Wittelsheim, en compagnie de *Carex acutiformis*, *remota*, *Galeobdolon luteum*, *Stachys silvatica* — représentants du cortège floristique de l'Association à *Alnus* et *Carpinus* — et *Poa Chaixii*.

Stellaria Holostea — représentants de l'Association à *Carpinus Betulus* var. sous-vosgienne (p. 41). Dans le bois de Hesseheim (Bas-Rhin), cette Liliacée se trouve à côté de *Melica nutans*, *Brachypodium silvaticum*, *Allium ursinum*, *Arum maculatum*, *Paris quadrifolia*, *Aegopodium Podagraria* (*Alneto-Carpinetum*) et *Dactylis Aschersoniana*, *Bromus asper ramosus*, *Asarum europaeum*, *Viola mirabilis* (*Carpinetum Betuli* var. ello-rhénane, p. 41).

β ASSOCIATION A *Alnus glutinosa* ET A *Carpinus Betulus*

Var. sous-vosgienne.

Constitue le passage entre les variétés sous-vosgiennes de l'Aulnaie et de la Charmaie. *Ulmus campestris*, *Acer campestre*, *Clematis vitalba* comme nuls, ainsi que *Populus alba* et *P. canescens*. Très abondantes : *Populus tremula*, *Betula verrucosa* (spontanée). Essence dominante : le Chêne pédonculé (*Quercetum roburis*). Ensemble sociologique très complexe, profondément remanié par l'homme, en rapports étroits avec plusieurs associations silvatiques, en juxtaposition avec la Hêtraie en occupant les dépressions humides et les plateaux marécageux de la région, caractérisé par l'extrême fréquence de *Carex brizoides*, développé dans le Sundgau et vers la trouée de Belfort, touchant à notre territoire aux environs de Mulhouse, association qui s'établit avec préférence sur sols argileux.

e) Notices syngénétiques.

Comme nous l'avons fait remarquer plus haut en examinant la question de la Genèse des Aulnaies et des Saulnaies, le stade final vers lequel elles tendent est l'Association mixte à *Alnus* et *Carpinus*. Tout dépend de l'humidité du sol. Si elle se conserve, la durée de l'Aulnaie et de la Saulnaie sera permanente. Au fur et à mesure que s'abaisse la nappe d'eau souterraine, soit par des causes naturelles ou artificielles, ces forêts marécageuses subissent une modification profonde. L'Aulnaie se transforme en *Alneto-*

Carpinetum, celui en *Carpinetum*. Le groupement climatique final, le « Climax », serait le *Quercetum sessilis*.

Déjà maintenant la forêt a beaucoup perdu de son aspect primitif, comme d'ailleurs toutes nos Associations forestières. Le traitement en taillis sous futaie à révolutions de 20 à 30 ans favorise le développement de l'Orme champêtre (essence de lumière) à tel point qu'il constitue localement des petits peuplements. On a introduit l'Erable Sycomore — de vieux arbres ont un diamètre dépassant 0 m 70 — l'Erable plane, les deux Bouleaux, les deux Tilleuls, le Robinier, des Noyers (genre *Juglans* et *Carya*) et des Chênes américains (*Quercus rubra*), le Vernis du Japon, le Marronnier, des Platanes, etc. Le Hêtre, essence à caractère montagnard très prononcé, succombe régulièrement dans la lutte avec les espèces autochtones. Il ne supporte ni l'atmosphère chaude et sèche de la plaine haut-rhinoise, ni les périodes de sécheresse, ni un sol trop humide. Il est à signaler comme fait extrêmement remarquable qu'à la lisière occidentale de la Forêt de la Semm, à l'est de Colmar (*Alneto-Carpinetum* type) se trouve un Hêtre prospère de 0 m 70 de diamètre, qui fructifie régulièrement, mais n'arrive pas à se reproduire.

Le climat, le sol limoneux, périodiquement inondé, la faible distance de la nappe d'eau souterraine s'opposent à l'introduction des résineux. Très intéressante à ce point de vue est une plantation de Sapin de Douglas (*Pseudotsuga Douglasii*), âgée de trente ans environ, dans la forêt dite Niederwald, près d'Ostheim. Tout en présentant beaucoup d'anomalies quant au port et au feuillage, cette essence devient plus vigoureuse à mesure que le terrain s'élève et que la forêt se rapproche de l'association à *Carpinus Betulus*. — Notons encore dans la même forêt un groupe de Cyprès chauve (*Taxodium distichum*) sur le bord d'une petite rivière traversant un endroit marécageux non loin de la maison forestière.

Sous-Association

A *Quercus robur* ET A *Ulmus campestris*.
(*Querceto-Ulmetum*.)

Cette Variation essentiellement rhénane qui se joint aux Aulnaies, et représente le stade final de l'Association à *Alnus incana*, se développe sur les terrasses plus élevées et plus éloignées du fleuve. Constatons d'abord un fait assez frappant : le Frêne et le Charme y manquent en état spontané. Il semble que leur exclusion des forêts du Rhin est due aux qualités spéciales du sol. Aussitôt que cessent les terrains limoneux-caillouteux du Bassin de l'Ill et que commencent les alluvions sablonneux-calcaires du Rhin, le Frêne et le Charme disparaissent et avec eux le Chêne rouvre (*Quercus sessilis*). Comme éléments constitutifs des forêts du Rhin, il ne reste donc que le Chêne pédonculé et l'Orme champêtre.

Ce qui rend la classification sociologique de ces forêts si difficile, c'est le mélange des espèces hygro- et méso-philés avec des espèces xérophiles, une pénétration réciproque d'associations forestières hétérogènes (*Alnetum*, *Carpinetum*, *Quercetum*). Voici quelques détails :

STRATE ARBORESCENTE. — Espèces dominantes : *Ulmus campestris* (plus rarement *U. laevis* et *scabra*) et *Quercus robur*, proportion 3 : 1. Fréquentes : *Populus alba*, *canescens* portant de nombreuses colonies de *Viscum album* et trouvant ici leur optimum de croissance. Localisés dans les dépressions humides : *Salix alba*, *purpurea*, *incana*, *nigra*, *Alnus incana*, *Prunus Padus*. A des endroits plus secs : *Tilia cordifolia*. Sont rares : *Populus tremula*, remplacé par *P. canescens*, et *Salix Caprea*.

STRATE ARBUSTIVE. — Présente toute la série des arbustes commençant par *Frangula Alnus* et finissant par *Berberis vulgaris*. Comme spécialités : *Cornus mas* et *Staphylea pinnata*, la première espèce au nord de notre domaine à partir de Marckolsheim, la deuxième au sud entre Huningue à Ottmarsheim ; son centre de dispersion est la

forêt domaniale au N.-E. de Petit-Landau, ces deux arbustes çà et là, en compagnie de la Vigne sauvage (*Vitis vinifera*). Le Néc-coupé (*Staphylaea*) préfère les terrains de transition, où les Forêts du Rhin se mêlent avec les Forêts de la Hart : un *Querceto-Ulmetum* > *Carpinetum*. Apparition du Charme, du Torminal, du Poirier sauvage, de l'Erable champêtre. — Le *Querceto-Ulmetum* sur les bords du Rhin est l'Association forestière la plus riche en Lianes : *Clematis vitalba*, *Vitis vinifera* (la dernière devenant malheureusement de plus en plus rare), *Hedera Helix*, *Tamus communis*.

STRATE HERBACÉE. — Composée de Préférentes calcaires et des Caractéristiques des forêts humides, genre Auwald. En mélange ou en alternance : *Allium ursinum*, *Arum maculatum*, *Paris quadrifolia*, *Polygonatum multiflorum* — *Helleborus foetidus*, *Euphorbia amygdalina*, *Asarum europaeum*, *Lithospermum purpureo-coeruleum*, *officinale*, *Viola hirta*, *alba*, *mirabilis*, *Riviniana*, *Convallaria majalis*, *Orchis purpurea*, *Bromus asper* subsp. *ramosus*, *Carex glauca*, *ornithopoda*, *alba*, cette dernière formant des gazons étendus. Espèce essentiellement rhénane dans notre territoire : *Equisetum hiemale*. Comme espèces accidentelles, nous citons : *Thalictrum aquilegifolium*, *Aquilegia atrata*, venues des Alpes. Très nombreux sont les rapports floristiques avec le Jura.

Pour rendre ces forêts plus productives, l'administration forestière a introduit toutes les essences destinées à améliorer les Associations type Aulne. Ont très bien réussi les plantations de Pin sylvestre, les plus belles se trouvent au Sud de la route Marckolsheim-Pont du Rhin (*Juniperus communis* dans le sous-bois). Plus récentes sont les plantations à *Pinus nigra austriaca* (près de Chalampe, avec un sous-bois formé de *Hippophae rhamnoides*). Au nord de la route Marckolsheim-Pont du Rhin s'étendent des peuplements d'Épicéa, les plus étendus de la plaine rhénane, créés artificiellement.

B. GROUPE D'ASSOCIATIONS DU TYPE « CHARME ».

3. ASSOCIATION A *CARPINUS BETULUS*.

(*Carpinetum Betuli*, Charmaie, Hartwald.)

a) Composition floristique.

Strate arborescente :

- C1 : 1 *Sorbus torminalis*.
 + — *domestica*.
 C2: 4—5 *Carpinus Betulus*.
 1 — 3 *Quercus sessilis*.
 + *Pirus communis*.
 β 2 *Tilia cordifolia*.
 A : + *Populus tremula*.
 + *Salix Caprea*.
 + *Betula verrucosa*.
 1 — 3 *Quercus robur*.
 + — *lanuginosa*.
 + *Ulmus campestris*.
 + — *scabra*.
 + *Prunus avium*.

Strate arbustive :

- C1 : 1 *Rosa arvensis*.
 1 — 3 *Acer campestre*.
 C2 : 3 *Crataegus monogyna*.
 A : + *Corylus Avellana*.
 + *Berberis vulgaris*.
 + *Crataegus oxyacantha*.
 + *Rubus fruticosus* agg.
 1 *Prunus spinosa*.
 + *Rosa canina*.
 + — *dumetorum*.
 + — *tomentosa*.
 + *Evonymus europaea*.
 + *Rhamnus cathartica*.
 β + *Daphne Mezereum*.
 1 *Cornus sanguinea*.
 2 *Ligustrum vulgare*.
 2 *Viburnum Lantana*.
 + *Lonicera Nylosticum*.

