

SOCIETE BOTANIQUE D'ALSACE

Siège social : *Institut de Botanique* - 28, rue Goethe - F-67000 Strasbourg

Bulletin de liaison n° 10- Juin 2000

132^{EME}

SESSION EXTRAORDINAIRE

DE LA SOCIETE BOTANIQUE DE FRANCE

ALSACE

Livret-Guide

avec la participation de :

Jean-Pierre Berchtold, Richard Boeuf, Albert Braun, Henry Brisse, Roland Carbiener, Anne Douard, Roger Engel, Yorick Ferrez, Fritz Geissert, Gaëlle Grandet, Michel Hoff, Jean-Claude Jacob, Serge Muller, Jean-Christophe Ragué, Jean-Pierre Reduron, Patrice de Ruffray, Hugues Tinguy, Alain Untereiner.

GENERALITES

- LISTE DES ESPECES PROTEGEES EN ALSACE.. 1999. Le Monde des Plantes, 464 : 59-61.
- LISTE DES ESPECES PROTEGEES EN LORRAINE. Le Monde des Plantes, 464 : 74-75.
- HOFF, M., 1998. Société Botanique d'Alsace. *Bull. Soc. Hist. Nat. Colmar*, 1995/1996/1997, 63 : 175-176.
- LE CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DE NANCY. 2000. Un établissements spécialisé dans la conservation de la flore sauvage du Grand Est. : 1-6.
- SOCIETE BOTANIQUE D'ALSACE, 2000. La base de données « Otto BRUNFELS » de la Société Botanique d'Alsace. Région Alsace, Conservatoire Botanique Régional de Mulhouse, Université Louis Pasteur, Faculté des Sciences de la Vie, Institut de Botanique, Société Botanique d'Alsace.
- HOFF, M., GRADSTEIN, R., 1991. L'Herbier de l'Université Louis-Pasteur de Strasbourg (STR). *Taxon*, 40 (1) : 89-91.
- WALTER, J.M., Les principaux types forestier d'Alsace.

**Arrêté du 28 juin 1993 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région ALSACE
complétant la liste nationale**

(Journal Officiel du 9 septembre 1993 pp. 12653-12655)

Départements concernés : 67 (Bas-Rhin); 68 (Haut-Rhin)

Ptéridophytes

Asplenium billotii F. W. Schultz
Botrychium lunaria (L.) Swartz
Dryopteris remota (A. Braun ex Döll) Druce
Equisetum trachyodon A. Braun
Huperzia selago (L.) Bernh.
Ophioglossum vulgatum L.
Osmunda regalis L.
Polystichum setiferum (Forsk.) Woyнар
Thelypteris palustris Schott

Phanérogames angiospermes

I. Monocotylédones

Allium angulosum L.
Allium carinatum L.
Allium senescens L.
Allium suaveolens Jacquin

Alopecurus rendlei Eig
Bromus secalinus L.
Butomus umbellatus L.
Calamagrostis canescens (Weber) Roth
Calamagrostis pseudophragmites (Haller f.) Koeler
Calamagrostis purpurea Trin. subsp. *phragmitoides* (Hartman) Tzvelev
Carex bohémica Schreber
Carex cespitosa L.
Carex davalliana Smith
Carex depauperata Curtis ex With.
Carex diandra Schrank
Carex dioica L.
Carex frigida L.
Carex hallerana Asso
Carex hartmannii Cajander
Carex lasiocarpa Ehrh.

Carex pseudocyperus L.
Cladium mariscus (L.) Pohl
Corallorhiza trifida Chatel.
Crocus neapolitanus Ker-Gawler
Crocus vernus (L.) Hill. subsp. *albiflora* (Kit.) Aschers. et Graebner
Dactylorhiza fuchsii (Druce) Soo
Dactylorhiza incarnata (L.) Soo
Dactylorhiza maculata (L.) Soo subsp. *meyeri* Tournay
Dactylorhiza sambucina (L.) Soo
Dactylorhiza traunsteineri (Sauter) Soo
Eleocharis quinqueflora O. Schwartz
Epipactis leptochila Godf.
Epipactis microphylla Swartz
Epipactis muelleri Godf.
Epipactis palustris (L.) Crantz
Eriophorum vaginatum L.
Festuca duvalii (Saint-Yves) Stohr
Festuca hervieri Patzke
Festuca valesiaca Schleich. ex Gaudin
Gymnadenia odoratissima L.C.M. Richard
Herminium monorchis (L.) R. Br.
Hordeum secalinum Schreber
Hydrocharis morsus-ranae L.
Juncus alpinus Villar subsp. *alpinus*
Juncus tenageia L.
Koeleria vallesiaca Gaudin
Leersia oryzoides (L.) Swartz
Listera cordata (L.) R. Br.
Melica transsilvanica Schur
Najas minor All.
Ophrys araneola Reichenb.
Ophrys fuciflora (F.W. Schmidt) Moench subsp. *elatior* Gumprecht
Ophrys sphegodes Miller subsp. *sphagodes*
Orchis laxiflora Lam. subsp. *palustris* (Jacquin) Bonnier et Layens
Orchis pallens L.
Ornithogalum nutans L.
Ornithogalum pyrenaicum L.
Potamogeton acutifolius Link
Potamogeton alpinus Balbis
Potamogeton coloratus Hornem
Potamogeton gramineus L.
Potamogeton helveticus (Fischer) Koch
Potamogeton polygonifolius Pourret
Potamogeton trichoides Cham. et Schlecht.
Potamogeton zizii Koch ex Roth
Schoenus nigricans L.
Scirpus mucronatus L.
Scirpus triquetus L.
Sclerochloa dura (L.) Beauv
Sparganium minimum Wallr.
Spiranthes spiralis Chevall.
Stipa pennata L.
Streptopus amplexifolius (L.) DC.
Traunsteinera globosa (L.) Reichenb.
Triglochin palustre L.
Veratrum album L.

2. Dicotylédones

Adonis aestivalis L.
Adonis flammea Jacquin
Agrostemma githago L.
Alchemilla flabellata Buser
Alchemilla hoppeana Reichenb.
Alyssum montanum L.
Anagallis minima (L.) Krause
Anemone narcissiflora L.
Anthriscus sylvestris (L.) Hoffm. subsp. *alpina* (Vill.) Nyman
Arabis pauciflora (Grimm) Garcke
Arabis recta Vill.
Artemisia alba Turra
Asperula arvensis L.
Asperula tinctoria L.
Astragalus cicer L.

Astragalus danicus Retz.
Athamanta cretensis L.
Biscutella laevigata L.
Blackstonia perfoliata (L.) Hudson
Bombycilaena erecta (L.) Smlj.
Bupleurum longifolium L.
Campanula baumgartenii J. Becker
Campanula cochlearifolia Lam.
Campanula latifolia L.
Cardamine palustris Peterm.
Carlina acaulis L.
Carlina vulgaris L. subsp. *longifolia* Nyman
Carum verticillatum (L.) Koch
Caucalis platycarpus L.
Centaurea alpestris Hegetschw.
Cerastium dubium (Bast.) O. Schwarz
Chaerophyllum bulbosum L.
Chimaphila umbellata (L.) Barton
Cicuta virosa L.
Cnidium dubium (Schkuhr) Thell.
Coronilla vaginalis Lam.
Corydalis intermedia (L.) Mérat
Cotoneaster nebrodensis (Guss.) C. Koch
Crepis praemorsa (L.) Tausch
Crepis pyrenaica (L.) W. Greuter
Dictamnus albus L.
Doronicum pardalianches L.
Draba aizoides L.
Draba muralis L.
Elatine alsinastrum L.
Elatine hexandra (Lapierre) DC.
Elatine hydropiper L.
Elatine triandra Schkuhr
Epilobium duriae Gay
Epilobium nutans F.W. Schmidt
Euphorbia falcata L.
Euphorbia palustris L.
Euphorbia seguieriana Necker
Euphrasia salisburgensis Funck
Fumana procumbens (Dunal) Gren. et Godron
Gentiana cruciata L.
Gentiana pneumonanthe L.
Gentiana verna L.
Gentianella ciliata (L.) Borkh.
Gentianella germanica (Willd.) E.F. Warburg
Geranium lucidum L.
Geranium palustre L.
Hieracium alpinum L.
Hieracium aurantiacum L.
Hieracium humile Jacquin
Hieracium racemosum Waldst. et Kit. ex Willd.
Hieracium vogesiacum (Kirschl.) Fries
Hornungia petraea (L.) Reichenb.
Hottonia palustris L.
Hypericum x desetangii Lamotte
Hypochaeris maculata L.
Inula britannica L.
Inula hirta L.
Lathyrus palustris L.
Legousia hybrida (L.) Delarbre
Limosella aquatica L.
Linum austriacum L.
Ludwigia palustris (L.) Elliott
Lythrum hyssopifolia L.
Minuartia hybrida (Vill.) Schischkin
Moneses uniflora (L.) A. Gray
Myosotis alpestris F.W. Schmidt
Myosurus minimus L.
Myriophyllum alternifolium DC.
Nigella arvensis L.
Nuphar pumila (Timm.) DC.
Nymphoides peltata (S.G. Gmelin) Kuntze
Odontites lutea (L.) Clairv.
Oenanthe fluviatilis (Bab.) Coleman
Oenanthe lachenalii C.C. Gmel.

- Oenanthe peucedanifolia* Pollich
Orobanche arenaria Borkh.
Parnassia palustris L.
Pedicularis foliosa L.
Peucedanum officinale L.
Phyteuma orbiculare L.
Pinguicula vulgaris L.
Polygala calcarea F.W. Schultz
Potentilla alba L.
Potentilla crantzii G. Beck ex Fritsch
Potentilla pusilla Host
Pulsatilla alba Reichenb.
Pyrola chlorantha Swartz
Pyrola media Swartz
Radiola linoides Roth
Ranunculus rionii Lager
Ranunculus hederaceus L.
Rhamnus alpina L.
Rhodiola rosea L.
Rosa jundzillii Besser
Rosa stylosa Desv.
Rosa villosa L.
Salix bicolor Willd.
Salvia glutinosa L.
Saxifraga rosacea Moench
Scabiosa lucida Villar
Scabiosa pratensis Jordan
Scorzonera humilis L.
Scrophularia vernalis L.
Sedum alpestre Villar
Sedum cepaea L.
Sedum dasyphyllum L.
Sedum villosum L.
Senecio aquaticus Hill subsp. *barbareifolius* (Wimm. et Grab.) Walters
Senecio helenitis Schinz et Thell.
Senecio paludosus L.
Sibbaldia procumbens L.
Silene otites (L.) Wibel
Spergula pentandra L.
Spergularia segetalis (L.) G. Don fil.
Staphylea pinnata L.
Stellaria palustris Retz
Teucrium scordium L.
Thalictrum aquilegifolium L.
Thalictrum minus L. subsp. *saxatilis* Schinz et Keller
Thalictrum simplex L.
Thlaspi montanum L.
Thymus praecox Opiz
Trapa natans L.
Trifolium spadiceum L.
Utricularia australis R. Br.
Utricularia bremii Heer
Utricularia intermedia Hayne
Utricularia minor L.
Utricularia vulgaris L.
Valeriana officinalis L. subsp. *officinalis*
Valeriana pratensis Dierbach ex Walter
Veronica dillenii Crantz
Veronica longifolia L.
Veronica prostrata L.
Veronica spicata L.
Vicia dumetorum L.
Vicia pisiformis L.
Viola canina L. subsp. *montana* (L.) Hartman
Viola canina L. subsp. *schultzii* (Billot) Kirschleger
Viola multicaulis Jordan
Viola persicifolia Schreber
Viola pumila Chaix
Viola rupestris F.W. Schmidt
Vitis vinifera L. subsp. *sylvestris* (C.C. Gmelin) Hegi
Wahlenbergia hederacea (L.) Reichenb.

**Arrêté du 3 janvier 1994 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région
LORRAINE complétant la liste nationale**
(Journal Officiel du 14 mars 1994 pp. 3539-3541)

Départements concernés : 54 (Meurthe-et-Moselle); 55 (Meuse); 57 (Moselle); 88 (Vosges)

Ptéridophytes

Asplenium billotii F.W. Schultz
Asplenium cuneifolium Viv.
Asplenium trichomanes L. subsp. *pachyrachis* (Christ) Lovis
 et Reichstein
Asplenium viride Hudson
Athyrium distentifolium Tausch ex Opiz
Botrychium lunaria (L.) Swartz
Cryptogramma crispa (L.) R. Br.
Dryopteris remota (Döll) Druce
Equisetum hyemale L.
Huperzia selago (L.) Bernh. ex Schrank et Mart.
Lycopodium annotinum L.
Ophioglossum vulgatum L.
Osmunda regalis L.
Polystichum setiferum (Forsk.) Woyнар
Thelypteris palustris Schott

Phanérogames angiospermes

1. Monocotylédones

Alopecurus bulbosus Gouan
Blysmus compressus (L.) Panzer ex Link
Calamagrostis phragmitoides Hartman
Carex appropinquata Schumacher
Carex bohémica Schreber
Carex davalliana Sm.
Carex dioica L.
Carex halleriana Asso
Carex pilosa Scop.
Carex praecox Schreber
Carex pulicaris L.
Cladium mariscus (L.) Pohl
Coeloglossum viride (L.) Hartman
Corallorhiza trifida Chatel.
Dactylorhiza praetermissa (Druce) Soo
Dactylorhiza traunsteineri (Sauter) Soo
Eleocharis multicaulis (Sm.) Desv.
Eleocharis quinqueflora (F.X. Hartmann) O. Schwartz
Epipactis leptochila (Godfery) Godfery
Epipactis microphylla (Ehrh.) Swartz
Epipactis muelleri Godfery
Eriophorum latifolium Hoppe

Festuca hervieri Patzke
Festuca longifolia Thuill. subsp. *pseudocostei* Auquier et
 Kerguelen
Gymnadenia odoratissima (L.) L.C.M. Richard
Hermidium monorchis (L.) R. Br.
Juncus capitatus Weigel
Leucojum vernum L.
Limodorum abortivum (L.) Swartz
Listera cordata (L.) R. Br.
Melica ciliata L.
Orchis simia Lam.
Orchis ustulata L.
Potamogeton acutifolius Link
Potamogeton alpinus Balb.
Potamogeton gramineus L.
Potamogeton x nitens Weber
Potamogeton polygonifolius Pourret
Rhynchospora fusca (L.) Aiton fil.
Ruppia maritima L.
Schoenus nigricans L.
Scirpus fluitans L.
Scirpus lacustris L. subsp. *tabernaemontani* (C.C. Gmelin)
 Syme
Sparganium angustifolium Mchx.
Spiranthes spiralis (L.) Chevall.
Streptopus amplexifolius (L.) DC.
Triglochin maritimum L.
Triglochin palustre L.
Vallisneria spiralis L.
Veratrum album L.

2. Dicotylédones

Amelanchier ovalis Medicus
Anagallis tenella (L.) L.
Anemone narcissiflora L.
Bartsia alpina L.
Blackstonia perfoliata (L.) Hudson
Buphtalmum salicifolium L.
Bupleurum tenuissimum L.
Buxus sempervirens L.
Campanula baumgartenii J. Becker
Campanula latifolia L.
Cerastium dubium (Bast.) O. Schwarz

Chamaecytisus supinus (L.) Link
Cicendia filiformis (L.) Delarbre
Cicuta virosa L.
Coronilla emerus L.
Coronilla minima L.
Crepis praemorsa (L.) Tausch
Cynoglossum germanicum Jacq.
Cytisus decumbens (Durande) Spach
Daphne cneorum L.
Doronicum pardalianches L.
Elatine alsinastrum L.
Elatine hexandra (Lapierre) DC.
Empetrum nigrum L.
Euphorbia palustris L.
Euphorbia seguierana Necker
Fagus sylvatica L. fa. *tortuosa* (Pépin) Willk.
Filipendula vulgaris Moench
Fumana procumbens (Dunal) Gren. et Godron
Galium boreale L.
Galium fleurotii Jordan
Genista germanica L.
Gentiana cruciata L.
Gentiana pneumonanthe L.
Geranium sanguineum L.
Hieracium alpinum L.
Hippuris vulgaris L.
Hypericum elodes L.
Hypochoeris maculata L.
Iberis linifolia L. subsp. *violletii* (Godron) Valdès
Inula britannica L.
Lathyrus niger (L.) Bernh.
Leontodon hyoseroides Welw. ex Reichenb.
Limosella aquatica L.
Linum leonii F.W. Schultz
Littorella uniflora (L.) Ascherson
Ludwigia palustris (L.) Elliott
Melampyrum cristatum L.
Mentha pulegium L.
Myriophyllum alterniflorum DC.
Nuphar pumila (Timm) DC.
Nymphoides peltata (S.G. Gmelin) O. Kuntze
Oenanthe fluviatilis (Bab.) Coleman
Oenanthe lachenalii C.C. Gmelin
Oenanthe peucedanifolia Pollich
Oenanthe silaifolia Bieb.
Orobancha alsatica Kirschleger
Orobancha elatior Sutton
Orthilia secunda (L.) House
Pedicularis palustris L.
Potentilla crantzii (Crantz) G. Beck ex Fritsch
Primula vulgaris Hudson
Pulsatilla alba Reichenb.
Pulsatilla vernalis (L.) Miller
Radiola linoides Roth
Ranunculus baudotii Godron
Ranunculus rionii Lager
Salicornia emerici Duval-Jouve
Samolus valerandi L.

Saxifraga paniculata Miller
Scabiosa pratensis Jordan
Scorzonera laciniata L. (= *Podospermum laciniatum* (L.) DC.)
Scrophularia vernalis L.
Sedum rubens L.
Sedum villosum L.
Senecio fluviatilis Wallr.
Senecio helenitis (L.) Schinz et Thell.
Senecio paludosus L.
Silene vulgaris (Moench) Garcke subsp. *glareosa* (Jordan) Marsden-Jones et Turill
Stellaria palustris Retz
Subularia aquatica L.
Teucrium scordium L.
Thalictrum minus L. subsp. *majus* (Crantz) Schinz et R. Keller
Thesium linophyllum L.
Thlaspi montanum L.
Trifolium scabrum L.
Utricularia minor L.
Utricularia ochroleuca R. Hartman
Viola alba Besser
Viola canina L. subsp. *montana* (L.) Hartman
Viola rupestris F.W. Schmidt
Wahlenbergia hederacea (L.) Reichenb.

Dispositions concernant le département de
MEURTHE-ET-MOSELLE

Phanérogames angiospermes

Dicotylédones

Centaurea montana L.
Lunaria rediviva L.
Parnassia palustris L.
Ranunculus platanifolius L.

Dispositions concernant le département de la MEUSE

Phanérogames angiospermes

Dicotylédones

Centaurea montana L.
Menyanthes trifoliata L.
Parnassia palustris L.
Ranunculus platanifolius L.

Dispositions concernant le département de la MOSELLE

Phanérogames angiospermes

1. Monocotylédones

Eriophorum vaginatum L.

2. Dicotylédones

Circaea alpina L.
Centaurea montana L.
Lunaria rediviva L.
Parnassia palustris L.
Ranunculus platanifolius L.

Société Botanique d'Alsace

Michel HOFF*

La flore d'Alsace est riche de plus de 2000 espèces de plantes supérieures et de plusieurs centaines de lichens, mousses, champignons et algues. La connaissance de cette flore est indispensable aussi bien pour évaluer la biodiversité floristique de notre région que pour la protéger. La **Société Botanique d'Alsace** contribue par les travaux de ses membres à accroître les connaissances fondamentales sur notre patrimoine floristique.

La **Société Botanique d'Alsace** (S.B.A.) a été constituée le 6 septembre 1997, lors d'une assemblée générale constitutive au Muséum d'Histoire Naturelle de Colmar.

Association régionale à but non lucratif, la **Société Botanique d'Alsace** a pour objet la connaissance de la botanique et plus particulièrement de la flore d'Alsace et des régions voisines. Elle s'est fixée trois objectifs : étudier la flore d'Alsace, faire des sessions d'étude sur le terrain et publier des travaux collectifs.

CONNAITRE LA FLORE D'ALSACE

La flore d'Alsace, bien qu'étudiée depuis plusieurs siècles, présente encore des zones d'ombre. Les travaux récents en taxonomie et en nomenclatures ont profondément modifié notre conception de cette flore. Une mise à jour de nos connaissances est nécessaire, c'est pourquoi il est souhaitable de se regrouper pour échanger nos informations concernant le tapis végétal régional.

* *Président de la Société Botanique d'Alsace*

REALISER DES SESSIONS DE TERRAIN

L'Alsace est une petite région, mais aucun botaniste ne peut connaître toutes les localités floristiques entre Rhin et Vosges. La réalisation de sessions d'étude fréquentes, organisées par les membres de l'association, permet au groupe de mieux connaître la flore et la végétation de l'Alsace. L'attention des sessions de terrain est centrée plus particulièrement sur les espèces rares ou critiques, mais l'ensemble de la flore est également étudié.

PUBLIER DES TRAVAUX

L'Alsace possède plusieurs flores remarquables, mais l'évolution récente de la botanique nécessite de les réactualiser et de publier un atlas régional des plantes, préalable à une nouvelle flore d'Alsace. La constitution d'une base de données informatiques sur la flore et la végétation permettra de réunir le maximum d'informations sur la répartition des plantes régionales. Les travaux réalisés par la Société Botanique d'Alsace seront développés dans le cadre régional (Livre rouge, Atlas), dans le cadre national (Livre rouge de la Flore menacée de France, Atlas des plantes de France) et dans le cadre européen. L'association ayant pour vocation de rassembler des données sur la flore et la végétation afin de réaliser des travaux collectifs, elle s'est dotée d'un Code de Déontologie sur la propriété des données botaniques.

Siège social : *Institut de Botanique - 28, rue de Goethe - F-67000 Strasbourg*

Le Conservatoire Botanique National de Nancy

Un établissements spécialisé dans la conservation de la flore sauvage du Grand Est

La notion de Conservatoire Botanique National

C'est en 1988 que le ministère de l'Environnement définit par décret la notion actuelle de *Conservatoire Botanique National*. Pour être agréé par le Ministère de l'Environnement comme « Conservatoire Botanique National » (marque déposée par l'Etat comme celle de *Parc Naturel Régional*), l'établissement doit poursuivre conjointement trois missions (art. R. 214-1 du Code Rural) :

- la connaissance des éléments rares ou menacés de la flore sauvage, d'une région ou d'un groupe d'espèces donné, et de leur localisation,
- la conservation par tous moyens appropriés, notamment par la culture, de ces taxons menacés dans le souci de la conservation de leur patrimoine génétique,
- l'information et l'éducation des différents publics concernés par la conservation du patrimoine floristique sauvage.

La connaissance de la flore

L'inventaire permanent des éléments rares, menacés et/ou protégés de la flore sauvage de son territoire d'agrément constitue la première mission d'un C.B.N., préalable indispensable à toute autre intervention.

L'élaboration du Livre Rouge de la flore menacée de France est la meilleure illustration de ce travail. Pour le tome 1 (publié en 1995) aussi bien que pour le tome 2 (à paraître), la contribution du Conservatoire s'est portée à deux niveaux :

- la participation au Comité de pilotage, pour le choix des espèces, la définition des critères, etc. ;
- la synthèse des connaissances concernant les espèces présentes sur son territoire d'agrément, en collaboration avec le réseau de ses correspondants botanistes en Champagne-Ardenne, Lorraine et Alsace. Pour cette dernière région, c'est la Société Botanique d'Alsace qui s'est officiellement chargée de collecter les données.

La participation à d'autres types d'inventaires, qu'ils soient nationaux (ZNIEFF, Directive « Habitats ») ou d'initiative locale (Espaces Naturels Sensibles), ainsi que les études contractualisées constituent d'autres sources importantes de connaissances. A titre d'exemple, l'inventaire de la flore des zones humides du Parc Naturel Régional de Lorraine confiée au Conservatoire depuis 1997, a permis d'accroître considérablement nos connaissances de la répartition et de la fréquence de nombreuses espèces rares et/ou protégées de ces biotopes en régression.

Par ailleurs, des recherches sur des espèces ou des sites particuliers sont conduites en fonction de différentes thématiques ou au gré d'opportunités et de sollicitations diverses : le patrimoine floristique des milieux forestiers, l'inventaire des plantes protégées des tourbières des Hautes-Vosges ou la surveillance des plantes introduites sont quelques-uns de ces thèmes.

Enfin, de précieuses informations, souvent inédites, sont apportées par l'exploitation des deux principaux herbiers anciens dont dispose le Conservatoire, pour les Phanérogames et les Ptéridophytes :

- un grand herbier général regroupant les échantillons de différents botanistes du XIX^e siècle essentiellement (dont les botanistes régionaux) ;
 - l'herbier de la « Flore de France » de GRENIER & GODRON (1848-1856).
- Pour les Bryophytes, c'est également l'analyse des herbiers du début du siècle qui a permis d'initier l'actualisation des connaissances de la bryoflore du Nord-Est.

La conservation *in situ*

Les interventions du Conservatoire dans ce domaine relèvent aussi bien de sa propre initiative que de sollicitations de la part des Pouvoirs Publics ou d'organismes impliqués dans la gestion des milieux naturels.

En outre, ces interventions peuvent concerner un site tout entier ou une population de plante menacée, être très ponctuelles, en réponse à une opportunité, ou s'inscrire dans la durée. Elles ont cependant toutes en commun d'être effectuées en partenariat, si possible avec un gestionnaire d'espace.

Avec l'Office National des Forêts :

Une convention entre le Conservatoire et la Direction régionale lorraine de l'O.N.F. prévoit :

- des actions de formation sur les espèces végétales rares ou protégées à destination des personnels de l'Office (une journée sur « les plantes protégées des forêts et des tourbières des Hautes Vosges » pour le compte du Service Départemental des Vosges, par exemple) ;
- l'assistance technique pour améliorer la prise en compte du patrimoine botanique dans la gestion forestière (participation aux comités scientifiques ou de suivis de Réserves Biologiques, définition de règles de gestion conservatoire simples pour des stations de plantes rares, réalisation d'expertises,...) ;
- l'information sur les aménagements : chaque année, l'O.N.F. informe le Conservatoire de son programme annuel de révision d'aménagement des forêts qu'il gère. A cette occasion, le Conservatoire communique aux Divisions concernées les observations dont il dispose sur la présence d'espèces remarquables dans lesdites forêts, assorties des précautions à prendre ou des règles de gestion à appliquer pour la conservation de ces espèces.

Avec les Parcs Naturels Régionaux :

Le Conservatoire assiste les Parcs Naturels Régionaux dans la mise en œuvre de leur politique de protection du patrimoine naturel :

- soit en les aidant à identifier, au travers d'inventaires, les éléments floristiques qui méritent d'être conservés en priorité, comme il le fait pour les prairies de fauches du P.N.R. de Lorraine ;
- soit, plus directement, en prodiguant conseils de gestion et suivis pour un certain nombre de sites ou d'espèces, comme c'est le cas pour la mise en place du plan de gestion de l'Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope du Grand Ballon, dont le P.N.R. des Ballons des Vosges a la charge.

Avec les Conservatoires Régionaux d'Espaces Naturels :

- Le C.B.N. de Nancy sollicite l'intervention du Conservatoire des Sites Lorrains pour la protection de stations d'espèces prioritaires du Livre Rouge de la flore menacée de France, ce qui a permis, par exemple, d'empêcher *in extremis* la destruction par l'extension de gravières d'une population de *Senecio sarracenicus*.
- Le C.S.L. a parfois recours à l'expertise botanique du C.B.N. pour l'élaboration du plan de gestion de certains de ses sites.

La conservation *ex situ*

Si la conservation des espèces végétales dans leur milieu naturel est l'objectif incontesté de toute politique de protection de la flore sauvage, le recours à la conservation *ex situ* de certains végétaux peut s'avérer nécessaire :

- lorsque c'est le dernier recours contre la disparition pure et simple d'une espèce ou d'une population ;
- par principe de précaution lorsque de réelles menaces pèsent sur une espèce ou une population ;
- pour faciliter l'étude des plantes sauvages menacées que l'on cherche à protéger (longévité, mode de pollinisation, stratégie de reproduction, ...)
- de façon transitoire, lors d'opérations de déplacement, de renforcement, de réintroduction ou d'introduction de populations.

Dès lors, les actions développées par le C.B.N. de Nancy dans ce domaine relèvent tantôt d'un travail de fond, tantôt d'opérations plus ponctuelles, en réponse aux sollicitations ou aux nécessités du moment.

La constitution d'une banque de semences :

C'est le moyen qui permet de conserver le maximum de génotypes dans le minimum d'espace et avec le minimum d'entretien.

Les lots de semences stockés à des fins de conservation ou d'études proviennent de plantes sauvages rares par rapport à une zone géographique ou un autre critère (écologie, phénologie inhabituelle par exemple) ou menacée, c'est-à-dire jugées en régression (plantes protégées, messicoles, ...). Ils sont récoltés dans la nature ou sur des plantes en culture aux Conservatoire & Jardins Botaniques de Nancy.

Après nettoyage, les lots de graines sont testés (viabilité initiale), deshydratés par le gel de silice, conditionnés en sachets (polyester/aluminium/polyéthylène), scellés puis stockés en chambre froide à $+4^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ ou au congélateur à -20°C .

La banque recèle à l'heure actuelle un total d'environ 850 lots de semences appartenant à 300 taxa. La proportion de lots récoltés en nature est de 2/3, contre 1/3 produit en culture.

La multiplication de plantes en danger d'extinction :

Un certain nombre d'espèces ont été mises en culture dans la perspective d'un renforcement de population : *Paeonia mascula* (station disjointe de Haute-Marne), *Helichrysum arenarium* (population mosellane, peut-être la dernière du N.-E. de la France), *Veronica spicata* (station de ried alsacien) en sont quelques exemples.

D'autres plantes (Laîche à épis d'orge, Iris de Sibérie, ...) proviennent de populations aujourd'hui disparues.

Enfin, certains taxons, bien que non expressément menacés dans leurs stations, sont cultivés à titre de précaution en raison de leur extrême rareté : *Luronium natans*, *Carex fritschii* sont dans ce cas.

Les mesures de sauvegarde des plantes remarquables du massif du Grand Ballon :

En partenariat avec le Conservatoire Botanique de la Ville de Mulhouse et dans le cadre d'une convention passée avec la Direction Générale de l'Aviation Civile, le C.B.N. de Nancy a mis en œuvre des mesures de conservation *ex situ* pour un certain nombre d'espèces protégées ou non, présentes sur le site : *Rosa spp.*, *Sorbus spp.*, *Hypochoeris maculata*, *Cynoglossum germanicum*, ...

Les mesures de sauvegarde de la flore messicole :

Bien que directement « façonnée » par l'agriculture, la flore messicole n'en demeure pas moins une indésirable de la production agricole et le maintien *in situ* de ce qu'il en reste pose des problèmes non encore résolus. Dans ces conditions, le recours à la conservation *ex situ* constitue dans bien des cas le seul palliatif disponible.

Dans ce domaine, le Conservatoire a pris un certain nombre d'initiatives :

- La conservation en banque de semences de nombreux lots de diverses plantes messicoles récoltées dans la nature, rencontrées fortuitement ou au cours de campagnes de prospections spécifiques : *Consolida regalis*, *Ranunculus arvensis*, *Bromus secalinus*, ...
- Des essais culturaux sur diverses messicoles en vue de leur utilisation à des fins de fleurissement à la demande du P.N.R. de Lorraine.

Les services rendus aux Pouvoirs Publics

En tant qu'établissement agréé, le C.B.N. de Nancy doit répondre aux sollicitations croissantes des divers établissements publics et administrations :

- Dans le domaine de la protection réglementaire des espèces végétales (élaboration ou révision des listes de plantes protégées, expertise concernant la présence d'une espèce protégée sur l'emprise d'un projet d'aménagement)
- Dans l'évaluation de l'intérêt botanique de sites naturels (sites candidats au réseau Natura 2000, Espaces Naturels Sensibles, ...)
- Pour remplir un rôle d'expertise ou d'appui technique pour le compte du Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement (programmes nationaux), de la Préfecture de Région (participation au Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel), de la Direction Générale de l'Aviation Civile (construction du radar du Grand Ballon), de la Communauté Urbaine du Grand Nancy (participation au Comité d'Orientation de l'Observatoire de l'Environnement), ...

L'information et la sensibilisation du public

La mission éducative est une mission à part entière des CBN. L'ampleur des menaces qui pèsent sur le patrimoine naturel et l'importance de mettre en œuvre des mesures de conservation des plantes sauvages menacées sont loin d'être connues et reconnues par le

public. C'est pourquoi les CBN s'attachent à développer des actions de communication et d'accueil du public afin de faire passer le message de la conservation de la flore. Le C.B.N. de Nancy, qui est en même temps un jardin botanique habitué à l'accueil de nombreux visiteurs a toute facilité pour faire passer ce message auprès d'un public venu découvrir la beauté et la diversité du monde végétal :

- des visites guidées à thèmes (les plantes menacées, la conservation des semences, ...) pour les scolaires de l'école primaire au lycée, les étudiants, les enseignants, ...
- des conférences sur le thème de la protection de la flore sauvage
- la participation aux programmes pédagogiques organisés par les Parcs Naturels Régionaux
- une exposition sur la flore de Lorraine
- la contribution à l'élaboration d'ouvrages de vulgarisation ou de porter à connaissance (« Inventaire des plantes protégées en France », édité par l'A.F.C.E.V. et Nathan, par exemple)
- la conception de pages Web sur le site internet des Conservatoire & Jardins Botaniques de Nancy présentant les C.B.N. en général et celui de Nancy en particulier (son territoire d'agrément, ses activités, ...)
- etc.

Le C.B.N. mène également des actions spécifiques de formation et d'information dans le cadre de diverses formations universitaires, avec l'Atelier Techniques des Espaces Naturels ou auprès de sociétés savantes (Association des Professeurs de Biologie-Géologie, Université de la Culture Permanente, Société Royale de Botanique de Belgique, ...).

En conclusion

Les Conservatoires Botaniques Nationaux, tels qu'ils sont définis depuis 1988, constituent des outils très originaux pour la protection de la flore sauvage, du fait de leur approche intégrée allant de l'acquisition des connaissances jusqu'à leur transfert vers les acteurs concernés. Ils occupent donc une position tout à fait spécifique et particulièrement importante dans le contexte français caractérisé par la régression dramatique des disciplines botaniques dans les Universités et par la faible implication du mouvement associatif dans la protection des espèces végétales sauvages.

Sur le plan international les Conservatoires Botaniques Nationaux français semblent aussi constituer un exemple d'opérateur assez unique du fait de l'intégration des actions *in situ* et *ex situ*. L'Afrique du Sud, par exemple, possède huit jardins botaniques nationaux disposant eux aussi d'une compétence territoriale précise et dont le rôle est strictement limité aux actions de conservation *ex situ*, d'autres acteurs se chargeant des actions sur le terrain.

Mais la spécificité des C.B.N. français n'est pas toujours un atout : l'étendue de leur domaine d'intervention rend souvent leur action peu lisible et certains observateurs ont parfois tendance à ne retenir qu'une partie de leurs missions négligeant ainsi leur approche intégrée. C'est pourquoi, au niveau du Grand Est, le C.B.N. étudie, à l'occasion de sa demande de renouvellement d'agrément, la possibilité de développer un partenariat régional fort, qui devrait se concrétiser par l'établissement d'antennes, en Alsace prochainement, puis en Champagne-Ardenne.

Notes et références bibliographiques

1. Code rural, livre II (nouveau), Protection de la nature. *Journal officiel de la république française*, édition novembre 1994, 402 pp.
2. *Cahier des charges générales pour les Conservatoires Botaniques Nationaux*. Version du 15 mars 1990. Ministère de l'Environnement, 25 pp.
3. Série de 7 dépliants sur les Conservatoires botaniques nationaux, Ministère de l'Environnement, direction de la Nature et des Paysages.
4. OLIVIER L., GALLAND J.P., MAURIN H. (coord.), 1995. *Livre rouge de la flore menacée de France*. Tome I : Espèces prioritaires. M.N.H.N.-C.B.N. de Porquerolles-Ministère de l'Environnement, Paris, 648 pp.
5. BAFFRAY M., DANTON Ph., REDURON J.P. (dir.), 1995. *Inventaire des plantes protégées en France*. Nathan-AFCEV, Paris, 296 pp.
6. Protection de la nature, tome I : Protection de la faune et de la flore. *Journal officiel de la République française*, édition novembre 1994, 608 pp.

rapcr2/19 juin 2000

Région Alsace

Université Louis Pasteur
Institut de Botanique
Faculté des Sciences de la Vie

Conservatoire Botanique
Régional de Mulhouse

Société Botanique d'Alsace

**La base de données « Otto BRUNFELS »
de la Société Botanique d'Alsace**

Rapport final

19 juin 2000

La base de données « Otto BRUNFELS »

de la Société Botanique d'Alsace

Rapport final

Introduction

Dans le cadre de la mise en place d'un Conservatoire Botanique à Mulhouse, l'Institut de Botanique de l'Université Louis-Pasteur s'est proposé pour réaliser la synthèse des données scientifiques disponibles (herbiers et publications) sur les plantes d'Alsace, notamment les plantes protégées et les plantes endémiques, rares et/ou menacées. Cette synthèse se fera dans le cadre de bases de données informatisées. Grâce à un financement de la Région Alsace, l'Université Louis-Pasteur a reçu une subvention de 100 000 FF pour :

- * extraire de l'herbier d'Alsace les spécimens des plantes protégées d'Alsace, enregistrer en une base de données les informations historiques relevées sur les étiquettes d'herbier et procéder à une remise en état des spécimens (nouvelles chemises, récollement, etc.) ;

- * débiter une base de données informatisées sur la flore régionale à partir des données bibliographiques.

La Société Botanique d'Alsace (S.B.A.) a été chargée d'organiser la base de données bibliographique sur la Flore d'Alsace.