Lianes :

- β 1 *Lonicera Periclymenum*.
 + *Clematis Vitalba*.
 + *Hedera Helix*.
 + *Tamus communis*.

Strate herbacée :

- C1: 1—5 *Dactylis Aschersoniana*.
 + *Carex ventricosa*.
 + — 3 *Lithospermum purpureo-cæruleum*.
 5 *Convallaria majalis*.
 + *Scilla bifolia*.
 + *Orchis purpureus*.
 α + *Asarum europacum*.
 + *Vicia dumetorum*.
 + — *pisiforme*.
 + *Euphorbia dulcis*.
 + — 5 *Vinca minor*.
 2 *Calamintha officinalis*.
 C2 : + *Melica nutans*.
 β 5 *Poa Chaixi*.
 + — 3 *Festuca heterophylla*.
 + *Bromus asper ramosus*.
 + — 3 *Brachypodium silvaticum*.
 + — 3 — *pinnatum*.
 + *Carex diculsa*.
 + — *tomentosa*.
 2 — *montana*.
 + — *umbrosa*.
 1 — *glauca*.
 + — *alba*.
 + — *ornithopoda*.
 + *Luzula Forsteri*.
 2 *Stellaria Holostea*.
 α + — 1 *Helleborus foetidus*.

- | | |
|-------------------------------|------------------------------|
| + Aquilegia vulgaris. | + Majanthemum bifolium. |
| 3 + Ranunculus silvaticus. | 1 Polygonatum multiflorum. |
| + — 5 Fragaria collina. | 1 Paris quadrifolius. |
| + Potentilla opaca. | β + Dianthus superbus. |
| + Lathyrus silvestris. | + — Armeria. |
| + — niger. | 1 Mochringia trinervia. |
| 1 Euphorbia amygdalina. | + Anemone nemorosa. |
| + — 5 Mercurialis perennis. | + Ranunculus Ficaria. |
| + Hypericum montanum. | + — auricomus. |
| 1 Viola alba. | + Turritis glabra. |
| 2 — hirta. | + Astragalus glycyphyllos. |
| + — 1 — mirabilis. | + Lathyrus montanus. |
| 2 Primula officinalis. | + Hypericum hirsutum. |
| 1 Vincetoxicum officinale. | 1 — perforatum. |
| 1 Lithospermum officinale. | + Viola odorata. |
| 2 Ajuga Genevensis. | 2 — silvatica. |
| 2 Melittis melissophyllum. | 2 — Riviniana. |
| 1 Galium silvaticum. | + — canina. |
| 1 Tanacetum corymbosum. | + Epilobium montanum. |
| + Cirsium nemorosum. | + — angustifolium. |
| A: + Aspidium Filix mas. | + — Lamyi. |
| + — femina. | β + Laserpilius prutenicus. |
| + — 1 Anthoxanthum odoratum. | 1 Erythraea Centaurium. |
| + — 1 Agrostis vulgaris. | 1 Ajuga reptans. |
| + — alba. | 2 Teucrium Scorodonia. |
| β + Holcus mollis. | + — 3 Glechoma hederacea. |
| β + Aira flexuosa. | 2 Stachys Betonica. |
| 1 Dactylis glomerata. | 2 Melampyrum pratense. |
| 1 Poa pratensis angustifolia. | + Galium mollugo forma. |
| 2 — nemoralis. | + Valeriana officinalis. |
| 1 Festuca ovina. | β + Campanula Cervicaria. |
| 1 — rubra. | + — Trachelium. |
| + Bromus ramosus Benckeni | β + Phyteuma nigrum. |
| + Melica uniflora. | β + — spicatum. |
| + Milium effusum. | 1 Solidago Virgaurea. |
| 1 — 2 Carex silvatica. | + Gnaphalium silvaticum. |
| β + — pilulifera. | + Inula Conyza. |
| + Luzula pilosa. | β + Centaurea nigra. |
| + — multiflora. | β + Senecio silvaticus. |
| β + — nemorosa. | β + Doronicum Pardalianches. |
| + Arum maculatum. | + Hieracium murorum. |
| + Allium ursinum. | + — vulgatum. |
| + — oleraceum. | + — sabaudum. |
| — — Scorodoprasum. | + — umbellatum. |
| α + — rotundum. | + — laevigatum |
| + — vineale. | |

Selon notre classification naturelle des Associations forestières qui repose sur l'ensemble de leur flore, c'est la Forêt de Hêtre qui devrait suivre les forêts type Aulnaie. Mais la Hêtraie fait complètement défaut dans la plaine du Haut-Rhin et lorsque le Hêtre apparaît enfin dans les Vosges, il succombe à la concurrence du Sapin. Il n'a réussi à former des peuplements purs qu'à l'étage supérieur des Vosges à partir de 1.100 mètres, mais tellement influencés par les facteurs climatiques et édaphiques particuliers à cette région, que nous préférons les décrire avec la Sapinière, dont la flore habituelle ne diffère guère du cortège floristique de la Hêtraie des Hautes Vosges.

Dans la plaine rhénane, le Hêtre est remplacé par le *Charme*, qui supporte mieux les variations d'humidité du sol et la sécheresse temporaire, mais demande un climat plus chaud.

L'opposition suivante des plantes qui caractérisent les forêts type *Aulne* et les forêts type *Charme* (Au- et Hartwald), fera saisir les différences entre ces deux Associations, si répandues dans notre pays.

Nom des espèces.	<i>Carpinetum.</i>	<i>Alneto - Carpinetum.</i>
<i>Alnus. Fraxinus.</i>	Manquent.	Caractéristiques.
<i>Prunus Padus.</i>		Essence dominante.
<i>Ulmus campestris.</i>	Effacé, disparaissant.	Succombe en luttant avec <i>Corylus Avellana.</i>
<i>Acer campestre.</i>	Emporte.	
<i>Crataegus monogyna.</i>	Emporte.	Succombe dans la lutte avec <i>Crataegus oxyacantha.</i>
<i>Berberis vulgaris.</i>	Espèce caractéristique.	Manque.
<i>Clematis Vitalba.</i>	Cantonné aux endroits les plus humides et les plus fertiles.	Espèce envahissante.
<i>Hedera Helix.</i>	Localisé comme <i>Clematis</i> ; remplacé par <i>Vinca minor.</i>	Formant un Faciès.
<i>Allium ursinum.</i>	Manque dans la Charmaie typique; remplacé par <i>Convallaria majalis.</i>	En peuplements.

Nom des espèces.	<i>Carpinetum.</i>	<i>Alneto-Carpinetum.</i>
<i>Ranunculus Ficaria, auricomus, Arum, Paris, Polygonatum.</i>	En groupes et en trou- pes isolés.	Espèces composant un tapis continu au prin- temps.
<i>Anemone ranunculoides, Primula elatior, Ornithogalum umbellatum, Stachys silvatica.</i>	Manquent.	Espèces caractéristi- ques.
<i>Viola Riviniana, hirta, Primula officinalis, Fragaria collina, Ajuga Genevensis, Teucrium Scorodonia.</i>	Caractéristiques.	Manquent.

Ces exemples que l'on pourrait multiplier montrent que l'Association du Charme est une forêt notablement plus sèche et plus chaude que les forêts type Aulne (Associations N° 1 et 2). Très significatives sont les clairières naturelles qui interrompent les grandes Charmaies du Hart- et du Kastenwald. Elles donnent naissance à la formation de pelouses du type *Brachypodium pinnatum* et *Bromus erectus*. En même temps augmente le nombre de Chênes rouvres : l'Association à *Carpinus Betulus* tend vers le *Quercetum sessilis*. Sur les sols plus profond et plus humides il y a rapprochement avec l'Association mixte de l'*Alneto-Carpinetum*, se traduisant par l'apparition d'*Allium ursinum, Ranunculus Ficaria, auricomus, Arum maculatum* et d'autres Caractéristiques du type Auwald (Charmaie de transition, v. p. 30). Ces Charmaies sont les stations préférées de *Lathraea squamaria, Scilla bifolia, Sanicula europaea, Pulmonaria obscura, Ribes Grossularia, Ulmus scabra*. Là où le sol est riche en Ca, comme par exemple dans les forêts de la Hart, près de Jebnheim et Marekolsheim, *Asarum europaeum* couvre la terre en tapis serrés, formant l'*Asaretum europaei*. Dans ces mêmes forêts on rencontre *Tamus communis, Carex alba, Helleborus foetidus*, espèces caractéristiques des forêts du Rhin (*Alneto-Carpinetum* sous-association *Querceto-Ulmetum*, p. 33), avec lesquelles elles communiquaient autrefois. *Carex ventri-*

cosa n'est toujours connue que dans une station, le Kastenwald près de Wolfganzen, où le pharmacien Cossmann la découvrit en 1834. Elle pousse en association avec *Carex silvatica*, *ornithopoda*, *montana*, *tomentosa*, *glauca*, *Luzula Forsteri*, *Melica nutans*, *Brachypodium silvaticum*, *Arum*, *Polygonatum multiflorum*, *Euphorbia amygdalina*, *Sanicula*, *Ranunculus auricomus*, *Anemone nemorosa*, *Rosa arvensis*, etc., et disparaît dès que la forêt s'épaissit. Elle a des points de contact manifestes avec *Quercus lanuginosa*, *Potentilla alba*, *Muscari botryoides* qui se trouvent dans le voisinage, mais appartiennent déjà, les trois, au *Quercetum sessilis*, sous-association *Q. lanuginosae*.

Dans la Charmaie typique, à conditions de croissance moyennes, ce sont les espèces suivantes qui trouvent leur optimum biologique : *Sorbus torminalis*, *domestica*, *Pirus communis*, à diamètres dépassant 0 m 50, *Crataegus monogyna*, *Convallaria majalis*, *Mercurialis perennis*, *Lithospermum purpureo-carruleum*, *Vinca minor*, *Viola mirabilis*, *alba*, *Orchis purpureus*, *Dactylus Aschersoniana*, *Poa Chaixi*, *Festuca heterophylla* (les trois dernières espèces dans la variation β). Chose curieuse : au centre du Nieder-Kastenwald, près d'Andolsheim, existe une colonie de *Buis* (*Buxus sempervirens*) qui occupe une surface de 40 a environ, en société de *Helleborus foetidus* et d'autres caractéristiques de la Charmaie calcaire ello-rhénane.

Les taillis de Charme sont généralement accompagnés de Chênes en baliveaux (jusqu'à 30 %). Sur le sol très caillouteux le Chêne pédonculé cède la place au Chêne rouvre.

b) Station.

Le Charme, essence intermédiaire entre le Hêtre et le Chêne rouvre au point de vue écologique, trouve les conditions de croissance les plus favorables sur le dos des terrasses diluviennes, recouvertes d'une couche de terre lehmeuse d'épaisseur médiocre, qui provient de la transformation (décalkification) de l'ancienne couverture de

Lœss. Celle-ci repose sur des dépôts caillouteux, les cailloux étant cimentés à une certaine profondeur par l'incrustation du Carbonate de Chaux qui vient s'infiltrer des couches superficielles très perméables.

Par suite de leur situation, ces forêts de Charme ne sont plus exposées aux inondations. Elles abritent, ainsi que la Rouvraie, d'innombrables terriers de Lapins sauvages, qui sont devenus une calamité publique. — Forêts et bois méso-xérophiles.

c) **Localité.**

Nous trouvons les Charmaies les plus vastes entre le thalweg du Rhin et celui de l'Ill, sur les terrains diluviiaux qui séparent ces deux cours d'eau. Commencant quelques kilomètres au nord de la frontière suisse, près de Michelfelden et de Blotzheim, elles forment d'abord la grande *Forêt de la Hart* près de Mulhouse (longueur 36 kilomètres, largeur 8 kilomètres, contenance 14.179 ha), puis le *Kastenwald* près de Colmar (contenance 1.600 ha), et les parties morcelées qui longent le Canal du Rhône au Rhin et qui dépassent au sud de Marckolsheim la frontière septentrionale du Haut-Rhin. La Charmaie primitive, sans doute moins découpée, s'étendait, en suivant les terrasses diluviennes caillouteuses, jusqu'aux contreforts des Vosges, interrompue dans les dépressions marécageuses par l'Association à *Alnus glutinosa*, dans les terrains les plus élevés et les plus infertiles par l'Association à *Quercus sessilis* et à *Q. lanuginosa*, ces types étant liés intimement par les transitions les plus variées. Actuellement, le Charme forme, en accompagnant le Rouvre, dans les dépressions et vallons chauds des montagnes inférieures des Vosges, surtout le long des ruisseaux, des peuplements très restreints qui ne dépassent guère la limite supérieure de l'étage inférieur des Vosges (600 mètres). Des individus isolés s'avancent, toujours à l'état d'arbustes, sur les versants fortement ensoleillés, jusqu'à l'altitude de 850 mètres.

d) **Variations.**

α ASSOCIATION A *Carpinus Betulus*

Var. ello-rhénane.

Cette variation comprend la partie septentrionale de la Charmaie alsacienne : le Kastenwald et les forêts qui le prolongent à l'est de Widensofen, Urschenheim, Durrenzenzen, Munzenheim, Jebbsheim, Grussenheim. Influencées par un climat local sec et chaud (v. p. 9), mais reposant sur un sol *pélique* assez profond et fertile, ces forêts constituent, à notre avis, le *type alsacien* de l'Association à *Carpinus Betulus*, caractérisées par des espèces des districts calcaires et par la rareté ou l'absence des plantes silicoles. Dominance des éléments de la flore chaude des collines sous-vosgiennes et du Jura. Le Tilleul à petites feuilles (*Tilia cordifolia*) manque comme essence spontanée, mais réussit très bien quand on le cultive.

β ASSOCIATION A *Carpinus Betulus*

Var. sous-vosgienne.

Elle constitue la partie méridionale de notre grande Charmaie haut-rhénane, comprenant la Forêt de la Hart près de Mulhouse et les parties les plus sèches des forêts qui s'étendent vers l'ouest jusqu'au pied des Vosges et par lesquelles le *Carpinetum Betuli* de la plaine d'Alsace communiquait autrefois avec celle de la montagne qui a disparu presque complètement, ne laissant que des traces tout à fait restreintes (v. la Genèse du *Quercetum sessilis*.)

Cette variation diffère du *Carpinetum* var. α par un climat plus froid et plus humide (v. le régime climatique de Mulhouse, p. 7). Le sol, en général peu profond et pauvre, est caractérisé par la prédominance des éléments *psammiques*. Flore plus froide et plus montagnarde, plaçant la variation β entre le *Carpinetum typicum* et le *Quercetum sessilis*. Les espèces silicoles de nos montagnes granitiques et arénacées prennent une grande exten-

sion, se classant parmi les espèces caractéristiques. Le Chêne rouvre réussit à constituer des peuplements. Le Tilleul à petites feuilles y est spontané en proportions remarquables. Sur les sols plus frais des forêts à l'ouest de Schœnensteinbach, cette essence forme, comme *Quercus sessilis* dans la Hart, un Faciès.

La strate herbacée est composée des Graminées silicoles, parmi lesquelles dominent *Agrostis vulgaris*, *Anthoxanthum*, *Holcus mollis*, *Festuca heterophylla*, *Poa Chaixii*; elles remplacent le gazon des *Brachypodes* et de *Bromus erectus* de la Charmaie chaude. Ce qui frappe surtout, c'est l'abondance de *Poa Chaixii*, constituant des prairies sous forêt, interrompues seulement par des peuplements de *Convallaria majalis* et de *Dactylis Aschersoniana*.

e) Notices syngénétiques.

Il n'est pas douteux que la Charmaie haut-rhinoise, peut-être la plus grande de l'Europe centrale et occidentale, est une association forestière naturelle. Autrefois d'une extension encore plus remarquable, l'Association à *Carpinus Betulus* occupait non seulement une plus grande partie de la plaine ello-rhénane, mais aussi les vallons et les pentes des collines et des montagnes inférieures des Vosges, en alternance avec l'Association à *Quercus sessilis*, cédant à cette dernière les terrains les plus pauvres. Sur les sols à propriétés moyennes s'étendait l'Association mixte du *Carpineto-Quercetum sessilis*.

Livrées à la vaine pâture pendant des siècles, maltraitées par les habitants des villages avoisinants qui enlevaient la couche de feuilles mortes, ces forêts ont beaucoup perdu de leur vigueur primitive. Le mode de traitement en taillis, alors pratiqué, ne pouvait que rendre plus lamentable l'état de certaines parcelles. Il n'y a pas de doute que l'Association à *Carpinus Betulus*, nous citons spécialement la Forêt de la Hart près de Mulhouse, est en train de se transformer en bois clairiérés, composés de

Chênes rabougris. Inutile d'ajouter que le Charme se multiplie facilement et rapidement là où le sol peut s'enrichir d'humus. Les semis forment très souvent un gazon serré. Douée d'une remarquable force d'expansion, cette essence tend à reprendre ses anciennes possessions, en peuplant les jachères des champs qui entourent la forêt de Charme.

On y a introduit le Frêne (dépressions humides), les deux Érables (on devrait, à notre avis, donner la préférence à *Acer platanoides*, essence à allures xérophiles), les deux Tilleuls, les deux Bouleaux (*Betula pubescens* !), le Hêtre, des Chênes américains, le Vernis du Japon, l'Épicéa ! même le Mélèze !! Seul le Pin sylvestre, planté isolément, en bouquets ou en peuplements assez étendus, a donné des résultats satisfaisants. — *Prunus Mahaleb* y est spontané.

C. GROUPE D'ASSOCIATIONS DU TYPE « ROUVRE ».

4. ASSOCIATION A *QUERCUS SESSILIS*.

(sensu lato.)

(*Quercetum sessilis*, Chênaie de Chêne rouvre, Rouvraie, Hartwald pro part.)

a) Composition floristique.

Strate arborescente :		+ - 2 <i>Quercus robur.</i>	i
C1: + - 5 <i>Quercus lanuginosa.</i>	p.c	+ <i>Ulmus campestris.</i>	i
5 - <i>sessilis.</i>	p.s	+ <i>Tilia cordifolia.</i>	i
+ <i>Sorbus latifolia.</i>	p.c	+ <i>Fraxinus excelsior.</i>	i
C2 : + - <i>torminalis.</i>	p.c		
+ - <i>domestica.</i>	p.c	Strate arbustive :	
1 - <i>Aria.</i>	i	C1 : + <i>Berberis vulgaris.</i>	p.c
+ - <i>Mougeoti.</i>	i	+ <i>Sorbus latifolia.</i>	p.c
A: + - 5 <i>Pinus silvestris.</i>	i	+ - <i>torminalis.</i>	p.c
+ <i>Salix Caprea.</i>	p.s	+ - <i>domestica.</i>	p.c
+ <i>Populus tremula.</i>	p.s	1 - <i>Aria.</i>	i
+ - 3 <i>Betula verrucosa.</i>	p.s	+ - <i>Mougeoti.</i>	i
+ - 3 <i>Corpinus Betulus.</i>	i	+ <i>Amelanchier vulgaris.</i>	i