La base de données a été dédiée à « Otto BRUNFELS » (1488-1534), le père de la botanique alsacienne dont voici une courte biographie.

Moine chartreux originaire de Mayence il a donné des cours de botanique médicale à la Haute Ecole du Chapitre Saint-Thomas de Strasbourg à partir de 1524. Il rédigea l'un des premiers, si ce n'est le premier livre scientifique imprimé sur les plantes médicinales : le « *Herbarum Vivae Eicones* ». Ce « *Kräuterbuch* », c'est-à-dire « *Livre des Herbes* », est publié en trois volumes (1530, 1531, 1536) chez Johannes Schott à Strasbourg. Une édition en allemand est imprimée en 1532. Cet ouvrage rassemble 140 gravures de plantes de Hans Weydlitz (ou Weiditz - avant 1500 - 1536).

1. La base de données « Otto BRUNFELS » de la Société botanique d'Alsace

La base de données a débuté en juin 1998 et 254 publications de botanique régionale ont été totalement et sont en cours de saisie et de transfert. Il en reste environ 1 000 et 1 500 autres à enregistrer.

Du fait de l'absence de matériel informatique performant la saisie se fait de la manière suivante. Après préparation des revues ou des tirés à part par la S.B.A., la personne chargée de la saisie lit l'article en question et chaque fois qu'il rencontre un nom de plante (en latin), il enregistre, dans la mesure du possible, les renseignements suivants :

Le numéro de la référence bibliographique

Le nom de l'observateur - source de l'information ou le(s) nom(s) de(s) auteur(s) de la publication s'il a réalisé lui-même les observations (cas le plus fréquent) ;

le jour ;

le mois ;

l'année ;

la localité ou le lieu-dit le plus précis possible, avec les coordonnées géographiques lorsqu'elles sont disponibles. Deux lignes sont prévues pour les localisations (localité et localité1) ;

la commune citée dans la publication (communepub) ;

le département (des données des départements voisins ont été enregistrées, surtout pour des sites à cheval sur deux régions, comme le Parc naturel régional des Vosges du Nord ou certaines tourbières des Hautes-Vosges) ;

l'altitude ;

le statut de la localité, s'il y a lieu (*) ;

l'habitat cité dans la publication ;

le nom scientifique du taxon cité ;

des remarques éventuelles (disparu le, très abondant, etc.) ;

une indication permettant de savoir si l'année citée est une date exacte d'observation de la plante ou la date de la publication. En effet, beaucoup de publications citent d'anciennes localisations de plantes sans mettre à jour les dates d'observation.

(*) Cas lorsque la localité est :

Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique ou Floristique :

ZNIEFF de ...

Site Naturel Classé : S.N.C. de ...

Site Naturel Inscrit : S.N.I. de ...

Arrête Préfectoral de Protection de Biotope : A.P.P.B. de ...

Réserve Naturelle : R.N. de ...

Réserve Privée : R.P. de ...

Réserve Naturelle Volontaire Agréée : R.N.V.A. de ...

Réserve Biologique Domaniale ou Forestière : R.B.D. ou F. de

Parc Naturel Régional : P.N.R.V.N., P.N.R.B.V.

Site Habitat 2000 : NATURA 2000 de ...
 Site du Conservatoire des Sites Alsaciens : C.S.A. de ...
 etc.

Il faut noter que chaque renseignement élémentaire fait l'objet d'un enregistrement particulier et indépendant. Par exemple l'information *Aster amellus* vue au Mont de Sigolsheim en 1980, 1997 et 1998 constituera trois enregistrements distincts (trois lignes), un par année. De même, *Aster amellus* au Mont de Sigolsheim, au Florimont, au Strangenberg et au Bollenberg constitueront quatre enregistrements distincts (4 lignes sous excel). C'est le moyen le plus commode pour toutes les exploitations ultérieures.

Les communes ont été standardisées par leur code INSEE. Il est donc déjà possible d'interroger la base de données à partir de la commune. Seuls les noms des taxons des Orchidées ont été standardisés pour l'instant en utilisant le Code Informatisé de la Flore de France (CIFF) de Brisse et Kerguélen (1994) et le numéro du taxon du CIFF a été saisi. Par la suite, les noms des autres taxons seront également standardisés en utilisant le Code Informatisé de la Flore de France (CIFF) de Brisse et Kerguélen (1994). Si le nom n'existe pas dans cette référence, il est noté à part. L'habitat sera, dans la mesure du possible, homogénéisé à partir du code CORINE-biotopes.

Il est souhaitable que, par la suite, les nouvelles données citées ou utilisées dans un article seront remises à la Société Botanique d'Alsace directement sous forme informatique afin qu'elles puissent le plus facilement possible être intégrées dans la base de données de la S.B.A. Les procédures de transfert sont en préparation.

Les données des séances d'étude de terrain sont enregistrées également, ainsi que des données non publiées que nous rassemblons. Ainsi plusieurs membres de l'association ont envoyé des données originales extrêmement précieuses sur des plantes remarquables d'Alsace (MM. Berchtold, Braun, Mathé, Ochsenbein, le Conservatoire Botanique de Mulhouse, etc.).

Les deux publications suivantes ont été totalement enregistrées. La liste complète des travaux dépouillés en données en annexe 1.

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ BOTANIQUE DU CENTRE-OUEST, 1984. 10^{ème}
session extraordinaire Vosges - Alsace, 6-13 juillet 1983, 15 : 191-300.

85^e SESSION EXTRAORDINAIRE DE LA SOCIÉTÉ BOTANIQUE DE FRANCE
 tenue au mois de juillet 1958 dans les VOSGES et en ALSACE.
 1959. Notes et Mémoires. *Bull. Soc. Bot. France*, 106 : 1-199.

2. Statistiques sur les premières données

Sur les 254 premiers travaux de botanique traités, 207 sont totalement dépouillés et 29 d'entre-eux n'ont aucune donnée botanique utilisable. Il s'agit d'articles de synthèse, de publications très généralistes ou de vulgarisation, et donc ne comportant pas de nom scientifique de plante. Les 178 articles retenus rassemblent 38 495 données, soit 216 données par référence en moyenne.

Parmi ces travaux, un recueil manuscrit des plantes observées pendant les sorties des étudiants de l'Université de Strasbourg entre 1920 et 1928 a été enregistrées, avec 9 650 données. Les sorties de la S.B.A. sont également saisies ainsi que plusieurs autres sources de données manuscrites avec un total de 9 800 données.

Les données phytosociologiques rassemblées dans la base de données SOPHY sont de l'ordre de 115 000 données, pour 180 publications régionales.

Au point de vue chronologique, les données les plus abondantes proviennent des années 1920 à 1923 (8 000 données), 1958 (1 000 données lors de la Session en Alsace de la Société Botanique de France), 1983 (1 500 données lors de la sortie de la Société Botanique du Centre Ouest), 1985 (1 000 données), 1995 (1 600 données) et 1996 (4 400 données). Depuis 1994, entre 1000 et 2000 données botaniques sont disponibles par année. Au total, 11 300 données sont postérieures à 1990 et 17 000 données postérieures 1970. Les données les plus anciennes proviennent de l'analyse du Retable d'Isenheim par R. Linder et 2 000 données sont antérieures à 1900.

La répartition géographique est la suivante (plus de 4 000 localités ne sont pas encore situées avec précision).

Département	Nombre de données	Nombre de communes concernées
Bas-Rhin :	18 382 données	316 communes
Haut-Rhin :	14 459 données	187 communes
Moselle :	2 419 données	89 communes
Vosges :	2 450 données	62 communes
Territoire de Belfort :	98 données	12 communes

Les données de la Moselle proviennent essentiellement du Parc Naturel Régional des Vosges du Nord et celles des Vosges des Hautes-Chaumes et des tourbières communes aux départements du Haut-Rhin et des Vosges.

34 552 données sont disponibles au niveau de la commune¹. Les communes les plus « riches » en informations sont les suivantes : Metzeral (2 686 données), Strasbourg (1 540), Wissembourg (1 294), Haguenau (997), Lutzelhouse (942), Barr (932), Mutizg

¹ L'indication de la commune doit être considérée, surtout dans les publications anciennes, avec précaution. Il n'est pas rare que la commune indiquée dans la publication concerne le point de départ de sortie botanique, d'où la surreprésentation des communes ayant une gare (Benfeld, Sélestat, Barr, Saverne, Wissembourg, etc.).

(789), Stosswhir (711), Offendorf (711). Plus de soixante dix communes ont plus de 100 informations disponibles.

3. Utilisation de la base « BRUNFELS »

3.1. Principes de l'utilisation de la base

Le but de la base de données est de mettre à la disposition des botanistes toutes les informations disponibles sur la flore de l'Alsace. L'un des objectifs est de faire un atlas de la Flore d'Alsace, avec l'état actuel et l'historique de la répartition des plantes et notamment les plantes rares, protégées et/ou menacées. Déjà, des données presque exhaustives sont disponibles pour les 85 taxons du livre rouge de la Flore de France.

Le travail en cours consiste à standardiser les 40 000 premières données rassemblées, afin de les mettre dans un format facilement interrogeable. Il faudra aussi acquérir un ordinateur plus performant, avec le logiciel ACCESS.

La diffusion des données de cette base est un point très important. La diffusion des données naturalistes fait l'objet d'un débat national entre les initiatives publiques nationales ou régionales (Conservatoires Botaniques Nationaux, Muséum national d'Histoire naturelle, Région, Direction Régionale de l'Environnement, etc.), les initiatives associatives (ODONAT, notre propre base) et les initiatives privées, voire commerciales.

La position de la S.B.A., approuvée en Assemblée générale, est la suivante. Dans un premier temps, les données rassemblées seront utilisées pour les travaux de l'association et principalement le Livre Rouge de la Flore menacée de France, le Livre Rouge de la Flore Patrimoniale d'Alsace et l'atlas de la Flore d'Alsace car les données ne sont encore ni validées ni standardisées, et de ce fait, ne sont pas interrogeables facilement. Les demandes de renseignements faites dans le cadre du Conservatoire Botanique de Mulhouse ou par la Région Alsace seront également satisfaites en priorité. Les autres demandes seront prises en compte au cas par cas, en accord avec le code de déontologie de la S.B.A. Par la suite, une partie des données sera disponible selon un format et un niveau de précision à définir avec tous les partenaires. Les membres qui souhaitent accéder aux données dans le cadre des activités de l'association, par exemple pour préparer une sortie ou pour rédiger une étude, pourront interroger la base de données. Cette étude devra obligatoirement être publiée et publique, avec copies pour la Société botanique d'Alsace, pour le Conservatoire Botanique de Mulhouse et pour la Direction Régionale de l'Environnement, et devra mentionner la base de données « BRUNFELS » de la S.B.A. et préciser son financement par la Région Alsace dans le cadre du Conservatoire Botanique Régional de Mulhouse. L'origine des données (observateurs et dates) devra être citée avec précision.

3.2. Premiers résultats concernant la base de données « BRUNFELS »

3.2.1. Extractions de la Base de données « BRUNFELS » de la Société Botanique d'Alsace

La banque de données a été interrogée de la manière suivante :

Liste des espèces par colline pour les collines calcaires de la région de Rouffach (Colline de Rouffach, Strangenberg, Zinnkoepfle, Lutzberg, Schloesselberg, Bollenberg, Bickenberg).

Conservatoire des Sites Alsaciens (juin 1999)

Office National des Forêts, S.A.T. (septembre 1999).

Liste localisée des plantes du Delta de la Sauer.

Conservatoire des Sites Alsaciens (septembre 1999).

Liste localisée des Potamots d'Alsace.

J.P. Klein (octobre 1999).

Liste des plantes des collines des piémonts vosgiens entre Châtenois et Marlenheim, par commune et par lieu-dit, avec indication des espèces du livre rouge par commune.

O.N.F. Direction Régionale (1999/2000).

3.2.2. Acquisitions de la Base de données « BRUNFELS » de la Société Botanique d'Alsace

Douard, Anne, 1990. 57 relevés phytosociologiques non publiés sur les forêts et les groupements aquatiques du Delta de la Sauer.

3.2.3. Travaux et publications citants la base de données « BRUNFELS »

Boeuf, R., et al., 1999. *Diagnostic phytoécologique - phytosociologique. cartographie des habitats et de leur état de conservation*. Natura 2000. Collines du Piémont Haut-Rhinois. Forêts communales d'Osenbach - Pfaffenheim - Westhalten. Direction régionale de l'Office national des Forêts. Service d'Appui Technique., : 1-41.

Douard, A., 1999. Documents préparatoires pour la rédaction du Plan de gestion de la Réserve Naturelle du Delta de la Sauer.

Hauschild, R., Michaux, C., 1999. *Cartographie et Hiérarchisation phyto-écologique des zones AOC viticoles Bas-Rhinoises entre Marlenheim et*

Châtenois. Tome 1 : Méthodologie et résultats. DDAF du Bas-Rhin, Service environnement, Office National des Forêts, Service d'Appui Technique, : 1-47.

Hauschild, R., Michaux, C., 1999. *Cartographie et Hiérarchisation phytocologique des zones AOC viticoles Bas-Rhinoises entre Marlenheim et Châtenois*. Tome II : Annexes. DDAF du Bas-Rhin, Service environnement, Office National des Forêts, Service d'Appui Technique, : 1-4, : 1-12, 1-3.

Conclusion

La constitution d'une base de données sur la flore régionale est une œuvre de longue haleine. Cinq années paraissent nécessaires pour enregistrer, corriger et valider les 600 000 à 800 000 données élémentaires disponibles. Cependant des résultats originaux ont été obtenus très rapidement en rassemblant et en compilant des informations auparavant disséminées dans des centaines de publications, puis en les confrontant avec les données actuelles, notamment avec celles rassemblées lors des études de terrain de la S.B.A. Notre participation au Livre Rouge de la Flore menacée de France, à l'Atlas des Orchidées de France, ainsi que le projet de Livre Rouge de la Flore d'Alsace sont des applications immédiates de la base « BRUNFELS » de la Société Botanique d'Alsace. Depuis quelques mois, les interrogations de la base de données par des partenaires extérieures à la S.B.A. se multiplient. Elles ont déjà fait l'objet de citations dans des travaux et des publications. Il paraît manifeste que la mise à disposition des données floristiques répond à un besoin incontestable tant au niveau régional qu'au niveau national. Il est plus que jamais nécessaire de continuer cette action, dans le cadre le plus approprié.

Strasbourg, le lundi 19 juin 2000

Michel HOFF
Président de la Société Botanique d'Alsace

SHORT COMMUNICATIONS**L'Herbier de l'Université Louis-Pasteur de Strasbourg (STR)**Michel Hoff¹ & S. Rob Gradstein²

Résumé

Hoff, M. & Gradstein, S. R.: L'Herbier de l'Université Louis-Pasteur de Strasbourg (STR).
— *Taxon* 40: 89-91, 1991. — ISSN 0040-0262.

Présentation des collections de L'Herbier de l'Université Louis-Pasteur de Strasbourg (STR)
et de leur intérêt.

Introduction

L'Herbier de l'Université Louis-Pasteur de Strasbourg est l'un des plus importants de France et même d'Europe. Créé vers 1850, il compte au moins 250.000 spécimens. (Paris P & PC : 10.000.000 de spécimens, Montpellier : 4.000.000, Lyon : 3.800.000, Autun : 500.000, Angers : 300.000, Toulouse : 270.000) ce qui le place à la 6^e place des herbiers français avec Avignon et Clermont-Ferrand.

Kapp (1961) a présenté un premier inventaire qui complète celui de l'Index herbariorum (Holmgren & al., 1981). Des investigations récentes permettent de réactualiser ces informations.

Aperçu sur la richesse de L'Herbier de Strasbourg

L'Herbier de Strasbourg comporte un herbier général, qui regroupe des plantes du monde entier, et plusieurs collections autonomes dont les herbiers historiques et l'herbier d'Alsace. Les collections historiques les plus importantes sont:

1. l'herbier C. G. Nees von Esenbeck (*Hepaticae*);
2. l'herbier H. G. Muehlenbeck.

L'herbier Nees (37 cartons) contient plusieurs centaines de spécimens types des espèces décrites par Nees von Esenbeck (1776-1858) et ses associés. Ils concernent les travaux suivant:

- les hépatiques de Java (*Enumeratio plantarum cryptogamicarum Javae*, 1830);
- les hépatiques d'Europe (*Naturgeschichte der europäischen Lebermoose*, 1833-1838);
- les hépatiques de l'herbier Montagne, en collaboration avec J. F. Montagne (*Jungermanniearum herbarii Montagneani species*, 1836);
- le *Synopsis Hepaticarum* (1844-1847), en collaboration avec C. M. Gottsche et J. B. Lindenberg.

¹ Centre ORSTOM de Cayenne, BP 165: 97323 - Cayenne Cedex, France.

² Institute of Systematic Botany, Heidelberglaan 2, NL - 3508 TC Utrecht, Pays-Bas.

L'herbier Muehlenbeck (1798-1845) regroupe environ 20.000 spécimens et rassemble des échantillons de nombreux botanistes et collecteurs de la première moitié du 19^e siècle. Entre autres, il comporte des spécimens de N. Bové (Algérie), P. E. Boissier et G.-F. Reuter (Espagne), P. E. Boissier, K. G. T. Kotschy et C. Pinard (Proche-Orient), W. P. Schimper (Égypte et Éthiopie), J. F. Drège (Afrique du Sud), R. F. Hohenacker (Caucase), R. I. X. Rugel et N. Riehl (Amérique du Nord) et J. A. L. Preiss (Australie).

L'herbier de Jean Hermann (1738-1800), fondateur du musée zoologique de la ville de Strasbourg, n'a pas encore été retrouvé.

A côté de ces deux collections d'importance majeure, Strasbourg possède également les herbiers historiques suivants:

- Herbier W. P. Schimper, contenant des spécimens de J. F. Drège, C. F. Ecklon, K. L. P. Zeyer et J. P. Verreaux (Afrique australe);
- Herbier W. P. Schimper (Grande-Bretagne et Irlande);
- Herbier L. Moldendo (cryptogames du Tyrol);
- Herbier T. P. Ekart (cryptogames de Suisse);
- Herbier G. E. W. Crome (bryophytes d'Allemagne);
- Herbier H. Petry (collection générale);
- Herbier P. A. Deséglise (*Herbarium Rosarum*) 1855;
- Herbier M. Chassagne (*Herbarium Salicum*);
- Herbier L. E. Schaerer (lichens de Suisse);
- Herbier G. L. Rabenhorst (lichens d'Europe, *Cladoniaceae*, bryophytes, champignons d'Europe et algues);
- Herbier J. von Flotow (lichens d'Allemagne);
- Herbier F. C. G. Arnold (lichens du Jura et de Bavière);
- Herbier A. L. A. Fée (cryptogames);
- Herbier J. E. Duby (cryptogames);
- Herbier M. A. Brandza (champignons de Roumanie);
- Herbier C. F. W. Wallroth (champignons et *Cladoniaceae*);
- Herbier W. A. Leightow (lichens de Grande-Bretagne);
- Herbier G. Dismier (bryophytes de France);
- Herbier K. W. G. L. Fuckel (champignons rhénans);
- Herbier F. de Thuemen (champignons du monde);
- Herbier P. A. Saccardo (champignons de Vénétie);
- Herbier M. Anzi et al. (cryptogames d'Italie);
- Herbier F. G. Kneiff et E. F. Hartmann (cryptogames du Pays de Bade);
- Herbier F. Hauck et P. G. Richter (algues du monde);
- Herbier J. B. Jack, L. Leiner et E. Stitzenberger (cryptogames du Pays de Bade);
- Herbier E. Jordan de Puyfol (plantes du Cantal, lichens);
- Herbier Bonjean (basidiomycètes de Chambéry);
- Herbier J. T. Rostafiński (basidiomycètes);
- Herbier W. G. Farlow, C. L. Anderson et D. C. Eaton (*Algae exsiccatae Americae borealis*) Boston 1878.