+ <i>Epipactis rubiginosa.</i>	c	1 <i>Bupleurum falcatum.</i>	p.c
1 <i>Thesium linophyllum.</i>	i	+3 <i>Trinia glauca.</i>	c
1 <i>Viscaria vulgaris.</i>	s	1 <i>Sesili annuum.</i>	c
+ <i>Silene Otites.</i>	c	+ <i>Peucedanum officinale.</i>	s
+ <i>Alsine Jacquini.</i>	c	1 — <i>Oreoselinum.</i>	p.s
3 <i>Anemone Pulsatilla.</i>	p.c	2 — <i>Cervaria.</i>	p.c
+ — <i>silvestris.</i>	c	+ <i>Laserpitium latifolium.</i>	p.s
1 <i>Thalictrum minus.</i>	p.c	+ <i>Gentiana cruciata.</i>	c
+ <i>Adonis vernalis.</i>	c	+ — <i>germanica.</i>	c
+ <i>Biscutella laevigata.</i>	i	+ — <i>ciliata.</i>	c
+ <i>Alyssum montanum.</i>	i	+ — 3 <i>Teucrium montanum.</i>	p.c
+ <i>Thlaspi montanum.</i>	c	‡ — <i>Chamaedrys.</i>	p.c
+ <i>Hutschinsia petraea.</i>	c	+ <i>Brunella alba.</i>	p.c
+ <i>Arabis auriculata.</i>	c	+ — <i>grandiflora.</i>	p.c
3 <i>Fragaria collina.</i>	i	1 <i>Stachys recta.</i>	p.c
+ — 4 <i>Potentilla alba.</i>	s	+ — 3 <i>Veronica spicata.</i>	p.c
1 — <i>rupestris.</i>	s	+ — 3 — <i>prostrata.</i>	p.c
+ — 5 — <i>avenaria.</i>	p.c	+ — 3 — <i>Teucrium.</i>	p.c
+ — <i>canescens.</i>	i	1 — <i>verna.</i>	s
+ — <i>recta pallida.</i>	p.s	+ — <i>Dillenii.</i>	s
+ — <i>recta obscura.</i>	i	+ <i>Melampyrum crista-</i>	
1 <i>Medicago minima.</i>	p.c	‡ <i>tum.</i>	p.c
1 <i>Trifolium rubens.</i>	i	+ — 3 <i>Euphrasia lutea.</i>	c
2 — <i>alpestre.</i>	i	+ <i>Orobanchi coarctata.</i>	—
+ — <i>scabrum.</i>	c	1 — <i>Rapum Genistae.</i>	—
1 — <i>montanum.</i>	p.c	+ — <i>alsatica.</i>	—
1 — <i>aureum.</i>	s	+ — <i>major.</i>	—
1 <i>Anthyllis Vulneraria.</i>	p.c	+ — <i>Teucrii.</i>	—
1 <i>Lotus corniculatus hir-</i>		+ — <i>amethystea.</i>	—
‡ <i>sutus.</i>	c	1 <i>Globularia Willkommii.</i>	p.c
1 <i>Coronilla varia.</i>	i	1 <i>Asperula glauca.</i>	p.c
2 — 3 <i>Hippocrepis comosa.</i>	p.c	2 — <i>cynanchica.</i>	p.c
+ <i>Onobrychis viciaefolia.</i>	p.c	+ — <i>tinctoria.</i>	c
2 — <i>tenuifolia.</i>	p.c	+ — 4 <i>Scabiosa canescens.</i>	p.c
1 — <i>lathyroides.</i>	s	+ <i>Phyteuma orbiculare.</i>	p.c
1 — <i>angustifolia.</i>	s	+ — 4 <i>Aster Amellus.</i>	c
3 <i>Geranium sanguineum.</i>	p.c	+ — 3 — <i>Linosyris.</i>	p.c
3 <i>Linum tenuifolium.</i>	c	+ <i>Micropus erectus.</i>	c
+ — 4 <i>Dictamnus albus.</i>	p.c	+ — 2 <i>Inula hirta.</i>	p.c
+ — 4 <i>Polygala calcarca.</i>	c	2 — <i>salicina.</i>	p.c
3 — <i>comosa.</i>	p.c	+ <i>Buphthalmum salicifo-</i>	
3 <i>Euphorbia verrucosa.</i>	p.c	‡ <i>lium.</i>	c
+ — 3 <i>Helianthemum Fumana.</i>	c	2 <i>Chrysanthemum corym-</i>	
+ <i>Viola arenaria.</i>	c	‡ <i>bosum.</i>	p.c
+ — 4 <i>Erygnium campestre.</i>	i	+ — 2 <i>Artemisia camphorata.</i>	c

+ — <i>campestris</i> .	p.c	+ <i>Spergularia rubra</i> .	s
1 <i>Serratula tinctoria</i> .	s	1 <i>Scleranthus perennis</i> .	s
+ <i>Arnoseris minima</i> .	s	1 — <i>annuus</i> .	s
+—2 <i>Hypochoeris maculata</i> .	p.c	1 <i>Aquilegia vulgaris</i> .	p.c
3 <i>Leontodon hispidus canescens</i> .	p.c	1 <i>Anemone Hepatica</i> .	i
+ <i>Crepis praemorsa</i> .	c	1 <i>Ranunculus silvaticus</i> .	i
+ <i>Hieracium groupe Praealtina</i> .	c	+ <i>Thlaspi perfoliatum</i> .	i
+ <i>Hieracium Peleterianum</i> .	s	+ <i>Teesdalea nudicaulis</i> .	s
+ — <i>lycopifolium</i> .	p.s	+ <i>Arabis brassicaeformis</i> .	s
C ² :		+ — <i>Turrila</i> .	p.s
+—3 <i>Avena pubescens</i> .	i	+ — <i>hirsuta</i> .	i
+ <i>Melica nutans</i> .	i	+ — <i>arenosa</i> .	s
1 <i>Koeleria cristata pyramidata</i> .	p.c	+ <i>Sedum maximum</i> .	i
2 <i>Koeleria cristata gracilis</i> .	p.c	+ <i>Saxifraga tridactylites</i> .	i
+ <i>Festuca myuros</i> .	s	3 — <i>granulata</i> .	s
+ — <i>Dertonensis</i> .	s	3 <i>Potentilla micrantha</i> .	p.s
4 — <i>ovina duriuscula</i> .	i	3 — <i>argentea</i> .	p.s
1 — <i>ovina glauca</i> .	i	1 — <i>opaca</i> .	p.c
+—3 — <i>heterophylla</i> .	s	+—3 — <i>verna</i> .	i
+—4 <i>Carex montana</i> .	p.c	+—3 <i>Filipendula hexapetala</i> .	p.c
+—4 <i>Luzula Forsteri</i> .	s	+ <i>Alchimilla arvensis</i> .	s
1 <i>Orchis masculus</i> .	p.s	2 <i>Genista germanica</i> .	s
1 <i>Gymnadenia conopsea</i> .	i	3 — <i>tinctoria</i> .	i
1 <i>Platanthera bifolia</i> .	i	1 <i>Ononis repens</i> .	p.c
+ <i>Epipactis latifolia</i> .	i	3 <i>Trifolium medium</i> .	i
1 <i>Rumex Acetosella</i> .	s	+ — <i>ochroleucum</i> .	i
+ <i>Polygonum dumetorum</i> .	s	+ — <i>striatum</i> .	s
+ <i>Gypsophila muralis</i> .	s	+ <i>Vicia dumetorum</i> .	p.s
+ <i>Tunica prolifera</i> .	s	+ — <i>pisiformis</i> .	p.s
1 <i>Dianthus Carthusianorum</i> .	i	1 <i>Lathyrus niger</i> .	i
1 <i>Stellaria Holostea</i> .	s	+ <i>Hypericum montanum</i> .	i
1 <i>Cerastium semidecandrum</i> .	p.s	1 — <i>pulchrum</i> .	s
1 <i>Cerastium glutinosum</i> .	i	3 <i>Viola hirta</i> .	i
+ <i>Moenchia erecta</i> .	s	+—3 — <i>alba</i> .	p.c
+ <i>Sagina apetala</i> .	s	+—3 — <i>mirabilis</i> .	p.c
+ — <i>ciliata</i> .	s	3 <i>Primula officinalis</i> .	i
+ <i>Alsine tenuifolia</i> .	i	1 <i>Erythraea Centaurium</i> .	i
1 <i>Arenaria serpyllifolia</i> .	i	2 <i>Vincetoxicum officinale</i> .	p.c
+ <i>Spergula arvensis</i> .	s	+ <i>Pulmonaria montana</i> .	s
		+ <i>Myosotis hispida</i> .	s
		+ — <i>intermedia</i> .	s
		+ — <i>arenaria</i> .	s
		+ — <i>versicolor</i> .	s

+ — 3	<i>Melittis melissophyllum.</i>	p.c	+ <i>Majanthemum bifolia.</i>	i	
1	<i>Digitalis lutea.</i>	s	+ — 1	<i>Convallaria majalis.</i>	i
+ —	<i>Orobanche caryophyllacea.</i>	—	3	<i>Silene nutans.</i>	i
+ —	<i>Orobanche alba.</i>	—	+ — 3	<i>Anemone nemorosa.</i>	i
1	<i>Scabiosa columbaria.</i>	p.c	1	<i>Ranunculus bulbosus.</i>	i
1	<i>Campanula glomerata.</i>	i	1	<i>Sedum purpurcum.</i>	i
+ —	<i>Cervicaria.</i>	s	1 —	<i>album.</i>	i
1 —	<i>persicifolia.</i>	i	+ —	<i>acre.</i>	i
1	<i>Achillea nobilis.</i>	p.s	+ —	<i>mite.</i>	i
1	<i>Cirsium acaule.</i>	p.c	1 —	<i>reflexum.</i>	i
1	<i>Lactuca virosa.</i>	p.s	+ —	<i>Potentilla sterilis.</i>	i
+ —	<i>perennis.</i>	i	+ —	<i>Genista sagittalis.</i>	i
3	<i>Hieracium praecox.</i>	i	+ — 3 —	<i>pilosa.</i>	i
A :			+ —	<i>Ononis spinosa.</i>	i
+ —	<i>Aspidium Filix mas.</i>	i	+ —	<i>Trifolium arvense.</i>	s
1	<i>Asplenium Trichomanes.</i>	i	+ —	<i>Astragalus glyzyphyllos.</i>	i
1 —	<i>septentrionale.</i>	s	3	<i>Vicia sepium.</i>	i
+ —	<i>germanicum.</i>	s	+ —	<i>Lathyrus silvester.</i>	i
+ —	<i>Pteridium aquilinum.</i>	s	+ — 3 —	<i>montanus.</i>	s
+ — 3	<i>Polypodium vulgare.</i>	s	1	<i>Polygala vulgaris.</i>	s
+ — 4	<i>Anthoxanthum odoratum.</i>	s	+ —	<i>Euphorbia dulcis.</i>	p.c
+ — 5	<i>Agrostis vulgaris.</i>	s	+ — 1	<i>Mercurialis perennis.</i>	i
+ — 4	<i>— alba.</i>	i	+ —	<i>Viola odorata.</i>	i
+ —	<i>Calamagrostis arundinacea.</i>	s	+ —	<i>silvatica.</i>	i
+ — 5	<i>Holcus mollis.</i>	s	1 —	<i>Riviniana.</i>	p.s
+ — 4	<i>Arrhenatherum elatior.</i>	i	+ —	<i>canina.</i>	s
3 — 5	<i>Aira flexuosa.</i>	i	+ —	<i>Torilis Anthriscus.</i>	i
+ —	<i>Sieglingia decumbens.</i>	s	1	<i>Pimpinella saxifraga.</i>	i
+ —	<i>Molinia coerulea.</i>	s	+ —	<i>Peucedanum alsaticum.</i>	p.c
1	<i>Dactylis glomerata.</i>	i	+ —	<i>Pirola rotundifolia.</i>	s
+ — 5	<i>Poa nemoralis.</i>	i	+ —	<i>— minor.</i>	s
+ — 3	<i>Poa pratensis angustifolia.</i>	i	+ — 5	<i>Vaccinium Myrtillus.</i>	s
+ —	<i>Poa Chaixi.</i>	s	+ — 5	<i>Calluna vulgaris.</i>	s
3 — 5	<i>Festuca ovina.</i>	i	+ —	<i>Vinca minor.</i>	i
+ — 3	<i>Brachypodium silvaticum.</i>	i	+ —	<i>Pulmonaria obscura.</i>	i
+ —	<i>Carex digitata.</i>	p.s	1	<i>Ajuga Genevensis.</i>	p.c
+ —	<i>— glauca.</i>	p.c	2	<i>Teucrium Scorodonia.</i>	p.s
1	<i>Luzula pilosa.</i>		+ —	<i>Brunella vulgaris.</i>	i
+ —	<i>Polygonatum multiflorum.</i>	i	3	<i>Stachys Betonica.</i>	i
			3	<i>Calamintha Clinopodium.</i>	i
			3	<i>Origanum vulgare.</i>	i
			3	<i>Thymus Chamaedrys.</i>	i
			1	<i>Verbascum Lychnitis.</i>	i
			3	<i>Veronica officinalis.</i>	s
			3 — 4	<i>Melampyrum pratense.</i>	i

1 <i>Euphrasia stricta</i> .	i	1 <i>Gnaphalium silvaticum</i> .	s
1 <i>Galium silvaticum</i> .	i	1 <i>Inula Conyza</i> .	i
1 — <i>mollugo</i> var.	i	1 <i>Carlina vulgaris</i> .	i
1 — <i>silvestre</i> .	i	1 <i>Centaurea nigra</i> .	s
+ <i>Succisa pratensis</i> .	i	1 — <i>angustifolia</i> .	i
+ <i>Knautia arvensis</i> .	i	1 <i>Picris hieracioides</i> .	i
+ <i>Campanula Rapunculus</i> .	i	1 <i>Taraxacum glaucescens</i> .	i
2 — <i>rotundifolia</i> .	i	1 <i>Hieracium silvaticum</i> .	i
+ <i>Phytocuma spicatum</i> .	s	1 — <i>vulgatum</i> .	i
+ — <i>nigrum</i> .	s	+ — <i>laevigatum</i> .	p.s
1 <i>Jasione montana</i> .	s	1 — <i>virescens</i> .	p.s
1 — <i>perennis</i> .	s	1 — <i>sabaudum</i> .	p.s
2 <i>Solidago Virgaurea</i> .	i	1 — <i>umbellatum</i> .	i
1 <i>Filago minima</i> .	s		

Nous considérons comme type de l'Association du Chêne rouvre les peuplements « ouverts » sur sol rocheux et superficiel, la forêt la plus mauvaise qui existe dans notre pays, mais au point de vue phytosociologique une des populations les plus intéressantes, se présentant sous forme de bois gramineux, caractérisés par la prédominance des plantes xérophiles : pénétration réciproque de la pelouse et de la forêt (Steppes silvatiques). Les vides recouverts d'un gazon court de Graminées et de Cypéracées xériques (*Xero-Brometum* et *Brachypodietum pinnati*) et peuplés de plantes venues de l'Europe méridionale et orientale, vivant en société des espèces médio-européennes et occidentales, d'où la variété de l'ensemble. Végétation arbustive extrêmement riche, caractérisée par l'extrême fréquence de *Crataegus monogyna*, *Viburnum Lantana*, *Ligustrum vulgare*, *Berberis vulgaris*, chaque espèce capable de former un Faciès, sur sol calcaire *Coronilla Emerus*, *Colutea arborescens* et d'autres spécialités méridionales qui exigent des stations rocheuses. Le Buis (*Buxus sempervirens*), considéré comme membre le plus fidèle du cortège floristique de l'Association à *Quercus sessilis*, manque dans les Vosges. En Alsace, il ne paraît que sur les collines calcaires du Sundgau et dans le Jura (v. aussi p. 39).

La croissance des Chênes est très lente. Leurs troncs sont rabougris et tortués ; le diamètre des réserves centennaires ne dépasse guère 25 centimètres. Les nombreuses clairières naturelles résistent au reboisement.

Avec ces taillis clairs — la forme la plus pauvre de la Chênaie — contrastent les peuplements en massif, cantonnés sur les terrains plus profonds et plus frais : Chênes à dimensions assez remarquables (sur le versant nord de la colline de Sigolsheim des exemplaires du Chêne pubescent dont le diamètre du tronc dépasse 40 centimètres). Abondance du Charme (rarement du Hêtre), du Tilleul à petites feuilles, de l'Érable champêtre, des espèces du genre *Sorbus*, s'il s'agit d'une colline calcaire ou d'un prémont vosgien, du Coudrier et d'autres plantes ligneuses comme *Lonicera Xylosteum*, *Crataegus oxyacantha*, *Rosa arvensis*, *Cornus sanguinea*, *Clematis Vitalba*, *Hedera Helix*, auxquelles s'associent les Caractéristiques du *Carpinetum Betuli* et les Ubiquistes des endroits ombragés (*Geranium Robertianum*, *Geum urbanum*, *Glechoma hederacea*, *Ajuga reptans*, *Fragaria vesca*, etc.). La fusion de la Chênaie et de la Charmaie s'effectue surtout dans les expositions fraîches des collines calcaires sous-vosgiennes et des montagnes inférieures, en plaine aux confins de la grande Charmaie de la Hart et du Kastenzwald. Nous citons comme exemple le fameux bois de Heitern, au sud de Neuf-Brisach, forêt qui repose sur une couche de Lœss plus ou moins profonde et qui représente toutes les transitions entre la Chênaie et la Charmaie. C'est dans les parties les plus stériles, formées par le Chêne pubescent et fortement enrésinées de *Pinus silvestris*, que l'on rencontre *Adonis vernalis*, station seule et unique en Alsace. Cette belle Renonculacée, trouvée pour la première fois en 1777 par Gagnebin, embellit au premier printemps les pelouses sèches de la forêt, en société de *Trinia glauca*, *Scabiosa canescens*, *Carex humilis*. La forêt claire autour de ces clairières naturelles renferme

Anemone silvestris, *Polygala calcarea*, *Viola mirabilis*, *Lithospermum purpureo-cœruleum*, *Muscari botryoides*, *Orchis Simia*, *purpureus* ; le long des chemins se trouve *Peucedanum alsaticum*. (C'est à tort que M. H. Christ indique *Adonis vernalis* comme fidèle compagnon de la Pine-raie alsacienne. (Voir Die Visp-Taler Föhrenregion im Wallis, Sitten, 1920. Le cortège floristique du bois de Heitern est celui du *Quercetum sessilis*, sensu lato.)

Au-dessus de 400 mètres d'altitude, surtout sur les sols siliceux et psammogènes, l'Association du Chêne rouvre perd son cachet méridiono-oriental. Avec le Sapin et le Hêtre s'installent les représentants de la flore montagnarde tels que *Acer pseudoplatanus*, *platanoïdes*, *Ulmus scabra*, *Tilia platyphyllos*, *Sorbus aucuparia*, *Sambucus racemosa*, *Ilex aquifolium*, *Daphne Mezereum*, *Vaccinium Myrtillus*, *Prenanthes purpurea*, *Knautia silvatica*, *Senecio Fuchsii*, *silvaticus*, *Asperula odorata*, *Digitalis purpurea*, *Centaurea nigra*, *Luzula silvatica*, *nemorosa*, *Carex digitata*, *Festuca silvatica*, *Poa Chaixi*, *Calamagrostis arundinacea*, *Melica uniflora*, annonçant un climat plus humide et la proximité de la Sapinière. Plus importante est la valeur phytogéographique d'une série de plantes qui habitent la zone de pénétration des Associations à *Quercus sessilis* et à *Abies alba*. Ce sont les espèces suivantes : *Digitalis lutea*, *ambigua*, *Campanula Cervicaria*, *Senecio spathulifolius* subsp. *nemorensis*, *Doronicum Pardalianches*, *Pulmonaria montana*, *Jasione perennis*, *Centaurea montana*, *Epilobium lanceolatum*, *Arabis brassicaeformis*, *Selinum carvifolium*, *Dianthus superbus*, *Atropa Belladonna* ; *Lilium Martagon*, dont quelques-unes réapparaissent sur les escarpements chauds de l'étage supérieur des Vosges, accompagnées de Caractéristiques de l'Association du Rouvre.

Tandis que les *Landes* et *Bruyères* ne dépassent pas, sur Granit, Grauwacke, Porphyre des dimensions moyennes, elles prennent une vaste extension sur le grès vosgien

des montagnes du Bassin de Winzfelden et d'Osenbach. Domination du *Calluna vulgaris*, *Vaccinium Myrtillus*, *Molinia coerulea* formant des *Calluneto-* ou des *Molinieto-Vaccinietums* sur les plateaux et les pentes douces. Extrême fréquence de *Pteris aquilina*, *Trioidia decumbens*, *Carex pilulifera*, *Frangula Alnus*, *Sorbus aucuparia*, *Lonicera Periclymenum*, *Betula verrucosa*, *Populus tremula*. Localement le Bouleau et le Tremble constituent des peuplements plus ou moins purs. Toutes les Rouvraies reposant sur les sols gréseux plus ou moins humides sont, à notre avis, des groupements artificiels, résultant du bouleversement de l'ancienne Sapinière.