Des herbiers plus récents sont déposés à Strasbourg, parmi lesquels:

- Herbier E. Mantz (plantes d'Alsace et de Suisse);
- Herbier H. Chermezon (phanérogames);
- Herbier H. de Boissieu (Europe surtout);
- Herbier H. Schlumberger (Alsace, Vosges et Suisse). Une grande partie de cette collection se trouve au Musée d'histoire naturelle de Colmar;

- Herbar A. Dieterlen (Afrique du Sud);
- Herbar H. Mansbendel (cryptogames);
- Herbar H. Stiefelwagen (*Rubus*), avec des spécimens de W. O. Focke, H. Sudre, P. J. Muller, etc.;
- Herbar J. Callé et E. Walter (fougères d'Europe);
- Herbar J. F. Brunel (*Phyllanthus*);
- Herbar Y. Sell (*Acanthaceae*);
- Herbar G. Gintzburger (Afrique du Nord);
- Herbar A. Schneider (plantes du Sénégal);
- Herbar H. Brisse et G. Grandjouan (France);
- Herbar M. Hoff (Guyane française).

D'autres collections, plus ou moins complètes, sont intégrées dans l'herbier général ou conservées à part. Citons un herbar de K. G. Bernouilli et R. Cario du Guatemala (1866-1878), une petite partie de l'herbar E. F. Deplanche de Nouvelle-Calédonie (33 exsiccata), des spécimens de H. Zollinger de Java, de F. Kurtz (1885) et de G. H. E. M. Hieronymus en provenance d'Argentine, de L. Savatier (Japon, 1866-1871), quatre boîtes de C. Houard (Tunisie) et des spécimens de P. A. Sagot (Guyane française), de L. Richter (Hongrie, 1881), de K. G. T. Kotschy (1836), de M. J. Löhr (1842).

Strasbourg possède également les collections paléobotaniques de Solms-Laubach.

Enfin, un herbar d'Alsace, des Vosges et des régions limitrophes a été constitué au 19^e siècle à partir des collections de F. R. Kirschleger, J. B. Mougeot et C. G. Nestler, J. Duval-Jouve, F. W. Schultz, C. Mathieu, W. P. Schimper et P. C. Billot, H. Petry, A. Kirchner (phanérogames du Jura, 1886-1904) et de celles de la pharmacie A. Maeder de Mulhouse. Entre 1870 et 1918, W. Jost, M. F. Ludwig, H. M. C. L. F. Graf zu Solms-Laubach, E. H. Krause et E. Zacharias ont été rassemblés dans un herbar de la Société Vogéso-Rhénane. Une importante collection de la pharmacie Benner de Mulhouse a été intercalée dans l'herbar précédent. Enfin, les collections plus récentes de E. Walter, E. Loyson, P. Jaeger, A. Orscheid, E. Kapp et R. Engel ont enrichi cet herbar. Ces collections ont servi à la rédaction de la "*Flore d'Alsace*".

L'herbar Jean-Frédéric Oberlin (1740-1826), constitué à la fin du 18^e siècle dans la vallée de la Bruche, se trouve pour partie au Musée alsacien de Strasbourg et pour partie au Musée Oberlin de Waldersbach.

Cependant, la composition exacte de l'herbar est loin d'être connue avec précision et beaucoup de collections anciennes n'ont encore jamais été répertoriées.

Du fait de ses collections qui recouvrent presque un siècle et demi et de la présence de spécimens de la première moitié du 19^e siècle, l'Herbar de Strasbourg est un excellent instrument pour étudier les variations de flore en Alsace depuis deux cents ans. Il est du plus grand intérêt de remettre à flot cet herbar en reclassant les collections anciennes, en reprenant les prêts et échanges et en réalisant un inventaire informatisé.

Références

- Holmgren, P. K., Keuken, W. & Schofield, E. K. 1981. Index herbariorum. Part 1. The herbaria of the world, ed. 7. *Regnum Veg.* 106.
- Kapp, E. 1961. Des collections de l'Institut de botanique de la Faculté des sciences de Strasbourg. *Bull. Soc. Bot. France* 106: 197-199.

Les principaux types forestiers d'Alsace (J.M.N. Walter)

1. Plaine et collines

1.1. Forêts zonales

Substrat varié, bien drainé, à texture équilibrée, sols bruns à mull, parfois sols lessivés à moder, possibilités de pseudo-gley profond.

1.1.1. Hêtraies mélangées de Chêne sessile et Chêne pédonculé, Charme, Frêne, Merisier, etc.

1.1.2. Chênaie-Hêtraies mésophiles, riches en espèces herbacées. Nord de l'Alsace, par exemple forêt de Haguenau ; Sud de l'Alsace, forêts des collines du Sundgau. Les plus célèbres Chênaies de la région (forêts de l'Oeuvre Notre-Dame, de Westhoffen, de Rosheim, de Haguenau) appartiennent à ce type.

1.1.3. Chênaies-Charmaies mésophiles, là où le Hêtre n'est plus concurrentiel pour des raisons climatiques (tendance continentale), au centre de la plaine, sur les collines loessiques, les terrasses fluviales, les anciennes levées-terrasses. Exemples : forêts de la Hardt-Sud, parties de la forêt de Colmar, d'Epfig, d'Osthouse, de Grittwald, secteurs forestiers disséminés entre Rhin et Ill, en moyenne Alsace.

1.2. Forêts extrazonales

Substrat relativement sec, bien drainé, caillouteux, ou à texture équilibrée, silicieux, aux sols squelettiques ou rankers à mull, plus souvent calcaire, aux sols rendziniformes ou bruns calcaires, à mull ; caractères combinés avec sécheresse climatique (exposition Sud, climat d'abri).

1.2.1. Chênaies xérothermiques, à Chênes sessile, pédonculé, pubescent (Chênaies pubescentes), à Charme, Alisier torminal, Bois de Sainte Lucie, Baguenaudier, Coronille, Fraxinelle, etc. Forêts très fragmentaires, souvent clairiérées, formant enclaves dans le Jura alsacien (Ferrette), le Sundgau (Altenberg), l'extrême Nord de la Hardt (Dessenheim, Heiteren, Hirtzfelden), Vosges méridionales (région de Cernay), collines calcaires du piémont vosgien (Strangenberg, Florimont).

1.2.2. Pineraies boréo-continrentales à Piroles, forêt de Hanau près de Bitche, forêt de Haguenau.

1.3. Forêts azonales

Substrat très varié, à caractère extrême.

1.3.1. Substrat hydromorphe

1.3.1.1. Par remontée de la nappe phréatique

Sols humifères (anmor) ou peu humifères (hydromull) à gley. Hautes eaux de fin d'hiver.

1.3.1.1.1. Aulnaies à Bourdaine, Cassissier, Laîches, forêts marécageuses, dont les types ont disparu presque totalement en Alsace, par suite des drainages. Sol humifère, nappe superficielle. Exemples : sur affleurements argileux en forêt de Haguenau, dépressions au pied de la terrasse de Haguenau (Forstfeld). Divers points en bordure de la Sauer, la Moder, la Zorn, Rieds du Nord de l'Alsace, fragments en forêt de l'Ill (Sélestat). Quelques boqueteaux du Bruch de l'Andlau et du Ried Centre-Alsace (vallée de la Zembs). Au long de ruisseaux (boisements linéaires).

1.3.1.1.2. Aulnaies-Frênaies avec Cerisier à grappes, forêts humides répandues dans les Rieds plus riches en espèces que les précédentes. Sol peu humifère à hydromull, sous influence de remontées de la nappe en fin d'hiver, combinées ou non avec inondations superficielles. Exemples : forêt d'Ebersmunster, au bord de l'Ill, nombreux boqueteaux du Ried Nord de l'Alsace. Ce type forestier fait transition entre les Aulnaies pures et les forêts alluviales.

1.3.1.2. Par inondations superficielles

Sols alluviaux bruts non humifères, à hydromull, de texture très variée, souvent plus ou moins remaniés. Hautes eaux de fin d'hiver ou d'été. Forêt alluviales de plaine du complexe ello-rhénan et des cônes de déjection des rivières vosgiennes.

1.3.1.2.1. Saulaies-Peupleraies et forêts alluviales à bois tendres ne se régénérant que par une dynamique fluviale active. Cours moyen inférieur de la Doller, la Lauch, la Fecht, le Giessen, la Bruche, la Zorn, la Moder, la Sauer, l'Ill, le Rhin. En régression drastique, probablement en cours d'élimination dans les paysages alsaciens.

1.3.1.2.2. Chênaies-Charmaies humides à Frêne, Aulnes glutineux et gris, Ormes champêtre et diffus. Forêts remarquables par leur diversité en espèces herbacées et aspects phénologiques. Sol brun à hydromull ou mull. Exemples : forêts de Colmar, l'Illwald, forêts d'Osthause, d'Ichtratzheim, forêt de Haguenau (le long de la Sauer).

1.3.1.2.3. Chênaies-ormaies à Frêne, Erables, Tilleul, Peupliers. Groupement forestier le plus riche d'Europe, avec quelques forêts de ravins. Grande complexité structurale et phénologique. Hydromull ou mull. Exemples : aux bords du Rhin, massifs d'Offendorf, d'Erstein, de Daubensand, de Rhinau, de Schoenau, de Marckolsheim. Relictuels, en voie d'élimination ou partiellement protégés.

1.3.2. Substrat sableux filtrant

Ce milieu particulier est localisé sur les zones d'épandage des rivières vosgiennes, surtout au Nord de la plaine : cônes de déjection de la Zorn, la Moder, la Sauer. Les sols sont de types lessivés, podzoliques, ou de véritables podzols, avec souvent en profondeur un alios ferrugineux ou humo-ferrugineux. Présence ou absence de nappe phréatique. Humus acide : moder ou mor.

1.3.2.1. Chênaies acidiphiles, Chênaies-Pineraies et Pineraies, constituent des types topographiques. En stations bien drainées viennent les Bruyères et Myrtilles, associées à la Canche flexueuse et aux muscinées, en stations mal drainées, la Molinie s'étend sur de

grandes surfaces, avec présence de bourdaine. Le bouleau est omniprésent. Les Pineraies, avec ou sans sous-étage de Hêtre, sont des aspects proprement sylvicoles de ces boisements. Exemples : forêts de Haguenau, de Brumath, le Herrenwald.

1.3.3. Substrat grossier filtrant

Sols plus ou moins complexes des cailloutis du cône de déjection würmien de la Hardt. L'humus est eutrophe ou acide (oligotrophe).

1.3.3.1. Chênaie-Charmaies clairiérées xérothermiques, en mosaïque avec les Chênaies-Charmaies mésophiles. Voir : Chênaies xérothermiques.

2. Montagne

2.1. Forêts zonales

Substrat constitué essentiellement de formations superficielles engendrées, modelées ou remaniées par les processus périglaciaires, bien drainé, à texture équilibrée, de lithologie très variée (granites, gneiss, schistes, grauwackes, grès permians, grès intermédiaires). Sols bruns acides à mull oligotrophe ou à moder.

2.1.1. Etage montagnard inférieur

Basses pentes, flancs de vallées, limites altitudinales très variables, en fonction de l'exposition et de la pente. Sol brun à mull.

2.1.1.1. Chênaie-Charmaies à Erable champêtre, Frêne, Hêtre, Noisetier, Alisier torminal, Lierre, et riche flore herbacée.

2.1.1.2. Hêtraie-Sapinières de transition à Chêne, Mélèque, Aspérule, sur les bas de pente les plus frais, aux abords des fonds de vallées.

2.1.2. Etage montagnard moyen

Sur pentes et expositions les plus diverses. Les associations, variantes et faciès, ont des limites altitudinales fonctions de la topographie.

2.1.2.1. Hêtraie-Sapinières à Fétuques le groupement le plus répandu dans les Vosges, avec son cortège d'espèces typiques des sols bruns à mull : Millet, Prénanthe, Fétuque, Séneçon de Fuchs, etc. C'est la « *grosse cavalerie* » pour la sylviculture en moyenne montagne, en raison du haut niveau de la productivité en bois (plus de 10 m³/ha/an). Une variante à « *hautes herbes nitratophiles* » (Mercuriale, Dentaïre, Mulgédie) caractérise les stations les plus riches.

2.1.3. Etage montagnard supérieur

Son extension dans les Vosges est en rapport avec les phénomènes climatiques : fréquence élevée des brouillards, des vents violents (effets de crête). Sols bruns humifères.

2.1.3.1. Hêtraies montagnardes à hautes herbes hygrophiles (Barbe de bouc, Mulgédie, Renoncule, Aconit, etc.), à grande Luzule ou à Paturin des Sudètes. Elles forment la ceinture

boisée supérieure des Vosges et la limite naturelle la plus élevée des forêts sur les crêtes. Forêts de protection peu ou pas exploitées (croissance très lente, difficulté de reconstitution après coupe).

2.2. Forêts azonales

Liées à la nature du substrat (granites ultra-siliceux, grès triastiques, arènes épaisses).

2.2.1. Etages montagnards inférieur et moyen

Substrats filtrants acides. Sols de la série podzolique (sol ocre podzolique, podzol) avec humus acides (moder, mor). Ces conditions peuvent régner sur de grandes étendues (par exemple, l'immense extension des Basses-Vosges gréseuses).

2.2.1.1. Chênaies acidophiles avec Hêtre et, bien souvent, pin sylvestre. Dans les sous-bois, Canche flexueuse, Luzule blanchâtre, nombreuses Muscinées. Sols lessivés à moder, sols podzoliques. Ce groupement peut s'élever jusqu'à 800 m en exposition Sud.

2.2.1.2. Pineraies pures ou à sous-étage de Hêtre ou de Sapin. Parfois présence de Chêne, d'Alisier blanc, de Sorbier des Oiseleurs et de Houx. Micro-tourbières de pentes. Très nombreuses muscinées, en espèces et en quantités. Ces Pineraies, parfois d'origine ancienne (« *rapailles* » dans les Vosges lorraines) constituent, dans la quasi-totalité des cas, des aspects de dégradation anthropique de Sapinières et de Chênaies très labiles. Exemples fameux pour la qualité de leurs bois de pin: Wangenbourg, La Vancelle, Aubure, Saint-Dié.

2.2.1.3. Sapinières et Hêtraies-Sapinières de transition à basse et moyenne altitude, liées à la Chênaie et à la Chênaie-Pineraie. Il s'agit des Sapinières les plus pauvres floristiquement (Sapinières sèches) et les moins productives en bois (environ 3 m³/ha/an). Sols ocres podzoliques et podzols.

2.2.1.4. Sapinières et Hêtraies-Sapinières humides à Luzule, Myrtille et Muscinées de l'étage montagnard moyen, sur sols acides à moder ou mor, sols ocres podzoliques ou podzols. Microtourbières de pentes. Ce sont des Sapinières pauvres en espèces, mais relativement productives (5 - 8 m³/ha/an), très caractéristiques et monotones, souvent étendues. Exemples : sur grès Vosgien, Montagne d'Ormont, la Chatte-Pendue, la vaste région de Salm à l'Ouest du Donon, le Narion, le Rocher de Mutzig, le Schneeberg.

2.2.2. Etages montagnards moyen et supérieur

Liées aux conditions topographiques et au microclimat. Substrat instable, ou hydromorphie, ou fertilité, souvent en combinaison avec microclimat particulier.

2.2.2.1. Microclimat froid (trous à gel, combes à neige)

2.2.2.1.1. Pessières naturelles pierriers, éboulis, blocs, avec matrice fine plus ou moins abondante. Stations primaires de l'épicéa dans les Vosges (Kertthof, Straiture, Schlucht).

2.2.2.2. Microclimat protégé

2.2.2.2.1. Erablières à Tilleul à grandes feuilles, Chêne sessile, Frêne, Orme de montagne.

2.2.2.3. Microclimat frais

2.2.2.3.1. Erablières à orme Frêne, Hêtre, sans Chêne ou Tilleul. Ce type, en forêt de ravins « *Schluchtwälder* » se concentre dans des thalwegs (accumulation de matériaux transportés, ou colluvions) ou couvre des versants en forte pente, par exemple sur les parois des cirques glaciaires.

2.2.2.4. Couloirs d'avalanches

2.2.2.4.1. Sorbaies à divers espèces de sorbiers, de saules, aux troncs tordus et rampants « *Krummholz* », sur les flancs de cirques.

2.2.2.5. Corniches et dalles rocheuses

2.2.2.5.1. Pineraies à Lichens et Airelle rouge. Stations primaires probables du Pin sylvestre dans les Vosges. Exemples : Val de Villé, Taennchel, Vosges du Nord, Saint-Dié.

2.2.2.6. Hydromorphie

2.2.2.6.1. Aulnaies à hautes herbes hygrophiles (Aconits, Renoncles à feuilles d'Aconit, etc.), sur anmor à gley, aux bords des ruisseaux et sur les replats engorgés.

2.2.2.6.2. Tourbières Groupements des tourbières boisées, à éricacées, Hêtre, Sapin, Epicéa, Bouleau pubescent, Saule Petit-Marsault, Pin sylvestre. Exemples tout au long de la crête vosgienne (Champ-du-Feu, Gazon de Faing, Rouge Faing, Pourri Faing, etc.). Exceptionnellement, peuplement de Pin à crochet (tourbière du Beillard, près de Gérardmer).

Les rares Pessières naturelles et peuplements de Pin à crochet peuvent être considérés, à la limite, comme des formations extra-zonales, les premières par rapport à l'extension des pessières continentales, les dernières, en comparaison géographique avec les forêts correspondantes du Haut-Jura et des Alpes occidentales.

The first of these is the fact that the system is not a simple one. It is a complex system, and the behavior of the system is not predictable. The second is that the system is not a simple one. It is a complex system, and the behavior of the system is not predictable. The third is that the system is not a simple one. It is a complex system, and the behavior of the system is not predictable. The fourth is that the system is not a simple one. It is a complex system, and the behavior of the system is not predictable. The fifth is that the system is not a simple one. It is a complex system, and the behavior of the system is not predictable. The sixth is that the system is not a simple one. It is a complex system, and the behavior of the system is not predictable. The seventh is that the system is not a simple one. It is a complex system, and the behavior of the system is not predictable. The eighth is that the system is not a simple one. It is a complex system, and the behavior of the system is not predictable. The ninth is that the system is not a simple one. It is a complex system, and the behavior of the system is not predictable. The tenth is that the system is not a simple one. It is a complex system, and the behavior of the system is not predictable.