Dans les éclaircies des forêts mélangées, telles qu'elles sont particulières à tous les contreforts gréseux et qui se composent de Chêne rouvre, de Châtaignier, de Bouleau, de Pin sylvestre, de Sapin, sans doute le produit d'une substitution d'essences répétée, nous avons trouvé *Lycopodium complanatum* et *Pirola chlorantha*, la dernière nouvelle pour la flore d'Alsace. D'un autre côté, nous n'avons pas réussi à retrouver *Pirola media*, qui avait été découverte par F. Kirschleger en 1833, dans un bois de chênes du Schaeffertal entre Guebwiller et Soultzmatt. Nous ne la connaissons que du massif du Grand Ballon, où elle croît dans la forêt de hêtres. Signalons encore le fait assez curieux que sur le grès certaines plantes des Hautes-Vosges dépassent leur limite inférieure. (V. plus loin, Association à *Pinus silvestris*.)

b) **Station.**

L'Association naturelle à *Quercus sessilis* occupe les terrains les plus chauds de notre pays. Elle se contente d'un sol superficiel, pauvre en humus, indifférente quant à sa composition chimique. On la rencontre sur le Diluvium pélopsammique ou pélique de la Hart, ainsi que sur les roches calcaires et siliceuses des collines sous-vosgiennes et des montagnes inférieures des Vosges. — Bois xéro-
philes.

c) **Localité.**

Deux centres de dispersion : 1° La vaste région diluvienne entre Neuf-Brisach et Mulhouse (la Hart) ; 2° les collines et prémonts des Vosges entre Rouffach et Dambach : deux séries de Chênaies séparées par des forêts type *Alnetum* et *Carpinetum*, qui accompagnent l'Ill et ses affluents.

En suivant les pentes ensoleillées, l'Association du Rouvre s'étend jusque dans les vallées les plus reculées des Vosges, où elle s'élève jusqu'à 800 mètres d'altitude, constituant des îlots arides en pleine forêt de Sapin. Elle pénètre dans la

Vallée de la Doller	jusqu'à Sewen ;
» » » Thur	» Fellingingen ;
» » » Lauch	» Linthal et Sengern ;
» » » Fecht	» Metzeral et Sondernach ;
» » » Weiss	» Lapoutroie et Pairis ;
» » » Lièpvre	» Eschéry.

Un peuplement, qui dépasse la limite de 800 mètres, couvre le versant rocheux du Staufen, près de Soultzbach, exposé en plein midi entre 750 et 850 mètres. Tandis que le Pédonculé, préférant le thalweg et les parties inférieures des pentes de nos vallées vosgiennes, ne dépasse guère 800 mètres (planté ?), le Rouvre parvient jusque vers 1.100 mètres, par pieds isolés, il est vrai, et de plus en plus rabougris. Un spécimen de belle venue qui se trouve à l'altitude de 750 mètres, est le Rouvre dont le tronc mesure un mètre de diamètre, qui pare la Rouvraie du Sommerlitt, versant rocheux et chaud au-dessus de Steinabruck, près de Metzeral. D'anciennes souches voisines prouvent que les arbres de cette dimension n'étaient pas rares autrefois. Les Chênaies qui recouvrent actuellement les flancs ensoleillés des montagnes situées à gauche (Burgkäpfle, 850 mètres) et à droite (Sommerlitt, 830 mètres) de l'entrée de la Wolmsa, ancien vallon glaciaire à

proximité du Hohneck, ne se composent que d'individus à développement assez médiocre.

La règle générale que le Chêne rouvre monte plus haut que le Chêne pédonculé, se confirme donc dans les Vosges, mais — n'oublions pas de le dire — tout en conservant le caractère d'une essence thermo- et xérophile.

d) **Variations.**

SOUS-ASSOCIATION A *Quercus lanuginosa*
(*Quercetum lanuginosae.*)

Le *Quercetum sessilis*, sensu lato, est une association très polymorphe. Nous pouvons distinguer deux variations principales, dues au substratum : le *Quercetum sessilis* sur sol psammique (la Chênaie « siliceuse ») que nous considérons comme type, et le *Quercetum lanuginosae* sur sol pélique et pélopsammique (la Chênaie « calcaire »). Nous nous abstenons de donner ici une description détaillée de ces deux formes de la Chênaie alsacienne. En renvoyant à l'exposé général et à l'inventaire floristique de l'Association du Rouvre, nous nous bornons dans ce travail purement diagnostique à signaler, sous forme d'une diagnose différentielle, les contrastes qui existent entre le *Quercetum sessilis* type et sa sous-association, le *Quercetum lanuginosae*.

En énumérant les Chênes indigènes à feuilles caduques on omet très souvent l'existence du *Quercus lanuginosa* Lam. = *Q. pubescens* Willd., à tort considéré comme Variété du Chêne rouvre. Il diffère du Rouvre non seulement par ses caractères morphologiques et biologiques (espèce drageonnante, le pendant du Chêne Tauzin sur sol calcaire), mais aussi par des exigences à l'égard du sol et du climat.

En ce qui concerne le sol : le Chêne lanugineux ou pubescent réclame un terrain qui s'échauffe fortement. Il se plaît surtout sur le calcaire compact, sur le Löss et les

sols provenant de sa décalcification, toujours très superficiels. Il existe aussi en pieds isolés, quoique rares sur le Granit. En concurrence avec le Chêne rouvre, le Chêne lanugineux est toujours refoulé dans les terrains les plus mauvais. C'est la seule essence forestière capable de peupler les clairières naturelles de nos Charmaies et Chênaies xériques, endroits qui jusqu'à présent ont résisté au reboisement.

Le Rouvre, essence moins xérophile que le Pubescent préfère un sol plus profond, plus humide, plus psammique ; ce sont les roches granitiques, arénacées, graveleux-sablonneuses qui lui conviennent le mieux.

En ce qui concerne le climat : *Quercus lanuginosa* ne dépasse pas l'altitude de 600 mètres, tandis que *Q. sessilis* touche à l'étage supérieur des Vosges (v. p. 52). La limite supérieure des peuplements continus du Chêne lanugineux coïncide avec la limite extrême du vignoble alsacien (450 m). Comme essence méridionale, il occupe les endroits les plus chauds de l'Alsace. Son centre de dispersion est la région du Haut-Rhin qui s'étend des collines calcaires au pied des Vosges jusqu'au bord oriental de la grande terrasse diluvienne haut-rhinoise, la partie la plus chaude et la plus sèche d'Alsace.

L'influence de la chaleur et de la sécheresse est augmentée par la nature spéciale du sol. Le sous-sol très perméable est recouvert d'une couche mince de terre végétale. Les extrêmes de ces conditions édaphiques sont représentés par les sols infertiles de la Hart, formés d'un Lehm caillouteux-sablonneux dont l'épaisseur varie entre 20 et 40 centimètres et qui contraste par sa couleur brune-rougeâtre avec le sous-sol blanc, qui est transformé partiellement en une sorte de béton (Ortstein), les cailloux cimentés par le carbonate de chaux provenant des couches supérieures.

Les peuplements les plus importants, en même temps les plus primitifs, du Chêne lanugineux sont, en plaine,

le Rotläuble, le Niederwald, le Härtlein, l'Oberwald, occupant, en chiffre rond, une surface de 2.000 ha, tous situés aux environs de Rüstenhart et de Hirzfelden. Ils interrompent la grande Charmaie alsacienne, que nous avons caractérisée plus haut (p. 35). A l'étage inférieur des Vosges, nous citons comme exemples les bois qui reposent sur le calcaire compact (Oolithe, Oligocène) de la colline de Sigolsheim, du Florimont et du Bollenberg. Très intéressantes au point de vue de la théorie physico-chimique sont les agglomérations du Chêne lanugineux sur les îlots de Lœss des versants granitiques du massif du Hohlandsberg et de quelques autres contreforts des Vosges. Ces enclaves, entourées de taillis de Chêne rouvre à cortège floristique silicicole, sont habitées par des plantes calcicoles et des Préférentes calcaires, constituant un tapis végétal semblable à celui qui recouvre les collines calcaires situées plus bas. *Quercus lanuginosa* se comporte comme une essence calcicole. Etant donné qu'il y a des échantillons qui croissent dans un sol purement siliceux (v. plus haut), que sur terrains diluviaux les racines, avant d'arriver au sous-sol calcaire sont forcées de traverser la couche superficielle pauvre en calcaire, on peut en conclure que le Chêne lanugineux est indifférent à la composition chimique du sol. Du reste, il en est de même pour le Chêne rouvre. *La distribution particulière de ces deux Chênes est déterminée par les qualités physiques du sol, en dernier lieu par la concurrence.*

Bien plus élastique est le tempérament du Chêne pédonculé. On ne sait pas suffisamment que cette essence peut exister non seulement sur les sols profonds et humides le long des cours d'eau (terrains alluviaux) mais aussi sur les sols secs, chauds et pauvres du Diluvium, pourvu que la couche superficielle soit assez argileuse ou lehmeuse et que la station ne dépasse pas une certaine altitude (voir p. 52). Il n'est donc pas du tout surprenant de rencontrer le Pédonculé à côté du Rouvre et du Lanugineux, comme

ses congénères en état arbustif. Dans l'Association à *Quercus lanuginosa* il occupe une grande place en se classant parmi les espèces dominantes. Proportions : *Quercus lanuginosa*, 7 ; *Q. pedunculata*, 2 ; *Q. sessilis*, 1. Sur le sol rocheux des collines et des montagnes inférieures, le Chêne pédonculé est bien plus rare. Les hybrides nombreux et les variétés de nos trois Chênes seront l'objet d'une étude spéciale.

Le *Quercetum sessilis*, reposant sur un sol siliceux plus froid, est caractérisé par un groupement de plantes qu'on ne rencontre jamais ni sur le calcaire compact, ni sur le Löss et ses dérivés. C'est la *Lande* (Zwergstrauchheide), composée de sous-arbrisseaux, dont les plus connus sont la *Bruyère* et le *Genêt à balai* (*Calluna vulgaris* et *Sarothamnus scoparius*). Le gazon est constitué de Graminées silicicoles (*Aira flexuosa*, *Agrostis vulgaris*, *Anthoxanthum odoratum*, *Festuca heterophylla*, *Triodia decumbens*, *Molinia coerulea*) ou indifférentes (*Festuca ovina duriuscula*, *glauca*).

La formation correspondante de l'Association à *Quercus lanuginosa* est la *Garide* de Chodat (Heidewiese, Sendtner 1854, Pontische oder Pannonische Flora, A. Kerner 1863, Felsenheide, H. Christ 1879, Triftgrasflur oder trockene Hügelformation, O. Drude 1896 und 1902, Steppeheide, R. Gradmann 1900), groupement dans lequel dominant les plantes *herbeuses*, souvent à haute taille, émaillant à deux reprises, au commencement de l'été et de l'automne, le gazon plus ou moins fermé du *Brometum erecti* ou du *Brachypodietum pinnati*. Remarquons que la *Garide* occupe non seulement les terrains riches en Ca (calcaire et Löss), mais aussi les roches siliceuses (Granit, Grauwacke, Porphyre) des montagnes inférieures, fortement ensoleillées, pourvu que le sol ne soit pas trop pauvre en sels. Ce qui empêche surtout le développement d'une flore steppeique, c'est l'acide humique et la

transformation de la terre végétale en tourbe sèche. N'oublions pas de dire que, sur les terrains siliceux et lehmeux, cette association est beaucoup moins riche en espèces caractéristiques que sur le sol calcaire typique. Il y manque les plantes calcicoles.

Là où la couche siliceuse est interrompue par des îlots de Loess, il se produit une alternance et, sur les terrains de transition, une pénétration réciproque de la flore calcicole et silicicole. C'est ce phénomène qui rend l'Association à *Quercus sessilis*, sensu lato, si attrayante pour le phytosociologue. Rencontrant des espèces, considérées comme calcicoles, sur des sols pauvres en Ca (jamais réciproquement), on est tenté d'adopter la théorie de J. Thurmann, d'après laquelle la dispersion des plantes est due à l'influence des propriétés physiques des roches sous-jacentes et non à celle de leur composition chimique. Avouons que nous sommes encore loin de posséder une théorie physico-chimique capable d'expliquer d'une manière satisfaisante les exigences des végétaux vis-à-vis de l'état mécanique et chimique du sol. La spécialisation édaphique des plantes est très souvent une question climatique. On sait que dans le Midi la majorité de nos Calcicoles est indifférente à l'égard du sol, parce qu'elles trouvent partout la chaleur et la sécheresse suffisantes pour assurer leur développement normal et empêcher la formation d'un entourage trop dense des plantes vulgaires, capable d'étouffer ces espèces excessivement héliophiles. Le Chêne lanugineux, par exemple, au lieu d'être fixé aux sols calcaires, se plaît dans la région méditerranéenne sur les Granits, les Schistes, le Grès siliceux, les cailloutis de même nature. Les terrains exclusivement calcaires sont occupés par le Chêne vert (*Quercus Ilex*). Chassé par cette essence bien plus xérique, le Chêne lanugineux ne se rencontre qu'aux stations fraîches, à sol profond et à partir d'une certaine altitude.

e) **Notices syngénétiques.**

Ce qui intéresse surtout le phytogéographe, c'est la question : les forêts de Chêne rouvre, en majeure partie transformées en taillis, sont-elles des groupements primitifs ou sont-elles créées par l'homme ?

Les associations naturelles sont le résultat de la concurrence des végétaux d'une région déterminée. Il y domine ceux qui s'adaptent le plus facilement aux conditions édaphiques et climatiques régnantes. Il est certain que, dans l'état primitif de la nature, les associations *mixtes* représentaient la forme normale de la végétation. Des peuplements purs sont toujours suspects. Mais il n'est pas impossible que par des conditions stationnelles extrêmes : une sécheresse ou une humidité excessives, une température très élevée ou très basse, un sol très pauvre ou très riche en matières nutritives, etc., une espèce unique puisse obtenir la primauté grâce à une organisation spéciale. Parmi les essences forestières, citons le Hêtre comme supportant le mieux l'ombre, le Pin sylvestre et le Chêne rouvre qui sont des espèces héliophiles, en même temps que des Xérophytes par excellence. Là où pendant les périodes de sécheresse le Hêtre, le Charme, le Tilleul, le Châtaignier perdent leur feuillage faute d'humidité, nos Chênes gardent leur fraîche verdure. Il est donc bien compréhensible qu'à ces stations les concurrents finissent par succomber et que les Chênes dominent en formant des peuplements plus ou moins purs. Il n'est pas douteux que l'Association à *Quercus sessilis*, ainsi que la Sous-Association à *Q. lanuginosa*, existait déjà dans les forêts vierges de notre pays, mais cantonnées dans les endroits les plus chauds et les plus secs. Ces peuplements ont pu s'y maintenir grâce à ces îlots de sécheresse, conséquences de facteurs climatiques locaux et surtout édaphiques (pentes rocheuses, fortement ensoleillées, sols caillouteux, à couche superficielle, etc.).

Plus tard, c'est l'homme qui a favorisé l'extension de la Chênaie, *indirectement*, par un traitement brutal de la forêt naturelle primitive, — vaine pâture, coupes irrégulières et trop souvent répétées, enlèvement continu des feuilles mortes — *directement*, par la transformation de l'ancienne futaie en taillis de Chênes. Là où poussent actuellement, sous les Chênes, le Hêtre et le Sapin, en formant un sous-bois plus ou moins dense, les peuplements de Chêne sont créés artificiellement. Dès qu'ils sont abandonnés à eux-mêmes, la forêt reprend son caractère primitif.

De quelle nature étaient les forêts auxquelles les peuplements de Chênes, dus à l'intervention de l'homme, ont succédé ? D'après nos observations et en tenant compte de l'état actuel, il s'agissait d'Associations mixtes qui s'approchaient tantôt de la Chênaie et de la Charmaie, tantôt de la Sapinière, selon les conditions stationnelles : Versants et vallons chauds à sol plus ou moins profond, prédominance du Charme, accompagné de *Quercus sessilis*, *Tilia cordifolia*, *Sorbus Aria*, *Mougeotii*, *torminalis*, *latifolia*, *Prunus avium*, *Ulmus campestris*, *Acer campestre*, *platanoides*, *Fraxinus excelsior*, *Betula verrucosa*, *Populus tremula*, *Salix Caprea*, les trois dernières essences surtout dans des endroits plus frais. Gorges et versants froids : Prédominance du Hêtre, en compagnie du Sapin, d'*Acer pseudoplatanus*, *Tilia platyphyllos*. — *Pinus silvestris* occupait les stations les plus arides.

Le cortège floristique oscillait entre ces extrêmes, en passant de l'Association à *Quercus sessilis* à celle d'*Abies alba*, par l'intermédiaire de la flore habituelle de l'Association à *Carpinus Betulus*. Lui était propre la série des plantes, énumérées p. 50. Avec les forêts mixtes alternaient des Chênaies et des Charmaies plus ou moins pures. Tel fut l'aspect de la végétation forestière des montagnes inférieures. Les collines sous-vosgiennes chaudes à sol calcaire étaient recouvertes de l'Association à *Quercus lanuginosa* (Etage de Chêne jusqu'à 400 m d'altitude).

Après une période d'extension artificielle, les peuplements du Rouvre ont sensiblement diminué de surface, soit par les attaques continues de la Sapinière, en train de reprendre les anciennes positions, soit par l'action directe de l'homme qui les a convertis en *Pineraies* ou en *Châtaigneraies* (p. 64).

La méthode de traitement est celle du taillis. La révolution varie entre 25 et 30 ans, ou davantage. Dans les taillis à écorce elle fut réduite à 20 ou 16 ans, pour obtenir un produit de qualité supérieure.

Le taillis permet le développement d'une végétation héliophile par excellence, mais il élimine en même temps les espèces ligneuses qui rejettent de souche moins facilement que le Chêne rouvre ou le Chêne lanugineux. Il en résulte la pureté relative des Chênaies actuelles. Dégradées par l'homme, elles ne représentent qu'une association « semi-culturale » — comme la plupart de nos forêts, du reste — mais influencée d'une manière plus intense, dès le commencement du moyen-âge. Les anciennes forêts de Chêne rouvre et lanugineux qui peuplaient jadis les collines au pied des Vosges ont disparu ; elles sont partiellement remplacées, depuis l'époque gallo-romaine, par le vignoble alsacien. C'est aux endroits les plus stériles seulement qu'elles ont pu se maintenir, mais toujours sous forme de taillis.

Il n'est pas facile de se faire une idée exacte de l'ancienne futaie de Chênes, qui était sans doute une association bien plus mixte et surtout plus fermée que les taillis actuels. La question se pose : La futaie primitive a-t-elle toléré une flore avide de lumière, telle qu'elle caractérise aujourd'hui les taillis de Chêne du type Rouvre ? D'après tout ce que nous savons des conditions de croissance des Caractéristiques de l'Association à *Quercus sessilis* et surtout celles du *Quercetum lanuginosae*, y compris les essences dominantes, elles ne peuvent se maintenir chez nous.

que sur les *oasis xériques*, îlots de sécheresse à sol peu profond et pauvre à grande perméabilité, qui s'échauffe fortement sous la radiation solaire. Nous en concluons qu'à l'état primitif, la forêt de Chênes rouvre et lanugineux n'était jamais aussi dense et ombreuse qu'une futaie de Charme ou de Hêtre, par exemple, ce qui serait aussi en contradiction avec le tempérament de ces deux Chênes, essences de pleine lumière à couvert léger, circonstances favorables pour le développement d'un cortège floristique plus ou moins héliophile. Les espèces qui exigent un ensoleillement plus fort se concentraient dans les clairières naturelles et autour des rochers.

La destruction de la végétation arborescente de nos collines calcaires a donné naissance à la formation des pelouses à Graminées xérophiles, type *Bromus erectus*, interrompues par des peuplements arbustifs plus ou moins denses. Ces derniers représentent tantôt des stades régressifs, tantôt des stades progressifs de l'Association à *Quercus lanuginosa*. Pour étudier l'évolution de cette association, nous recommandons vivement la visite des collines sous-vosgiennes aux environs de Rouffach (Bollenberg, Strangenberg, Zinnköpfle) et d'Osenbach (Bickenberg). Voici quelques observations :

Lande rase (*Xero-Brometum erecti*, Faciés : *Caricetum humilis*, formation anthropozoogène) du sommet du Bollenberg, 363 mètres.