LUNDI 3 JUILLET 2000

- MULLER, S., 1984. Quelques aspects de la végétation du Pays de Bitche. In : « 10^{ème} Session extraordinaire Vosges - Alsace, 6-13 juillet 1983 », *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, 15 : 211-214.
- ENGEL, R., 1977. Flore de la Vosgovie. In : « *L'Alsace et sa végétation* ». *Saisons d'Alsace*, 61/62 : 125-138.
- BRAUN, A., 1999. Flore des Vosges du Nord. Séance d'étude du 11 septembre 1999. Société Botanique d'Alsace.

Première journée : 6 juillet 1983

Quelques aspects de la végétation du Pays de Bitche.

par Serge MULLER*

Pour le botaniste venant de l'Ouest via le plateau lorrain et Sarreguemines, le Pays de Bitche apparaît comme une cuvette (ou une mosaïque de cuvettes) située à des altitudes de 250-300 m, donc en dépression de plus d'une centaine de mètres par rapport à la bordure du plateau lorrain qui dépasse la cote des 400 m. Cette morphologie en cuvette, propice à l'accumulation de masses d'air froides, explique que cette région soit parfois considérée comme la « Sibérie de la Lorraine ». Si cette comparaison est bien entendue quelque peu osée, il n'en est pas moins vrai que la végétation du Pays de Bitche présente des aspects boréo-continentaux très marqués qui distinguent nettement cette région du reste du Massif Vosgien.

La flore du Pays de Bitche a été parfaitement inventoriée au siècle dernier par F.W. SCHULTZ (1846), qui a mis en évidence toute son originalité, liée en particulier à la présence de certaines espèces, telles *Pulsatilla vernalis* var. *bidgostiana* et *Daphne cneorum*, qui sont totalement absentes du reste du Massif Vosgien. Des données floristiques plus récentes sur ce secteur ont été publiées surtout par R. ENGEL et E. KAPP (cf 1961, 1962, etc...).

L'objet de cette excursion dans le Pays de Bitche était d'étudier quelques aspects de la flore et de la végétation de cette petite région, en particulier les zones tourbeuses et les pelouses sableuses.

1. Le sentier botanique de Hanau :

L'excursion débuta par la visite du sentier botanique de Hanau. Le départ du sentier se situe dans une vieille pinède de pin sylvestre à sous-étage de chêne sessile. Les espèces présentes dans cette communauté forestière, à savoir *Vaccinium myrtillus*, *Dicranum rugosum*, *Ptilium crista-castrensis*, *Leucobryum glaucum*, etc., permettent de la rapporter au **Leucobryo-Pinetum** Matuszk. 62, association de pinède subcontinentale**. Sur bois pourrissant se développe un groupement muscinal intéressant à *Odontoschisma denudatum* et *Nowellia curvifolia*.

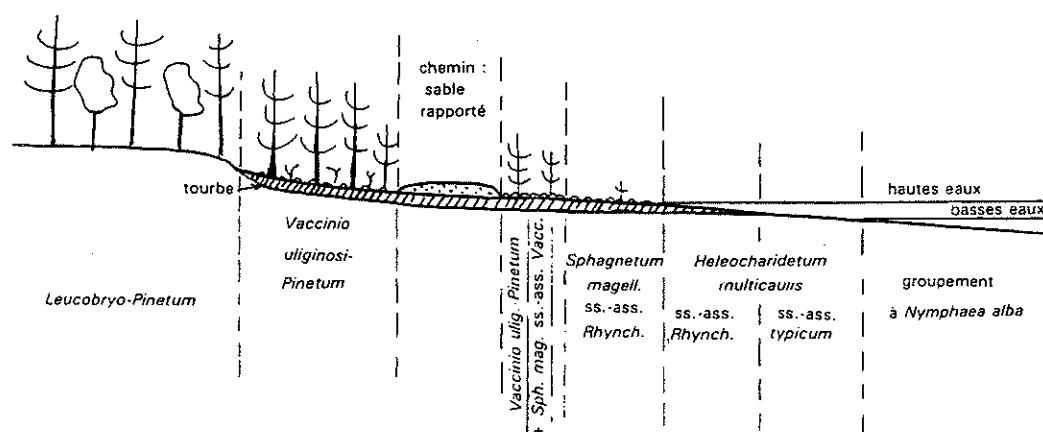
A la faveur d'une dénivellation de terrain, le parcours botanique pénètre ensuite

* S.M. : Laboratoire de botanique et écologie végétale, Institut National Agronomique, 16, rue Cl. Bernard, 75231 Paris Cedex 5.

** Cette association occupe dans le Pays de Bitche les sables les plus grossiers. Sur les sols à granulométrie plus fine, elle est remplacée par le **Luzulo-Quercetum** Knapp 48 em. Ob. 50, chèneaie acidiphile thermo-continentale, caractérisée ici par *Luzula luzuloides* ssp. *luzuloides*, *Festuca lemanii*, *Anthericum liliago*, *Sorbus aria* ssp. *aria*, etc...

dans une pinède-sur-tourbe. Dans son cortège floristique apparaissent *Vaccinium uliginosum* ssp. *uliginosum*, *Eriophorum vaginatum* (TR ici), *Dicranum rugosum*, *Ptilium crista-castrensis*, *Rhytidiadelphus loreus*, *Sphagnum amblyphyllum*, *Sphagnum magellanicum*, etc... Cette composition floristique permet d'assimiler ce groupement du Pays de Bitche au ***Vaccinio uliginosi-Pinetum*** Kleist 29, association boréo-continentale des pinèdes naturelles sur tourbe répandue dans le Brandebourg, en Pologne, Scandinavie, etc...

La deuxième partie du parcours botanique s'effectue dans l'enceinte du camping qui borde l'étang de Hanau. La création au Moyen-Âge de cet étang dans une zone tourbeuse a déterminé la mise en place d'une séquence d'atterrissement de plan d'eau oligotrophe d'un grand intérêt phytosociologique.



Transect des groupements végétaux à l'étang de Hanau.

Le développement de la baignade et du camping autour de l'étang à partir des années 1950/60 menaçait d'anéantir totalement cette végétation, en particulier par recouvrement artificiel des zones tourbeuses avec du sable rapporté. Une petite zone non encore dégradée a heureusement pu être sauvegardée grâce à la création, par le Syndicat Mixte du Parc Naturel Régional des Vosges du Nord et l'Office National des Eaux et Forêts, d'un sentier botanique de découverte d'une tourbière, unique en France à notre connaissance (MULLER 1977). Ce parcours, en partie sur pilotis, permet au naturaliste de découvrir la flore et l'écologie du milieu que constitue la tourbière, grâce à un panneau didactique et un dépliant-guide (celui-ci peut être obtenu en s'adressant au Parc Naturel Régional des Vosges du Nord, 67290-La Petite Pierre).

La séquence d'atterrissement du plan d'eau débute par un groupement fragmentaire à *Nymphaea alba*, fortement perturbé par les baigneurs et les pédalos.

Elle se poursuit par l'association de l'***Eleocharidetum multicaulis*** All. 22, caractérisée ici par *Eleocharis multicaulis*, *Juncus bulbosus*, *Potamogeton polygonifolius*, *Elatine hexandra*, *Utricularia minor*, etc... Cette association amphibie des zones de battement saisonnier du plan d'eau comporte ici deux sous-associations :

- la sous-association ***typicum***, développée dans les zones les plus longuement inondées,

- la sous-association *Rhynchosporosum albae*, différenciée par *Rhynchospora alba* et *R. fusca*, *Drosera intermedia*, *Sphagnum obesum*. Cette unité suit la précédente dans la séquence d'atterrissement.

A un niveau plus élevé apparaît un groupement relevant du *Sphagnetum magellanici* Kästn. et Flössn. 33, caractérisé ici par *Sphagnum rubellum*, *Sphagnum apiculatum* et *Vaccinium oxycoccos*. Nous sommes ici en présence de la sous-association *Rhynchosporosum albae* différenciée par *Rhynchospora alba*, *Sphagnum papillosum*, etc...

Les stades suivants de la séquence (*Sphagnetum magellanici*, *Vaccinietosum uliginosi* et *Vaccinio uliginosi-Pinetum*) ne sont présents que d'une manière fragmentaire à l'intérieur de l'enceinte du camping, ayant été en partie détruits par la réalisation du chemin de contournement de l'étang.

Malgré cela cette séquence de végétation de marais tourbeux conserve un grand intérêt scientifique et pédagogique, car elle permet d'observer les principaux stades évolutifs des tourbières du Pays de Bitche. L'originalité de ces tourbières est liée à la coexistence de groupements à affinités océaniques (ainsi l'*Eleocharidetum multicaulis* où sont présentes deux espèces subatlantiques en limite d'aire, *Potamogeton polygonifolius* et *Eleocharis multicaulis*) et d'autres nettement continentaux (*Sphagnetum magellanici* et surtout *Vaccinio uliginosi-Pinetum*). La présence de la pinède sur tourbe, constituant le stade terminal de l'évolution des tourbières du Pays de Bitche différencie nettement celles-ci des tourbières des Hautes-Vosges et les rapprochent des tourbières boréo-continentales du Brandebourg et de la Pologne.

2. L'étang du Waldeck

Outre son caractère plus sauvage et plus paisible, cet étang (également d'origine anthropique) se distingue de l'étang de Hanau par ses plus fortes amplitudes de battement de la nappe d'eau (étang de plus faible superficie, situé en tête de bassin, non alimenté par un ruisseau) ainsi que par ses grèves de sable tourbeux. Ces deux facteurs expliquent la présence et le développement important de l'association du *Rhynchosporosum albae* Koch 26, dont le cortège floristique est ici d'une grande richesse : *Rhynchospora alba*, *R. fusca*, *Drosera intermedia*, *Lepidotis inundata*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Sphagnum auriculatum*, *Sphagnum inundatum*, *Sphagnum cuspidatum*, etc...

A un niveau topographique plus bas se développe l'association de l'*Eleocharidetum multicaulis* comportant *Eleocharis multicaulis*, *Utricularia minor*, *Juncus bulbosus*, etc... Les deux sous-associations *Rhynchosporosum albae* et *typicum* s'y succèdent comme à l'étang de Hanau.

Ce site est en voie de classement en Réserve Biologique Domaniale.

3. Les pelouses sableuses en bordure du Champ de Tir de Bitche au lieu-dit « La Main du Prince »

Une incursion rapide en bordure du Champ de Tir de Bitche au lieu-dit « La Main du Prince » nous permet d'observer la végétation xérophile des pelouses et landes sableuses qui constituent un autre milieu intéressant du Pays de Bitche. Il s'y développe une pelouse à *Armeria maritima* ssp. *elongata* (espèce probablement introduite par les militaires allemands, signalée pour la première fois par WALTER 1938), *Lychnis*

viscaria ssp. *viscaria*, *Thesium linophyllum* (espèce continentale en limite d'aire), *Dianthus deltoides*, *Koeleria pyramidata*, *Festuca tenuifolia*, *Danthonia decumbens*, *Scabiosa columbaria* ssp. *columbaria*, etc... Ces pelouses présentent des passages vers des groupements pionniers sur sable à *Corynephorus canescens*, *Teesdalia nudicaulis*, *Jasione montana* ssp. *montana*, *Thymus serpyllum*, *Agrostis vinealis* (= *A. coarctata*), *Polytrichum piliferum*, *Rhacomitrium canescens*, *Cladina* plur. sp., etc... L'abandon de l'exploitation de ces milieux (par fauche ou pâturage) détermine leur retour à la forêt qui est amorcé par l'envahissement de *Cytisus scoparius* ssp. *scoparius* (= *Sarothamnus* s.) et de *Pinus sylvestris*, provoquant un appauvrissement floristique très sensible du milieu. Une gestion écologique de ces pelouses sableuses, qui hébergent dans le Pays de Bitche plusieurs stations du rare *Botrychium matricariifolium* (ENGEL et KAPP 1961, MULLER à paraître), doit être mise en place.

Un dernier arrêt à l'entrée de Bitche permet de récolter une achillée adventice déterminée par EHRENDORFER comme étant *Achillea crithmifolia*, espèce d'Europe centrale (ENGEL et al. 1978).

Bibliographie

- ENGEL R. et KAPP E., 1961 - Contribution à l'étude de la flore des Vosges du Nord. *Bull. Ass. Phil. Als. Lorr.*, **11**, 1 : 43-48.
- ENGEL R. et KAPP E., 1962 - Les Vosges du Nord. *Bull. Soc. Bot. France*, **106**, 85^e session extraord., Alsace, 1959 : 105-111.
- ENGEL R., MULLER S. et WOLFF P., 1978 - Contribution à la flore des Vosges du Nord. *Soc. Hist. Nat. Moselle*, **42^e** cah. : 105-112.
- MULLER S., 1977 - Étude de l'installation d'un parcours botanique à l'étang de Hanau. Doc. Parc Nat. Rég. Vosges du Nord, 20 p.
- SCHULTZ F.W., 1846 - Flora der Pfalz. Speyer.
- WALTER E., 1938 - Compte rendu botanique de l'excursion dans le Pays de Bitche du 11 juin 1935. *Soc. Hist. Nat. Moselle*, **35^e** cah. : 77-82.

Flore de la V asgovie

par Roger Engel

Il est incontestable que les Vosges du Nord ou Basses-Vosges sont loin d'avoir, du point de vue touristique, la notoriété des Hautes-Vosges. Il en est de même du point de vue de la floristique. L'on a toujours un peu oublié ce secteur considéré comme une sorte de parent pauvre dont on se borne uniquement à rappeler l'existence lors de grandes occasions. Pourtant les Basses-Vosges méritent aussi que les naturalistes s'y attardent.

Bien que les avis puissent diverger quelque peu quant aux limites, il est admis que la vallée de la Zorn forme en quelque sorte la limite naturelle sud des Basses-Vosges. L'étranglement de la ceinture forestière du massif vosgien est si nette à l'ouest de Saverne, que l'on ne peut pas manquer d'y voir une limite. Vers le nord, le massif s'élargit à nouveau progressivement et sa bordure alsacienne orientée vers le nord-est se prolonge dans le Palatinat après Wissembourg. Du côté ouest, les limites sont moins tranchées car la transition avec le plateau lorrain est progressive et la séparation des deux régions sera marquée par la zone de contact entre le grès et le Muschelkalk. En gros, les Vosges du Nord occupent donc une zone grossièrement triangulaire dont la base serait la ligne frontière de Wissembourg à Walschbronn et le sommet la ville de Saverne. Le côté est, assez bien tranché par la bordure forestière, s'oppose à une bordure ouest plus floue.

La vie des plantes ainsi que le développement de l'ensemble de la végétation sont conditionnés par un ensemble de facteurs parmi lesquels interviennent à des degrés divers la nature du sol, le relief, le climat, l'hydrographie, etc.

Dans certains cas particuliers, comme par exemple dans les Alpes, l'ensemble de ces phénomènes possède une grande amplitude (grandes dénivellations — juxtaposition de sols de nature

très variée — expositions et pentes fortement différenciées) et se traduit par l'installation d'une végétation extrêmement diversifiée qui fait d'ailleurs l'essentiel du charme et de la richesse de la flore alpine. Pour les Vosges du Nord, l'ensemble des phénomènes joue un rôle moins important que dans les Hautes-Vosges par exemple et la flore y présente une certaine uniformité qu'il ne s'agit cependant pas de confondre avec monotonie. Le tapis végétal des Vosges du Nord est essentiellement adapté à la nature du sol et au climat local.

Le sol et le relief

Ce n'est pas sans raison que l'on parle de Vosges gréseuses à propos des Vosges du Nord ; on est effectivement en plein dans ce grès vosgien dont la belle teinte rouge est si caractéristique. Ce n'est qu'en deux points (dans la vallée du Schwarzbach en amont de Jaegerthal et près de Weiler) que le soubassement de granit est visible. Le reste de la région est couvert d'un épais manteau de grès que l'érosion a diversement travaillé. Les parties les plus tendres charriées par les cours d'eau se sont déposées dans la plaine et sont occupées par la vaste forêt de Haguenau. Sur place, des fonds de vallées ont été comblés partiellement et sont occupés par des marais ou des étangs. Les parties les plus dures qui se sont maintenues ont donné naissance à des croupes ou des barres rocheuses aux formes parfois curieusement travaillées par l'érosion et typiques pour la région. Souvent ces rochers ont servi d'assise aux nombreuses ruines féodales qui parsèment le secteur. Vers le plateau lorrain dans lequel les Vosges passent insensiblement, la table de grès disparaît sous le calcaire coquillier. Sur le versant alsacien la transition est au contraire

brutale. Dans cette zone de cassures et de failles se trouvent des collines, des lambeaux de loess et de calcaire qui hébergent une végétation différente.

Unité de sol et de relief vont de pair. Les Vosges du Nord ne sont pas de véritables montagnes, ne serait-ce qu'à cause de l'altitude. Avec ses 580 m, le Grand Wintersberg près de Niederbronn-les-Bains ne dépasse pas de beaucoup les sommets voisins et est loin de faire figure de géant. En fait les Vosges du Nord sont un complexe de petits sommets arrondis ou de lignes de crêtes plafonnant aux alentours de 400 m et séparés par un fouillis de vallons étroits reliés les uns aux autres par des cols peu élevés. Les pentes parfois raides sont couronnées par des parois rocheuses souvent cachées par la forêt.

Les Vosges Moyennes ainsi que les Hautes-Vosges ont un caractère différent qui ne tient pas seulement à une altitude générale plus élevée et à une composition de sol différente, mais surtout au fait qu'il s'y trouve une ligne de crête qui est absente dans les Vosges gréseuses. Ce n'est pas sans raison que les géographes emploient le vocable de Hardt pour désigner la partie la plus septentrionale de notre secteur. Le terme de Vosgovie qui a un sens plus large englobe toute la région au nord de La Petite-Pierre. Tragus, un des pères de la botanique en Alsace, avait déjà utilisé le terme de Vagovia, le botaniste F. Schultz l'avait employé sous la forme de vogesias par opposition au trias. Dans plusieurs publications, E. Walter et le Dr H. Ulrich ont repris avec bonheur la dénomination de Vosgovie qui convient parfaitement aux Basses-Vosges.

L'eau

Le réseau hydrographique est caractérisé par la présence de nombreux petits cours d'eau dont les principaux sont, du nord au sud : le Steimbach, le Schwartzbach, la Zinsel du nord, la Moder et la Zinsel du sud. Comme la ligne de partage des eaux est située assez à l'ouest ces cours d'eau orientés surtout vers le sud-est, traversent le massif dans presque toute sa largeur et font partie du bassin rhénan. Les nombreux affluents issus des multiples vallons latéraux leur assurent un débit régulier. Sur le

versant lorrain tributaire de la Sarre, l'Eichel est le seul cours d'eau d'une relative importance. Il faut également noter la présence de nombreux étangs et marais parfois tourbeux qui occupent aussi bien le fonds de vallées assez larges que les cuvettes ou l'élargissement de certains petits vallons reculés. Les plus intéressants du point de vue floristique ne sont heureusement pas les plus touristiques.

Le climat

La flore des Vosges du Nord est marquée par la nature du sol, mais également par son climat. Malheureusement les données numériques ne sont pas suffisantes pour le caractériser avec précision. Les valeurs de 800 à 900 mm par an pour les précipitations sont en quelque sorte dans les normes habituelles, mais le secteur passe pour avoir un climat relativement rude, ne serait-ce que pour rester dans la bonne tradition vosgienne. Cependant, la relative faiblesse d'altitude du massif favorise le passage de vents d'ouest et détermine une certaine atténuation du climat par rapport au centre du massif vosgien. C'est cette particularité qui a permis l'installation d'éléments d'origine atlantique dans la flore locale. A part certains phénomènes exceptionnels comme des chutes de neige particulièrement abondantes qui peuvent déterminer de graves dégâts dans le massif forestier, les crêtes sont en général plus favorisées que les fonds de certains vallons encaissés et humides où s'accumule le froid. C'est peut-être pour cette raison que la zone à l'est de Bitche a pu être qualifiée, à tort ou à raison ? de Sibérie des Vosges.

Les botanistes et la littérature

L'ouvrage classique sur la flore des Vosges du Nord est la « Flora der Pfalz » de F. Schultz parue en 1846. Devenu introuvable et n'ayant jusqu'à l'heure actuelle pas été remplacé par un ouvrage plus récent, ce travail a été réédité en 1971. Bien que dépassé sur de nombreux points, en particulier pour ce qui concerne la nomenclature et la répartition actuelle des espèces, cette flore fait actuellement encore bonne figure à côté de publications plus récentes. Il est vrai que son auteur était un botaniste de valeur sur-

tout connu dans les milieux spécialisés par la publication de l'« Herbarium normale » et ses multiples observations sur les espèces critiques de la flore européenne. Ayant résidé une trentaine d'années à Bitché, Schultz eut tout le loisir d'étudier la région qu'il nomme le Vogesias, c'est-à-dire le secteur du grès qui s'étend au nord de la Petite-Pierre.

Si F. Schultz était un observateur consciencieux et un botaniste de valeur, il faut reconnaître qu'il était d'un caractère peu agréable pour ne pas dire plus. On peut trouver çà et là dans ses écrits des critiques acerbes et des remarques désagréables à propos de ses contemporains. Si elles ne diminuent en rien la valeur scientifique de son œuvre, elles sont le reflet de la rudesse d'un caractère qui était en harmonie avec le pays qu'il connaissait si bien.

Aucun travail d'ensemble sur la flore des Vosges du Nord n'a paru depuis la célèbre « Flora der Pfalz » et ses additions les « Grundzüge zur Phytostatik der Pfalz ». Si les naturalistes ont continué à parcourir la région, celle-ci a surtout été l'objet de publications du botaniste Savernois E. Walter. A l'aide d'observations échelonnées sur une bonne vingtaine d'années, nous allons tenter de broser un tableau de la végétation actuelle des Vosges du Nord en cherchant à établir un parallèle avec ce qu'elle fut. Il sera d'abord question des bois, des cultures et prairies, puis des landes et des pelouses. Les formations humides (ruisseaux, lacs, tourbières) seront traitées à la fin. Pour ce qui concerne la descrip-

tion des espèces citées, on aura intérêt à consulter une flore régionale, en particulier la « Flore d'Alsace » de Issler, Loyson, Walter.

Les forêts

Il suffit de consulter une carte pour se rendre compte de l'importance de la couverture forestière dans les Basses-Vosges. La forêt occupe 70 % de la surface du futur Parc Régional des Vosges du Nord, ce qui doit être aussi le taux pour l'ensemble des Basses-Vosges. En fait, la forêt est inséparable du paysage où que l'on se trouve. Les caractéristiques de cette énorme masse végétale ont été étudiées du point de vue statistique par le Dr H. Ulrich. Dans le secteur au nord de La Petite-Pierre, les feuillus dépassent un peu les résineux, alors que c'est le contraire au sud de cette localité. Des différences notables dans l'importance prise par les diverses espèces sont mises en évidence dans le tableau ci-dessous tiré du travail du Dr H. Ulrich.

Les pins de Hanau sont une des gloires du secteur de Bannstein, mais il faut aussi citer les chênes de belle venue des environs de Mouterhouse. Les alentours de La Petite-Pierre sont le domaine de belles futaies de hêtres. Selon que l'on est simple touriste ou naturaliste en chasse, on aborde la forêt dans un état d'esprit totalement différent. Le promeneur est naturellement épris des belles cathédrales végétales aux sentiers agréables qui sont le résultat d'une gestion rigoureuse et d'un travail méthodique menés par des générations de forestiers de valeur. Le natu-

Secteurs	Ha	Sapin %	Pin %	Epicéa %	Hêtre %	Chênes %
Vasgovie, au nord d'une ligne La Petite-Pierre - Bouxwiller	48 000	0,8	36,7	6,3	28,8	24,5
Vasgovie, entre la Zorn et la ligne La Petite-Pierre - Bouxwiller	12 000	17,6	23,6	10	37,4	9,4
Ensemble du massif vosgien	306 000	34,7	16	11,1	23,3	8,3

raliste qui ne peut se satisfaire de ces forêts trop bien soignées est, en revanche, de plus en plus en peine de trouver des coins encore relativement naturels. En fait, toutes nos forêts ont subi l'influence humaine, la forêt primitive, vierge pour employer le terme, est un leurre. Il faut donc prendre nos forêts telles qu'elles sont. Dans l'ensemble elles sont monotones en ce sens que le sous-bois abrite toujours les mêmes espèces ou les mêmes séries de plantes que l'on est habitué à voir ensemble. Ces groupements de végétaux ou associations sont typiques pour chaque essence lorsque les conditions optimales sont réunies, ce qui est souvent le cas, car il y a grande unité dans le sol comme dans le climat et l'altitude. L'épicéa, le mélèze et certaines essences exotiques comme le Douglas, le Pin Weymouth etc., sont introduits mais font maintenant partie intégrante de nos forêts. L'indigénat du sapin est également considéré comme douteux. S'il a pu exister de tous temps dans les Basses-Vosges, ainsi que le laisserait supposer une note dans la flore de Kirschleger, il devait alors être très localisé.

Le cortège de la hêtraie est certainement le plus pauvre, car l'épaisse litière de feuilles mortes et le couvert dense ne favorisent pas l'installation de plantes. Le sous-bois de la pineraie typique est toujours formé de bruyères et de myrtilles. Dans la pratique les essences sont mélangées et leur cortège floristique également. La strate arbustive comprend habituellement des saules, des sureaux, le Sorbier des oiseleurs, l'Alisier blanc pour ne citer que les plus fréquents. Parmi les plantes herbacées, les plus courantes, il convient de citer l'Anémone sylvie à fleurs blanches, les Stellaires, l'Oxalis à feuilles rappelant celles du trèfle, la Violette des bois inodore, le Mélampyre à fleurs jaunes, les Véroniques, un Stachys (*Stachys silvatica*), une Germandrée jaunâtre (*Teucrium scorodonia*), la célèbre Asperule odorante, le Sénéçon de Fuchs, l'Eupatoire, le Maianthemum, cousin du muguet et de nombreuses herbes parmi lesquelles des Luzules, des Laiches et certaines graminées du genre Fétuque et Paturin. Quelques espèces méritent une mention plus particulière : la Lysimaque des bois à tiges étalées, la Belladonne qui forme la

haie au bord de certains chemins forestiers, l'Epilobe à feuilles étroites qui apparaît après les coupes et surtout la Digitale pourpre. Cette belle espèce aux grandes fleurs est certainement l'une des plantes les plus typiques des Vosges. E. Walter qui avait étudié de près la répartition de la Digitale, avait constaté qu'elle était absente au nord de l'Oberhof. C'est pour cette raison qu'il considérait que la vallée de la Zinsel du sud marquait la limite naturelle entre les Vosges Moyennes et les Vosges du Nord. Sur ce point particulier, la situation a bien évolué ces dernières années et elle mériterait des observations suivies. La Digitale avait été introduite dans la région de la Hunebourg ainsi que près du Wasenbourg et du Wintersberg. Les colonies près du Soultzerkopf posent des problèmes quant à leur indigénat. Par la suite, l'espèce est apparue en plusieurs points dans la région de La Petite-Pierre, mais également près de Götzenbruck. Si on a l'impression que la Digitale est en quelque sorte partie à la conquête des Vosges du Nord, qui traditionnellement ne devaient pas permettre son installation en raison de la pauvreté du sol, les causes de ce phénomène ne sont pas connues.

Les fougères sont également des plantes caractéristiques des Vosges. Rien que pour notre domaine, il est possible d'en dénombrer une bonne vingtaine d'espèces qui ne sont cependant pas strictement inféodées à la forêt. Certaines sont le plus souvent fréquentes sur les vieux murs alors que d'autres comme le *Blechnum* recherchent les coins les plus humides où elles voisinent habituellement avec l'Impatiens (*Impatiens noli tangere*). Les fruits mûrs de cette dernière espèce éclatent, projetant au loin les graines, d'où le nom vernaculaire « Ne me touchez pas ». Les fougères les plus fréquentes dans les bois sont la fougère mâle (*Dryopteris filix-mas*), la femelle (*Athyrium filix femina*) et les *Dryopteris* (*Dr. spinulosa* et *dilatata*). On ne connaît momentanément qu'une seule station des espèces les plus rares : le Scolopendre et l'Osmonde royale. Les représentants des autres familles de ptéridophytes sont également peu fréquents, que ce soient les Prêles ou les Lycopodes.

Champ d'anémones alpines au milieu des dernières plaques de neige dans la pente de l'Ammelthal (Hohneck). (Photo G. Ochsenbein)

Plaques de tourbe flottantes et nénuphar nain dans l'Etang de Machais. (Photo A.-M. Simone)

D'une manière générale, ce n'est donc pas dans les forêts que le botaniste découvrira les espèces les plus typiques des Basses-Vosges. Il aura cependant des surprises en visitant certains bois du rebord alsacien qui reposent sur des sols argilo-calcaires. Dans ces milieux plus favorables apparaît tout le cortège d'espèces banales comme l'Arum et la Primevère élevée, mais aussi certaines orchidées thermophiles qui ne fleurissent d'ailleurs pas chaque année. L'une d'entre elles, reconnue récemment, est un *Epipactis* nouveau pour la région (*Epipactis leptochila*), ce qui prouve qu'il est encore possible de faire des découvertes dans ce secteur pourtant bien connu.

Rochers et ruines

Les plantes qui se développent dans les fissures et les anfractuosités des parois rocheuses ne sont pas des espèces particulières adaptées à ces milieux comme c'est le cas dans les Alpes où ces formations sont beaucoup plus répandues. Des fougères s'y rencontrent presque toujours, il en est de même pour les bruyères, les myrtilles, les framboisiers et même certains arbustes comme des saules ou des sorbiers. Les Dorines (*Chrysosplenium*) recherchant des suintements sont habituellement cantonnées à la base des falaises. Dans l'ensemble, ce sont donc des espèces de la forêt voisine aussi longtemps que les conditions locales, en particulier l'humidité sont suffisantes. Et pourtant il y a des mordus qui vont visiter minutieusement certains sites bien définis pour y voir une fougère particulière qui porte le nom d'*Asplenium lanceolé* (*Aspl. lanceolatum*). Cette espèce qui ressemble beaucoup à la Capillaire noire (*Asplenium adianthum nigrum*) est chez elle dans le domaine atlantique, c'est-à-dire en Bretagne. Ses spores minuscules transportées par les vents dominants d'ouest ont trouvé des conditions particulièrement favorables à leur développement dans le Luxembourg et surtout dans les Vosges du Nord où la plante a été signalée la première fois par F. Schultz en 1821. L'espèce est exigeante, elle ne se trouve que sur les rochers exposés à l'ouest et à la base de petits ressauts ou surplombs. Ces coins bénéficient d'un microclimat particulier, les températures y varient moins que dans la forêt voisine et, si

les plantes ne reçoivent jamais d'eau d'origine météorique, elles se maintiennent vertes et fraîches toute l'année grâce à l'eau d'infiltration. La connaissance exacte des conditions de croissance de cette espèce, permet à E. Walter, outre les localités classiques d'Obersteinbach, de découvrir tout un ensemble de petites stations dans la région de Dabo et de Saverne.

La flore des ruines féodales si nombreuses en Vosgovie raconte un peu l'histoire de ses occupants. C'est encore au botaniste Savernois E. Walter que revient le mérite d'avoir fait une étude très poussée sur ce sujet. A part les espèces autochtones croissant également dans les bois et les landes, ces sites sont le refuge de plantes introduites dans un but ornemental comme le tilleul, le lilas, rarement l'if. Le plus fidèle témoin de cette influence humaine est sans contredit la Pervenche (*Vinca minor*) qui se trouve près de la plupart des ruines. Le muguet, lui aussi, serait un vestige de cultures et dans certains cas le groseillier à maquereaux à tiges épineuses (*Ribes Uva crispa*). L'Herbe de St-Christophe (*Actaea spicata*) compte parmi les plantes introduites en raison de leurs vertus médicinales. Dans la même catégorie il faut aussi ranger la Joubarbe, la Chélidoine et la Matricaire. Des espèces des pelouses sableuses ou des rochers ensoleillés y apparaissent également ; ce sont surtout l'Arabette (*Arabis arenosa*) dont l'abondante floraison marque le premier réveil de la végétation, la Vipérine (*Echium vulgare*) à longs épis bleus, les Molènes (*Verbascum*) à corolles jaunes ou blanchâtres et une Armoise (*Artemisia campestris*) à floraison bien plus discrète. Pour finir, il y a toute la cohorte de rudérales qui suivent l'homme bien malgré lui : l'Ortie, la Petite Ciguë, la Balotte fétide, les Ronces pour ne citer que les plus connues.

Cultures et prairies

Il n'est pas nécessaire de s'étendre longuement sur la florule des champs et des terrains cultivés. Ces formations qui sont peu étendues abritent des mauvaises herbes comme partout : Orties et Renouées, Véroniques et Lamiers, Gnaphales et Camomilles selon les saisons et les caractéristiques du sol. Certaines d'entre elles peuvent devenir

une véritable plaie en année humide. C'est le cas pour le *Galinsoga* qui porte selon les villages le nom de « Franzosekrut » ou « Schwowekrut » alors qu'il vient tout simplement d'Amérique.

Les prairies de fauche occupent également des surfaces de plus en plus réduites à la suite du recul de l'agriculture. Elles n'abritent que des espèces courantes avec, çà et là, des apports des landes et des pelouses. La flore des prairies est par elle-même déjà assez variée pour occuper assez longtemps l'amateur qui aura parfois de la peine à démêler les multiples graminées. A tout hasard, signalons la présence de la Campanule étalée (*Campanula patula*) dans les environs de La Petite-Pierre et l'apparition çà et là du croisement entre le Cirse des champs à fleurs jaunes avec celui des marais à fleurs pourpres. Il est regrettable que de nombreux fonds de vallées soient laissés à l'abandon pour être envahis par un impénétrable fouillis de hautes herbes.

Landes et pelouses

Les landes et les pelouses forment la transition entre la forêt et les prairies de fauche. Ces formations qui occupent les terrains les plus pauvres et donc les moins intéressants du point de vue économique ne sont pas étendues. Il semble qu'elles aient été plus importantes dans le passé, mais le souci de la productivité et du rendement qui caractérise les temps présents veut que l'on reboise partout où cela est possible. Le Pin sylvestre, essence la moins exigeante et la mieux adaptée aux sables stériles est alors introduit. Pour le naturaliste, ces formations fortement marquées par le climat local, sont des milieux très originaux par leur flore et leur faune. La période végétative commence assez tard en raison de la rudesse de l'hiver. C'est au moment de la floraison des Genêts à balai (*Sarothamnus scoparius*) que les landes piquetées de bouleaux sont les plus belles. Le cortège des multiples espèces qui les accompagne est fidèle à tous les stades de transition qui vont du couvert dense jusqu'à la pelouse rase assez malingre. Leur floraison se succède jusqu'à un second sommet marqué par l'épanouissement des bruyères qui marque la fin de l'été. A propos de cette espèce, il faut rappeler que nous n'avons pas de véritables bruyères

(genre *Erica*) dans notre région, mais uniquement la classique Callune (*Calluna vulgaris*) qui apparaît parfois sous une forme blanche. Parmi les multiples espèces qui animent ces sites un peu mélancoliques, il faut citer pêle-mêle des herbes comme l'Agrostis, la Flouve, la Fétuque mais aussi des Cypéracées, la Luzule champêtre, l'Euphorbe petit-cyprès, trois Genêts (*Genista pilosa*, *germanica*, *sagittalis*), la Gesse des montagnes (*Lathyrus montanus*), la Renoncule bulbeuse, la Violette des chiens (*Viola canina*), quelques crucifères, des Céraistes, des Trèfles, le Gaillet vrai, la Potentille argentée, le Silène enflé, le Polygala, la Millefeuille, la Piloselle, la Centaurée noire et tant d'autres qui mériteraient aussi d'être mentionnées. En raison de leur étroite localisation, il faut accorder plus d'attention au Persil des montagnes (*Peucedanum oreoselinum*) qui est une grande ombellifère dégingandée, à la Phalangère (*Phalangium liliago*) élégante liliacée à fleurs blanches disposées en épi, à la Viscaire (*Viscaria viscosa*) dont les tiges ont la particularité d'être collantes sous les axes floraux, au Millepertuis élégant (*Hypericum pulchrum*) venu de l'ouest et à l'Œillet à delta (*Dianthus deltoides*) aux tiges rameuses terminées par de petites fleurs. Dans ces milieux, il est aussi possible de rencontrer une Campanule spéciale qui ne diffère pourtant pas notablement à première vue des espèces voisines (*Campanula Baumgarteni*). Pour le botaniste, c'est une plante remarquable connue uniquement dans les Vosges, la Forêt-Noire et des montagnes de Bavière, ce qui lui a valu le qualificatif d'espèce endémique.

L'apparition de la Molinie (*Molinia coerulea*) à une grande graminée à floraison tardive, annonce le passage aux formations plus humides et se traduit la présence d'une Pédiculaire (*Pedicularis silvatica*), de la Tormentille (*Potentilla tormentilla*), du Polygala à feuilles de serpolet (*Polygala serpyllacea*), du Mors du diable (*Succisa praemorsa*) et plus rarement de l'Arnica.

A l'opposé, la lande peut être marquée également par une transition vers la pelouse aride. Dans les cas extrêmes, la couverture végétale devient alors discontinue et il est possible même de rencontrer des étendues de sables nus. Les espèces qui parviennent encore à s'y maintenir

sont réduites autant par leur nombre que par leur taille, mais elles sont d'autant plus intéressantes pour le naturaliste qu'elles présentent des conditions d'adaptation à leur milieu : feuillage couvert d'un feutrage de poils empêchant la dessiccation ou feuilles à surface extrêmement réduite et système racinaire important. C'est là que se plaît la graminée (*Corynephorus canescens*) qui a donné le nom à l'association. Cette herbe croissant en touffes qui s'avance jusque dans les sables de la région de Haguenau est presque toujours accompagnée d'un Thym à feuilles étroites (*Thymus angustifolius*). Les autres compagnes sont la Canche naine (*Airapraecox*), la Gnavelle (*Scleranthus*), la Turquette (*Herniaria*) à tiges étalées dans tous les sens, l'Herbe à midi (*Jasione montana*) à fleurs groupées en têtes d'un bleu pâle, une Moutarde sauvage (*Sinapis cheiranthus*), une autre petite crucifère proche de la Bourse à pasteur (*Teesdalia nudicaulis*) et quelques autres.