1° Apparition des espèces ligneuses. Arbustes pionniers : *Crataegus monogyna* (endroits les plus stériles), *Prunus spinosa* (sols plus profonds), *Rosa pimpinellifolia*, *rubiginosa*, *micrantha*, *sepium*, *canina*, *trachyphylla*, etc. *Rubus* (rare), *Berberis vulgaris* (troupes), *Ligustrum vulgare*, *Viburnum Lantana*, *Cornus sanguinea*, *Juniperus communis*, *Pinus sylvestris* (le dernier provenant d'un peuplement artificiel détruit). C'est la *Lande armée*. A l'abri des buissons apparaissent les premiers *Chênes lanugineux* (rare-

ment le Rouvre) et des espèces moins héliophiles : *Polygonatum officinale*, *Primula officinalis*, *Viola hirta*, *Filipendula hexapetala*, *Coronilla varia*, *Himantoglossum hircinum*, etc. Amélioration du sol par la vie animale (vers de terre, etc.).

2° Fourré épais : la Brosse. Installation des espèces ligneuses plus exigeantes : *Lonicera Xylosteum*, *Corylus Avellana*, *Acer campestre*, *Carpinus Betulus*, *Clematis Vitalba*, *Hedera Helix*, *Frangula Alnus*, *Sorbus Aria*, *latifolia*, *domestica*, *Pirus Malus*, *communis*, *Prunus avium*, *Ulmus campestris* (*U. suberosa* var. *pumila* Willd. ¹⁾), *Betula verrucosa*, *Populus tremula*, *Coronilla Emerus*, *Colutea arborescens*, *Ribes Grossularia* et comme subspontané des arbres fruitiers et des arbustes cultivés (*Prunus Mahaleb*, *Cytisus Laburnum*).

3° Accumulation du Chêne lanugineux. Extension du *Brachypodium pinnati* et enrichissement du tapis herbacé par des herbes à haute taille : *Ranunculus nemorosus*, *Aquilegia vulgaris*, *Geranium sanguineum*, *Vicia tenuifolium*, *Trifolium rubens*, *Bupleurum falcatum*, *Peucedanum Cervaria*, *Asperula galioides*, *tinctoria*, *Aster Amellus*, *Tanacetum corymbosum*, *Inula salicina*, *hirta*, *Campanula glomerata*, *Melittis melissophyllum*, *Anthericum ramosum*, *Liliago*, etc.

4° Taillis plus ou moins serré selon la profondeur du sol. Les espèces de lumière refoulées aux parties claires.

5° Installation du Hêtre, rarement du Sapin, sur les versants et à la limite supérieure du domaine du Chêne lanugineux (600 mètres). Transformation de la Chênaie en Hêtraie mixte (Hêtre et Sapin).

Il n'y a aucun doute que, par la destruction des anciens peuplements de Chênes et leur transformation en taillis, la végétation xérique de notre pays a subi une extension considérable. Cette association forestière a représenté de

¹⁾ Orme tortillard.

tout temps un réservoir d'où s'échappaient les espèces thermo- et xérophiles qui peuplent les endroits chauds et secs créés nouvellement par l'homme (talus, pâturages, Pineraies, etc.) formant des stations xérothermiques récentes.

Ces végétaux, que nous considérons comme éléments les plus caractéristiques de l'Association des Chênes, type Rouvre, sont originaires de l'Europe méridionale et orientale, c'est-à-dire des pays entourant la Méditerranée ou qui sont situés au nord de la Mer Noire, d'où leur dénomination « groupe méridional et continental » ou « méditerranéen-pontique ». Discuter l'immigration des membres de ce groupement végétal dans la vallée du Rhin serait écrire l'histoire de la Chênaie alsacienne, ce qui n'entre pas dans le plan de notre travail. Nous voulons seulement faire remarquer que nous sommes toujours de l'avis que la végétation des grandes stations xérothermiques (collines calcaires, Löss et Diluvium rhénan) de notre pays est aussi primitive que le reste de la population végétale et qu'elle ne représente pas des colonies récentes. Nous ne nous dissimulons pas les difficultés qui s'opposent à cette conception : Interruption de la voie d'immigration par des forêts denses, des régions humides et d'autres obstacles.

Aux espèces méditerranéennes-pontiques se mêlent çà et là des éléments venus du Jura, parmi lesquels nous citons *Sesleria coerulea*, *Thlaspi montanum*, *Orchis pal-lens*, *Euphrasia salisburgensis*, plantes qui manquent dans les Vosges. Elles ont trouvé un refuge dans les taillis de Chêne qui couvrent le Muschelkalk aux environs d'Osenbach et Winzfelden et l'Oolithe près de Rouffach et d'Ingersheim. Accompagnés de *Libanotis montana*, *Hepatica triloba*, elles constituent un mélange de flores de toute provenance : alpine-nordique, méditerranéenne-pontique, médio-européenne.

Un dernier mot sur l'introduction d'essences étrangères. Quoique l'indigénat du *Pin silvestre* ne puisse être

mis en doute, il est cependant certain qu'il n'a jamais formé de peuplements purs à l'intérieur de la Rouvraie. Ces Pineraies sont dues à l'intervention de l'administration forestière. L'enrésinement n'a donné des résultats satisfaisants que sur les sols fertiles. A notre avis, il vaut mieux améliorer d'abord les terrains mauvais en laissant persister les Chênes, mais en prolongeant les périodes de révolution.

Le *Châtaignier* (*Castanea sativa*) est introduit depuis l'époque gallo-romaine. Le « castanetum », exploité pour la confection des échalas, occupe aujourd'hui des surfaces importantes, de préférence les versants nord des montagnes inférieures à substratum siliceux et les versants nord des collines sous-vosgiennes calcaires (flots décalcifiés ?). Il remplace l'ancienne Charmaie, partiellement la Sapinière. Sa flore n'a rien de particulier. Elle se compose des éléments de l'Association à *Carpinus Betulus* et de l'Association à *Abies pectinata*. Le régime du taillis favorise localement le développement d'une végétation xérophile, provenant des peuplements de Chênes adjacents. Les vieux arbres sont assez rares. Le Châtaignier le plus fort que nous connaissons, se trouve près de la ferme du Lengenber, à l'ouest de Vögtlinshofen. Son tronc, qui abrite une petite chapelle, a deux mètres de diamètre. Malheureusement l'arbre est mutilé.

Moins importantes au point de vue économique sont les plantations de *Robiniers* (*Robinia Pseudacacia*), stations préférées de *Viola alba* et de ses hybrides avec *hirta* et *odorata*.

On a essayé d'introduire, comme partout, des Pins et des Chênes exotiques : *Pinus nigra austriaca*, *Banksiana montana* (le dernier par erreur ?), *Quercus rubra*, etc. Comme curiosité, nous citons le *Chêne chevelu* (*Quercus cerris*), qu'on rencontre à l'état sauvage dans le bassin de

la Saône et dans le département du Jura, et qui se comporte dans les taillis de Chêne des contreforts des Vosges comme une essence spontanée.

Très remarquable est la facilité avec laquelle certains arbres fruitiers se propagent, sans doute favorisés par le climat chaud et le sol calcaire. Nous citons comme exemples le Noyer (*Juglans regia*), le Poirier (*Pirus communis*), le Pommier (*P. Malus*), le Prunier (*Prunus insititia, domestica*), le Cerisier (*Prunus cerasus acida*), le Néflier (*Mespilus germanica*). Parmi les Poiriers subspontanés, nous avons constaté *Pirus elaeagrifolia*, originaire de l'Europe orientale et de l'Asie mineure.

SCHEMA DE SUCCESSION

REPRESENTANT

LES STADES PRINCIPAUX DE L'ÉVOLUTION DES FORÊTS FEUILLUES

DE LA

PLAINE RHÉNAINE

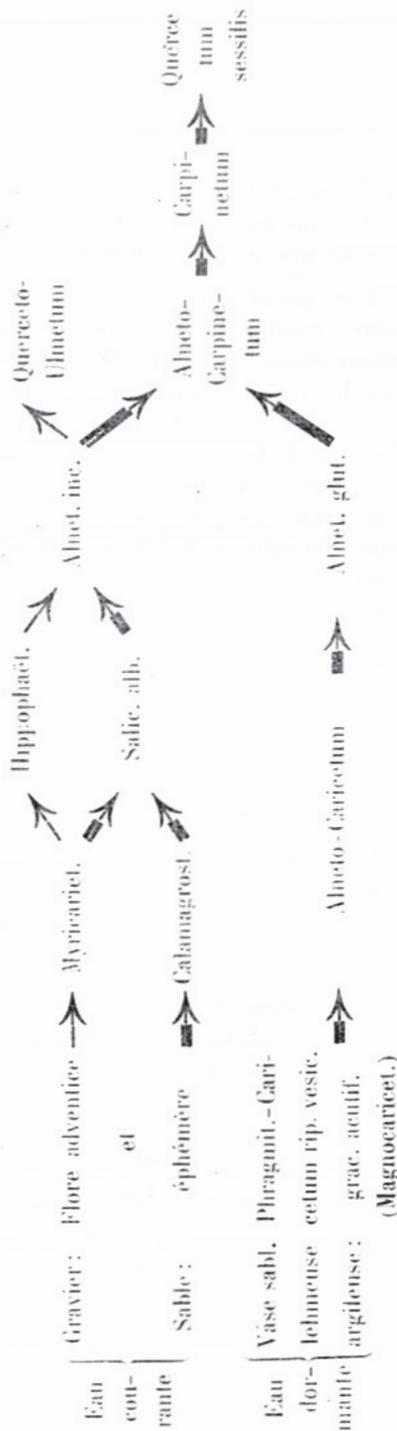


TABLE DES MATIÈRES.

	PAGES
INTRODUCTION.	3
CHAPITRE PREMIER. — Sol et climat.....	7
CHAPITRE II. — Les associations	12
I. Les associations d'arbres feuillus.....	12
A. Groupe d'associations, type <i>Aulne</i>	12
1. Association à <i>Alnus glutinosa</i>	12
2. Association mixte à <i>Alnus glutinosa</i> et <i>Carpinus Betulus</i>	24
B. Groupe d'associations, type <i>Charme</i>	35
3. Association à <i>Carpinus Betulus</i>	35
C. Groupe d'associations, type <i>Rouvre</i>	43
4. Association à <i>Quercus sessilis</i>	43
SCHÉMA DE SUCCESSION	66