C'est dans la Hardt, sur le champ de tir de Bitche que se trouvent des landes et des pelouses connues pour leur richesse floristique. La plupart des espèces citées par F. Schultz s'y rencontrent encore à l'heure actuelle, mais elles se sont considérablement raréfiées et présentent un caractère relictuel. Il est certain que la vaste zone qui occupe en gros un triangle limité par Bitche - Sturzelbronn et Haspelschiedt aurait été systématiquement boisée si elle n'était pas devenue un terrain d'exercice pour les troupes en manœuvres. Les militaires ont donc, bien involontairement il est vrai, contribué à maintenir un coin de nature dans son état primitif. Pourtant au cours des deux dernières décennies, bien des stations ont subi des transformations et des bouleversements en raison de l'emploi de plus en plus intense d'un matériel sophistiqué. Les landes à callune de ce secteur sont le lieu de rencontre d'espèces venues de divers horizons. Il y a là le Thésion (*Thesium intermedium*) et la Sarrette (*Serratula tinctoria*) qui se retrouvent dans la plaine, la Coquelourde (*Pulsatilla vulgaris*) habitée aux collines calcaires et deux espèces des Hautes-Vosges dont la présence à si faible altitude est pour le moins surprenante : le Pied de

chat (*Antennaria dioica*) et l'Arnica (*Arnica montana*).

La présence dans la partie nord de la Vosgovie d'un certain nombre d'espèces des Hautes-Vosges est un phénomène d'autant plus curieux que celles-ci sont absentes dans toute la zone qui va du sud de Saverne jusqu'au nord de Niederbronn. L'existence dans la région de Sturzelbronn du Sceau de Salomon verticillé (*Polygonatum verticillatum*), du Gaillet à feuilles rondes (*Galium rotundifolium*) et de la Circée des Alpes (*Ciraea alpina*) représente un cas typique. Pour d'autres comme la Centaurée des montagnes (*Centaurea montana*), il ne faut pas oublier qu'elles se retrouvent au Palatinat dans le massif de la Hardt et qu'elles étaient aussi plus fréquentes dans le passé d'après Schultz. Ces espèces se sont maintenues dans quelques stations particulières car elles y trouvent des conditions climatiques favorables à leur maintien. La plus grande rareté du champ de tir de Bitche, l'Anémone du printemps (*Pulsatilla vernalis*) est le meilleur exemple de ces plantes relictuelles. Fréquente dans les Alpes, les Pyrénées et le Massif Central à partir de 1500 m d'altitude, son aire de répartition s'étendait des pays nordiques à travers l'Allemagne jusque dans les Vosges du Nord. Schultz la signale dans toute une série de stations de part et d'autre de la ligne de partage des eaux entre Bitche et Obersteinbach. Le lent réchauffement du climat ainsi que la modification des milieux dans lesquels elle se rencontre a été la cause de sa disparition. Des deux seules stations actuellement encore connues, l'une se trouve dans le Palatinat près de Lemberg, où la plante a été victime du vandalisme malgré de sévères mesures de protection. Dans la seconde station près de Bitche, il y avait une vingtaine de pieds en 1950. A la suite de la croissance des arbres procurant un ombrage trop dense et d'un malheureux creusement de tranchées en plein milieu de la station, le nombre de plantes a diminué pour n'être plus que de cinq en 1974 dont une seule avait réussi à fleurir. L'extinction totale de cette espèce est une question d'années ; ce sera une perte réelle car il s'agit d'une race nordique un peu différente de celle du massif alpin. La dernière station vosgienne de la Thymélée des Alpes

(*Daphne Cneorum*) se trouve également sur le champ de tir de Bitch. Elle aurait été vendue dans le passé sous le nom de « Heiderösle » au marché de Bitch et E. Walter l'avait encore vue près de Neunhoffen peu avant le début de la seconde guerre mondiale. Au mois de mai, cette belle espèce proche du Joli Bois, forme de larges touffes roses au parfum suave parmi les callunes desséchées. Ses quelques petites colonies ont été également victime de travaux de terrassement ainsi que de l'élargissement d'une piste pour chars. L'Immortelle des sables (*Helichrysum arenarium*) appartient à la même catégorie d'espèces dont l'aire de répartition qui s'étend à travers l'Allemagne ne touche que le nord-est de la France. Elle s'avancait jusque dans les environs de Haguenau, mais est aussi signalée près de Thionville. En revanche, l'Arméria (*Armeria elongata*) est une nouvelle acquisition pour notre flore. Cette plumbaginacée à tige grêle terminée par un capitule rose est solidement installée près de Bitch et de Haguenau. Elle est apparue au début du siècle et aurait été amenée par les troupes en manœuvres venues d'Allemagne. La perle de toutes ces raretés est certainement le *Botrychium rameux* qui a été retrouvé en 1957 dans une pelouse en compagnie du *Botrychium lunaire* bien plus classique (*Botrychium lunaria* et *B. Ramosum*). Il faut savoir que cette petite plante voisine des fougères n'avait pas été revue depuis le début du siècle et que sa seconde station française se trouve en Savoie. Il est indéniable que la découverte d'une telle curiosité est à marquer d'une pierre blanche dans la vie d'un botaniste. Cependant il est possible que de telles espèces dont le développement est très lent soient moins rares qu'on ne le suppose. En raison de leur petite taille, leur recherche est une question de patience. Nous en voulons pour preuve le fait que deux nouvelles stations de cette ophioglossacée rarissime ont été découvertes en Sarre il y a quelques années.

S'il est donc possible de se réjouir de ce que la plupart des espèces citées dans la Flora der Pfalz soient encore présentes, il ne faut pas oublier que celles-ci ne se trouvent que dans deux ou trois secteurs bien délimités. Avant la première guerre mondiale, M. Schuster, pharmacien

et maire de Bitch avait réussi, grâce à l'appui de l'empereur Guillaume II, à faire mettre une clôture autour d'une butte qui hébergeait une colonie d'Anémone du printemps et de Thymélée des Alpes. La clôture qui gênait les manœuvres des troupes disparut bien vite. Pourtant ces espèces ont été bien plus fréquentes dans le passé. Nous ne connaissons plus qu'une seule colonie d'Anémone pulsatille sur le champ de tir de Bitch alors que dans la Flora der Pfalz il est dit au sujet de cette plante ce qui suit :

« Auf dem Vogesensandstein ist die Pflanze an manche Orte so häufig (z.B. um Bitsch), dass sie auf mehrere Stunden weit alle dürre, ungebaute sandige Stellen bedeckt... »

Même si l'on admet une certaine exagération de la part de l'auteur, il faut bien reconnaître que la situation a considérablement évolué. Un recul massif de la Pulsatille est donc indéniable, mais il subsiste encore un espoir pour la Digitale jaune (*Digitalis ambigua*) et le Lis Martagon qui seraient à redécouvrir dans le domaine forestier de la Hardt. En revanche, il faut considérer comme éteinte trois autres espèces : un *Lycopode* (*Lycopodium complanatum*), une *Laiche* (*Carex ericetorum*) et un *Orchis* (*Dactylorhiza sambucina*).

Pour clore ce chapitre sur une note moins pessimiste, il est toujours permis de supposer... et souhaiter... que quelques colonies des plus grandes raretés de la Hardt de Bitch ont pu se maintenir dans certaines zones interdites du champ de tir.

Formations aquatiques

C'est dans les formations aquatiques que se trouve le plus grand nombre d'espèces remarquables. Pour chaque région, la végétation est composée d'éléments d'origines diverses dont certains donnent un cachet particulier à la flore. Ainsi les Hautes-Vosges sont marquées par la présence d'espèces des Pyrénées, les collines calcaires par l'existence d'éléments méridionaux, la plaine par la survie de types d'Europe centrale. La flore des Vosges du nord est caractérisée par la présence d'espèces d'origine atlantique et nordique dont certaines sont présentes sur les pelouses et dans

les landes, mais leur contingent essentiel habite les formations marécageuses ou tourbeuses. Si ces milieux inhospitaliers ont subi comme partout l'influence humaine, certains étangs et marais tourbeux ont conservé une flore très originale grâce à des conditions climatiques particulières assez proches de ce qu'elles furent dans la passé.

Au bord des eaux et des nombreux étangs où se manifeste la présence humaine la flore est banale. C'est dans les ruisseaux à courant faible que se développent habituellement des *Callitriches*, des *Renoncules* aquatiques à fleurs blanches et des *Glycéries*. Les rives sont colonisées par des *Jones*, des *Scirpes*, des *Laiches* de grande taille, l'*Iris* jaune ou faux-acore, le *Lycophe* et pas mal d'autres espèces. Les étangs de pisciculture à courant pour ainsi dire nul hébergent le *Potamo* nageant et fréquemment des lentilles d'eau (*Lemna*) très envahissantes par multiplication végétative. Dans la région de Philippsbourg croît encore la *Ciguë* (*Cicuta virosa*), grande ombellifère à forte souche cloisonnée rappelant un peu le céleri. Il est possible qu'en périodes de disette, des accidents sérieux aient pu se produire par confusion avec la plante potagère cas l'espèce passe pour être très toxique. Le *Falkenstein* et ses tributaires abritent quelques *Potamots* remarquables, entre autres le rougeâtre (*Potamogeton rufescens*) ainsi qu'une autre espèce dont l'identité n'est pour ainsi dire pas encore certaine. Il s'agit d'une plante d'origine hybride dont l'un des parents supposés n'a jamais été signalé dans toute la région. Dans la partie supérieure des nombreux cours d'eau qui sillonnent la *Vasgovie*, en amont des dernières habitations, l'eau très froide et claire présente encore une teneur élevée en oxygène. C'est le domaine du *Potamo* oblong (*Potamogeton oblongus*) d'origine atlantique qui se retrouve dans les environs de Haguenau ainsi que sur le versant ouest des Vosges aux alentours de Gérardmer. Il est parfois si abondant qu'il remplit les petites rigoles à l'exclusion de toute autre végétation. Sa répartition à l'intérieur de notre secteur est assez curieuse ; il est fréquent de part et d'autre de la ligne de partage des eaux à la hateur de Bitche, il abonde par places dans le

cours supérieur de la Moder, mais manque totalement dans la Zinsel du Nord sans que l'on sache pourquoi.

Les marais

La flore des zones marécageuses présente de nombreux points communs avec celle des bords des eaux, mais elle est plus variée en raison de la plus grande diversité du milieu. Sous le terme de zones marécageuses sont compris aussi bien les bois partiellement inondés que les fonds de vallons drainés par un ruisseau ou les dépressions toujours humides. Certaines prairies fraîches autrefois régulièrement drainées et fauchées sont actuellement envahies par une végétation dense difficilement pénétrable à la suite du manque d'entretien consécutif au recul de l'agriculture. C'est là que se développent de grandes laiches aux feuilles coupantes, des colonies d'*iris*, jaunes, des *épilobes*, des buissons de saules. La vallée de la Zinsel du nord présente ces caractéristiques, elle est, en outre, envahie en aval de Mouterhouse par une grande composée (*Rudbeckia laciniata*) proche du topinambour dont l'abondante floraison en août est du plus bel effet. Les espèces sont bien plus nombreuses dès que le milieu est plus ouvert. Dans les conditions idéales, il y aurait à l'origine une lande humide évoluant vers un fond plus ou moins inondé à végétation dispersée entrecoupée de trous d'eau et de grosses touffes de *Carex*. Les espèces les plus constantes sont alors le *Peucedan* des marais (*Peucedanum palustre*) à feuillage finement découpé, la grande *Lysimaque* (*Lysimachia vulgaris*) à fleurs d'un jaune doré, le *Lotier* (*Lotus uliginosus*), la *Populage* (*Caltha palustris*), la *Salicaire* (*Lythrum Salicaria*), la *Consoude* (*Symphytum officinale*), le *Myosotis* (*Myosotis palustris*), un *Gaillet* (*Galium palustre*), l'*Herbe à éternuer* (*Achillea ptarmica*), le *Cirse* des marais (*Cirsium palustre*), le *Scirpe* (*Scirpus silvaticus*), tout un monde diversement coloré selon les saisons. Les véritables curiosités et les raretés sont cantonnées dans certains sites habituellement bien connus des botanistes.

L'un des plus célèbres est sans conteste l'étang du Moulin de La Petite-Pierre. La prairie marécageuse qui voisine l'étang abrite la plupart des

espèces qui viennent d'être citées. Une partie de l'étang est, en outre, bordée par une aunaie marécageuse qui ressemble à une forêt vierge tant son accès est malaisé. Dans les zones les plus humides, la Laiche paniculée (*Carex paniculata*) a édifié de gros touradons formés par les racines de la plante. C'est là que se rencontrent deux fougères bien particulières ; l'une est peu commune, c'est le *Dryopteris* des marais (*Dryopteris thelypteris*) à feuillage diaphane, l'autre est rarissime, il s'agit du *Polystichum* à crêtes (*Dryopteris cristata*). Ce dernier pousse au pied des touradons et se reconnaît aisément à ses grandes frondes étroites aux divisions disposées dans un plan horizontal, c'est-à-dire perpendiculaires à l'axe principal. Cette espèce qui est en voie d'extinction en Europe ne s'est maintenue que dans deux autres stations en France dont l'une près de Haguenau. Dans les vases bordant directement l'étang abonde l'Acore vrai (*Acorus Calamus*). Cette plante médicinale originaire du sud-est de l'Asie est naturalisée en Europe depuis le 16^e siècle. Elle a le port d'un Iris jaune, ses feuilles sont odorantes mais ses fleurs verdâtres en forme de cône allongé n'apparaissent que lors des étés très chauds. Le Calla (*Calla palustris*) est la seconde rareté insigne, qui est à l'origine de la renommée du site de La Petite-Pierre dans le petit monde des floristes. Comme il croît directement au bord de l'eau, ses grandes feuilles arrondies d'un vert frais sont visibles de loin alors que sa floraison qui se présente sous la forme d'un corset ou spathe blanche est bien plus discrète. Le Calla des marais est certainement le représentant le plus typique de ces plantes répandues à travers le nord de l'Europe et dont l'aire de répartition touche seulement le nord-est de la France. Actuellement son existence ne semble pas menacée. S'il a disparu de St-Avold, il se trouve toujours encore au lac de Retournemer ainsi qu'à l'Erbenthal. La plante qui se multiplie surtout à partir de fragments de rhizomes a même étendu son domaine. Il y a une cinquantaine d'années elle n'était connue près de La Petite-Pierre que d'une seconde station dans la vallée du Niederbach. Actuellement le Calla forme des colonies importantes le long de ce ruisseau, il a envahi la partie supérieure de

l'étang du moulin d'Eschbourg et s'est même installé au Hammerweiher.

Les fonds des étangs temporairement asséchés ainsi que les chemins sablonneux régulièrement inondés avec leurs rigoles creusées par le passage de véhicules constituent un milieu bien particulier à florule composée surtout d'espèces des formations humides. C'est le domaine privilégié de toute une série de plantes annuelles que le promeneur foule aux pieds alors que l'amateur éclairé les examine avec attention dans l'espoir d'y trouver l'une ou l'autre de ces espèces du domaine atlantique présentes uniquement dans les Vosges gréseuses ou la trouée de Belfort. Il rencontrera régulièrement le Jonc des crapauds (*Juncus bufonius*), de minuscules Renouées, des Trèfles nains, la Spargule et la Sagine, le Scirpe (*Scirpus setaceus*) croissant en touffes, le Millepertuis (*Hypericum humifusum*) à tiges couchées, la Gnaphale (*Gnaphalium uliginosum*) couverte d'un feutrage blanc. C'est dans la région de Bitche que ces milieux abritent les plus grandes raretés dont l'apparition est d'ailleurs bien capricieuse. Elles sont toujours de très petite taille (de 1 à 5 cm) ou étalées dans le sable humide. Ce sont le Jonc capité (*Juncus capitatus*), le Pourpier des marais (*Peplis portula*), l'Ilécèbre (*Illecebrum verticillatum*), le Faux-lin (*Radiola linoides*) et la Centenille (*Centunculus minimus*).

Tourbières

Les tourbières constituent sans aucun doute les formations les plus spécialisées et les plus originales des Vosges. Elles occupent les fonds marécageux ou le bord de certains étangs qu'elles parviennent à combler progressivement si rien ne vient interrompre leur développement normal. Leur visite exige une certaine prudence. Il s'agit d'éviter les trous d'eau fréquents, les parties flottantes où existe un risque réel de s'enfoncer au moment le plus inattendu et de repérer à leur végétation les terrains fermes où il est possible de s'aventurer en toute sécurité. Les tourbières pures sont, pour ainsi dire, inexistantes dans les Vosges du Nord où l'on a affaire à des zones tourbeuses incluses dans des formations marécageuses avec lesquelles elles ont de nombreuses espèces en commun. La tourbière pure

est formée par un tapis de mousses particulières appelées sphaignes. Les sphaignes qui ont la propriété d'accumuler dans leurs cellules une importante quantité d'eau se développent dans l'eau. Leur partie émergée est habituellement d'un vert-pâle alors que la partie inférieure immergée est brunâtre ou noirâtre selon l'état de décomposition de la plante. Les sphaignes qui se décomposent ainsi à l'abri de l'air s'enfoncent, sont comprimées par la végétation qui continue à s'accumuler à la surface et donnent naissance à la tourbe qui est actuellement utilisée par les fleuristes et les jardiniers. La formation de la tourbe est si lente qu'un siècle est nécessaire à la production d'une épaisseur de 1 cm. Comme la tourbe renferme des débris végétaux et des grains de pollen, les chercheurs ont eu l'idée de déterminer les espèces auxquelles ils appartenaient dans les couches aux diverses profondeurs. Cette branche des sciences naturelles qu'est l'étude du pollen ou palynologie, permet de se rendre compte de ce qu'était le climat local il y a un certain nombre de millénaires. Une telle analyse a été faite en 1937 à la tourbière de l'Erlenmoos qui occupe un vallon en amont de Sturzelbronn. Depuis, cette tourbière qui renfermait la plupart des plantes caractéristiques de ces formations, est en voie d'assèchement à la suite d'un malheureux reboisement.

Les plantes des marais tourbeux sont relativement peu nombreuses. Il y a toujours diverses « herbes » spécifiques de ce milieu : des Laiches, des Joncs, des Scirpes et la Linaigrette (*Eriophorum*) dont l'inflorescence en houppes blanches attire toujours le regard. La Violette des marais (*Viola palustris*) à fleurs pâles y fleurit assez tôt alors que c'est en été qu'a lieu la floraison du Comaret (*Comarum palustre*) à étoiles pourpres, celle du Trèfle d'eau (*Menyanthes trifoliata*) à pétales frangés et celle de la Parnassie (*Parnassia palustris*) à pétales munis d'aigrettes. La Canneberge à baies roses (*Oxycoccus quadripetalus*) étale ses tiges frêles parmi les sphaignes alors que sa voisine la Myrtille des marais (*Vicinium uliginosum*) peut aussi apparaître dans les landes humides.

Les végétaux les plus curieux de la tourbière sont naturellement les célèbres *Drosera*. Ces plan-

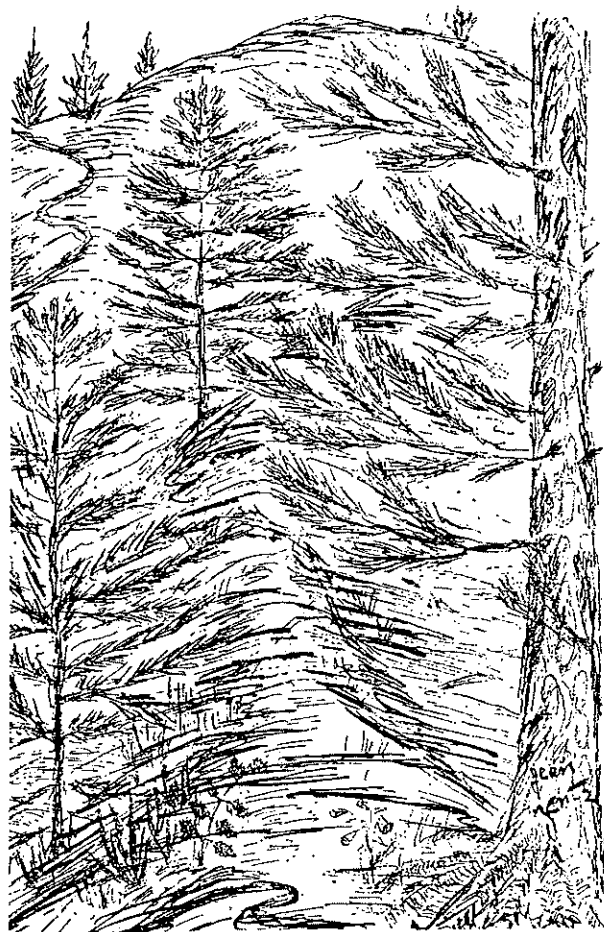
tes dites carnivores bénéficient d'une telle auréole de mystère que le simple amateur est généralement déçu lorsqu'il les voit pour la première fois dans leur site naturel. Il est vrai qu'elles ne paient pas de mine avec leurs petites feuilles rondes ou allongées (*Drosera rotundifolia*, *intermedia*) selon l'espèce et leurs tiges grêles terminées par quelques fleurs insignifiantes. Les feuilles normalement teintées de pourpre sont couvertes de cils allongés terminés chacun par une gouttelette de liquide brillant, ce qui fait donner à la plante le nom de *Rossolis* ou « Rosée du soleil ». Ces perles qui brillent au soleil attirent les insectes qui s'y posent et s'y empêtrent, car, voilà le piège, la sécrétion est gluante. En se débattant, les insectes ne font que s'enfermer davantage, peu à peu tous les cils se rabattent sur la bestiole qui est ensuite en quelque sorte dissoute grâce à la sécrétion acide des poils. Il est facile de trouver des cadavres d'insectes de petite taille sur les feuilles alors que les grosses prises comme les libellules sont bien plus rares, d'ailleurs la plante ne saurait qu'en faire. Nos *Drosera* sont des végétaux bien curieux, ils sont pourtant concurrencés par les Utriculaires (*Utricularia neglecta*, *Utr. minor*) qui vivent dans l'eau. Chez ces plantes dont la floraison rappelle un peu celle des mufliers, les pièges sont constitués par de minuscules poches ou utricules fixés sur les feuilles immergées divisées en fines lanières. Les utricules munis d'un clapet s'ouvrant vers l'intérieur fonctionnent un peu comme des nasses qui aspirent ou happent les larves et micro-organismes qui passent à leur proximité. Selon des études très poussées, les plantes carnivores trouvent dans ces prises les corps nécessaires à leur développement et qui manquent dans les milieux trop pauvres où elles vivent.

Quelques autres plantes des tourbières méritent une attention particulière en raison de leur raréfaction. Ce sont des espèces d'origine nordique qui ne se retrouvent que dans les Hautes-Vosges ou dans quelques stations privilégiées de la plaine. Parmi celles-ci, l'*Orchis* à feuilles étroites (*Dactylorhiza traunsteineri*) est une des rares plantes que Schultz n'a pas vues en Vosgovie. C'est d'autant plus incompréhensible car il mentionne et même décrit l'espèce. Cette orchid-

dée venue d'on ne sait où a déjà disparu de l'Etang de Hanau, de la tourbière de l'Erlenmoos et du vallon en amont de l'Etang de Hasselfurth. Les spécialistes ont déjà beaucoup disserté à son sujet et, à défaut de certitude, sont tombés d'accord pour la considérer comme plante hybridogène qui se serait formée à partir de croisements multiples entre au moins trois espèces différentes. Dans les rares stations où cette belle orchidée se maintient encore dans les Vosges du Nord, les plantes présentent de nombreux points communs avec celles des Hautes-Vosges, sans toutefois leur être identique. Le Lycopode inondé (*Lycopodium inundatum*) répandu dans le passé, ne se maintient que péniblement sur le champ de tir. Il est peut-être encore présent dans les environs de Wissembourg et de Haguenau avec quelques autres espèces des tourbières qui ont déjà été mentionnées. Il va sans dire que l'on note à propos de certaines plantes des marais tourbeux le même hiatus dans la répartition que chez les plantes des landes dont il a déjà été question. C'est le cas pour la Linai-grette à épi solitaire (*Eriophorum vaginatum*) qui ne reparait qu'au sud d'Engenthal, pour une Laiche à feuilles très étroites (*Carex filiformis*) et pour quelques autres qu'il faut considérer comme disparues car leur présence n'a plus été signalée depuis une bonne cinquantaine d'années. Ce sont l'Andromède (*Andromeda polifolia*) à fleurs en grelot rappelant celles de la Myrtille, un Orpin poilu (*Sedum villosum*) et une minuscule orchidée rarissime dans toute la France (*Malaxis paludosa*).

Espèces introduites et naturalisées

Pour finir il faut s'occuper également d'un certain nombre d'espèces nouvelles introduites volontairement ou non dans les Vosges du Nord, car il est parfois difficile de séparer les espèces indigènes des plantes naturalisées. Parmi les arbres et les arbustes, il faut accorder une mention toute spéciale aux Sequoia plantés près de la Maison Forestière du Heidenkopf près de Niederbronn-les-Bains. Il y a également toute la série d'arbres introduits dans un but de rentabilité. A ce titre, la petite collection dendrologique qui se trouve près de la Maison Forestière du Hoehkopf



Pins des Vosges gréseuses.

au sud-ouest de Stockbronn mériterait d'être plus connue. Sur la bordure est du champ de tir de Bitch, près de l'observatoire sur les pentes du Herzogsblick il a été procédé à l'introduction d'un certain nombre d'arbres et d'arbustes dans un but ornamental, ceci avant la première guerre mondiale. Parmi ces espèces une Spirée à fleurs blanches (*Spiraea chamaedryfolia*) est la seule qui soit répandue. Elle forme des colonies denses le long de la route de Sturzelbronn et peut être considérée comme acquise à notre flore. La liste des herbacées risque d'être longue. Il a déjà été question de l'Arméria amené par les troupes en manœuvres. Le Sénéçon du printemps (*Senecio vernalis*) abondait dans les champs sableux il y a une quinzaine d'années puis a pratiquement disparu comme dans le reste de l'Alsace. En

revanche le *Rudbeckia* à feuilles laciniées est si bien installé en aval de Mouterhouse et près de Dambach que ses grandes fleurs forment un véritable tapis jaune d'or. La Barbe de bouc (*Aruncus silvester*) pose un problème : est-elle indigène, introduite accidentellement ou non ? Si les colonies en amont du Graufthal sont dues à l'initiative de E. Walter, il n'en est pas de même pour celles des environs de Jægerthal ou de Montbronn. Autre mystère : l'origine d'une *Achillée* encore non identifiée apparue à l'entrée de Bitche. Il ne faut pas oublier qu'une flore évolue sans cesse, qu'elle s'appauvrit, mais peut aussi s'enrichir. Ainsi, l'*Impatiens* à petites fleurs jaunes (*Impatiens parviflora*) qui a envahi certaines forêts n'est pas citée dans la *Flora der Pfalz*, ni celle de l'Himalaya (*Impatiens Roylei*) qui commence aussi à s'introduire dans certaines vallées. Le Junc tenu (*Junc tenuis*) qui est devenu fréquent dans les sentiers sablonneux en forêt était si rare du temps de F. Schultz que l'auteur ne donne pas de précisions sur la station de peur que la plante ne soit victime des chasseurs de raretés et il précise : « Ich bezeichne die Stelle nicht näher um die Pflanze vor der Vertilgungswuth der Pflanzenjäger und Pflanzenwucherer zu bewahren ».

Conclusions

Une étude consacrée à la flore d'une région sera toujours incomplète. Si elle paraît trop longue et rébarbative pour certains, elle présentera inévitablement des lacunes pour le spécialiste qui a une optique différente.

Un premier contact avec la flore des Vosges du Nord laissera toujours une impression de monotonie d'ailleurs justifiée. La forêt est omniprésente et les formations les plus riches en espèces ne sont plus aussi nombreuses et étendues que par le passé. La flore est pourtant bien plus riche qu'il n'y paraît au premier abord. Les pelouses, les landes et les marais tourbeux renferment de nombreux éléments d'origine nordique et océanique qui leur confèrent un caractère relictuel. La survivance de nombreux représentants de la flore des Hautes-Vosges ou des Vosges Moyennes met en outre en relief que,

malgré la faible altitude, l'on se trouve toujours encore dans une région de montagnes.

La comparaison avec la situation dans le passé, telle qu'elle ressort des données de la littérature fait apparaître un appauvrissement. Celui-ci concerne moins le nombre des espèces que leur relative abondance dans la région. Ce recul semble dû à deux facteurs : d'une part l'influence humaine qui a provoqué un recul de la flore des terres les plus pauvres par boisement des surfaces autrefois jugées trop médiocres pour pouvoir être mises en valeur, d'autre part les modifications d'ordre climatique, tendant vers un adoucissement, ont provoqué un recul de tous les éléments d'origine nordique qui ne se maintiennent plus que dans quelques stations de plus en plus réduites.

Le recul de la flore primitive est un phénomène qui s'observe partout. Dans les Vosges du Nord, la situation est cependant loin d'avoir un aspect aussi catastrophique que par exemple dans les Ried de la plaine rhénane. C'est que les Vosges du Nord ont, de tous temps, été relativement peu peuplées et peu industrialisées. Dans les temps actuels, la situation économique favorable présente aussi des menaces pour la flore indigène. Les terrains se vendent aux citadins, les maisons de week-end fleurissent à chaque coin de bois, les pelouses sauvages sont transformées à grands frais en gazons soigneusement peignés, chaque vallon voit apparaître son étang artificiel. Ces dégradations si préjudiciables au paysage ne pourront être évitées que dans le cadre du Parc Régional des Vosges du Nord. C'est également aux autorités responsables du parc qu'il appartiendra de prendre les mesures nécessaires pour assurer la protection et la conservation des milieux naturels les plus originaux de la Vosgovie. Leur caractère relictuel leur confère une valeur de monuments naturels qu'il importe de sauver au même titre que les richesses d'ordre archéologique dont la région est également bien pourvue.

Les naturalistes du présent et de l'avenir leur en sauront gré.

Février 1975

Au cours des deux ans qui se sont écoulés entre l'achèvement du manuscrit et sa mise sous presse, plusieurs observations remarquables ont pu être faites pour ce qui concerne la floristique de la Vosgovie. Celles-ci ne modifient en rien les données générales et sont essentiellement du

ressort des botanistes. Il convient cependant de signaler la « redécouverte » de l'Andromède ainsi qu'une nouvelle station du Calla des marais. Ces trouvailles que nous devons à M. S. Muller de Sarreguemines ne font que confirmer le fait qu'il est toujours possible de faire des découvertes, même dans les secteurs les mieux connus.

BIBLIOGRAPHIE

- Dubois, Hée, Walter - *La végétation et l'histoire de la tourbière d'Erlenmoos en Vosgovie* - Bull. Soc. Hist. Nat. de la Moselle - 35^e cahier - 1938 - p. 41 à 54.
- R. Engel - *Le botaniste dans les Vosges du Nord - Les Vosges* - Bull. Off. du Club Vosgien - Novembre 1958 - p. 3 à 10.
- *Observations sur la flore de La Petite-Pierre* - Bull. Soc. Hist. et Archéol. de Saverne - n° 66-67 - 1969 - p. 58 à 60.
- *Observations sur la flore de Niederbronn-les-Bains et environs - Les Vosges* - Bull. Off. du Club Vosgien - 49^e année - n° 3 - 1970 - p. 5 à 7.
- R. Engel et E. Kapp - *Contributions à l'étude de la flore des Vosges du Nord* - Bulletin de l'Association Philomathique - (I) Fougères - T.XI - n° 1 - p. 43 à 48 - 1961 (II) Potamogeton - T.XI - n° 6 - p. 309 à 325 - 1964.
- H. Ulrich - *Une statistique forestière du massif vosgien* - Bull. Assoc. Philom. T.XII - n° 2 - p. 171 à 178 - 1967.
- E. Walter - *La flore des Vosges gréseuses septentrionales* - Bull. Off. du Club Vosgien - V^e année - n° 5 et 7 - 1925.
- *Quelques plantes exotiques nouvellement installées aux environs de Niederbronn* - Cl. Vosgien - Section de Niederbronn-Reichshoffen - n° 17 - du 15.9.1927.
- *Excursion à Saverne et La Petite-Pierre* - Bull. Assoc. Philom. - T.VIII - p. 432 à 435 - 1938.
- *Compte rendu de l'excursion dans le pays de Bitche* - Bull. Soc. Hist. Nat. de la Moselle - 35^e cahier - p. 77 à 82 - 1938.
- *La flore des châteaux féodaux en Vosgovie* - Bull. Soc. Niederbronnaise d'Histoire et d'Archéologie - n° 4 - p. 1 à 19 - 1938.
- *Les Sequoia ou Wellingtonia du Heidenkopf* - Cl. Vosgien - Section de Niederbronn-Reichshoffen - n° 97 - p. 5 et 6 - 1952.
- F. Schultz - *Flora der Pfalz* 1846 - Nachdruck 1971 (Pirmasens-Verlag der Buchhandlung Johann Richter).
- *Grundzüge zur Phytostatik der Pfalz* - Pollichia XX-XXI - 1863.

Flore des Vosges du Nord

Guide: Albert Braun. Séance préparée par Roger Engel le 09 septembre 1999.
Secrétaire de séance: Jean Georges Kuhry.

1.- Forêt domaniale de Hanau. Près de l'extrémité nord de la «Route Forestière de Hanau». Commune de Philippsbourg.
Forêt claire sur terrain plat. Substratum: sol sablonneux sur grès vosgien. Altitude: 248 m.

CALLUNA vulgaris (L.) Hull	Ericacée	
COLCHICUM autumnale L.	Colchicacée	Colchique
CONVALLARIA maialis L.	Convallariacée	Muguet
CYTISUS scoparius (L.) Link.	Fabacée	
EUPHORBIA cyparissias L.	Euphorbiacée	Euphorbe petit-cyprès
FAGUS sylvatica L.	Fagacée	
FRANGULA alnus Miller	Rhamnaceae (= RHAMNUS frangula L.)	Bourdaine
GALIAM boreale L.	Rubiaceae	
GENISTA germanica L.	Fabacée	
LILIUM martagon L. ^{oo}	Liliacée	(inv. Serge Muller) Lis martagon
MOLINIA caerulea (L.) Moench	Poacée	Molinie bleue
PINUS sylvestris L.	Pinacée	
POLYGONATUM odoratum (Miller) Druce	Convallariacée (= P. officinale All.)	
POTENTILLA erecta (L.) Räuschel	Rosacée	Tormentille
PRUNUS spinosa L.	Rosacée	
PTERIDIUM aquilinum (L.) Kuhn	Dennstaedtiacée	Fougère aigle
SOLIDAGO virgaurea L.	Astéracée	
SORBUS aria (L.) Crantz	Rosacée	
SORBUS aucuparia L.	Rosacée	
STACHYS officinalis (L.) Trev.	Lamiacée	
SUCCISA pratensis Moench	Dipsacacée	
TEUCRIUM scorodonia L.	Lamiacée	
VACCINIUM myrtillus L.	Ericacée	

2.- Forêt domaniale de Hanau. Talus de la route, au pied de la montagne dominée par la ruine de la Rothenbourg. Altitude: 245 m. Commune de Philippsbourg.

ALLIARIA petiolata (Bieb.) Cavara et Grande	Brassicacée (= A. officinalis Andr. ex Bieb.)	
ANEMONE nemorosa L.	Renonculacée	
BRACHYPODIUM sylvaticum (Huds.) Beauv.	Poacée	
CAMPANULA baumgartenii J. Becker**	Campanulacée	(inv. R. Engel)
CAMPANULA persicifolia L.**	Campanulacée	
CAMPANULA rotundifolia L.**	Campanulacée	
CONVALLARIA maialis L.	Convallariacée	Muguet
GERANIUM robertianum L.	Géraniacée	
GYMNOCARPUM dryopteris (L.) Newm.	Woodsiacée	Eichenfarn
HYPERICUM montanum L.	Hypéricacée	
HYPERICUM pulchrum L.	Hypéricacée	
MYCELIS muralis (L.) Dumort.	Astéracée (= Lactuca muralis Fres.)	
OXALIS acetosella L.	Oxalidacée	
POLYPODIUM vulgare L.	Polypodiacée	
TILIA cordata Mill.	Tiliacée	Tilleul, Winterlinde
VIOLA reichenbachiana Jord. ex Boreau	Violacée	Violette des bois

3.- Vallée du Rothenbach. En aval de l'étang du Erbsenthal. Au pied du Erbsenberg. Commune de Eguelshardt.

a. Bord de la route forestière. Au pied du flanc nord-est du Erbsenberg.		
CAMPANULA baumgartenii J. Becker**	Campanulacée	(inv. R. Engel)
DESCHAMPSIA flexuosa (L.) Trin.	Poacée	Canche flexueuse

HYPERICUM pulchrum L. ^{oo}	Hypéricacée	
MOLINIA caerulea (L.) Moench	Poacée	Molinie bleue

b. Petite rivière du Rothenbach. (limite de la commune de Eguelshardt).

CALLITRICHE sp.	Callitrichacée	
CALTHA palustris L.	Renonculacée	Populage des marais
CARDAMINE amara L.	Brassicacée	
LYCOPUS europaeus L.	Lamiacée	
PEUCEDANUM palustre (L.) Moench	Apiacée	Peucedan des marais
POTAMOGETON polygonifolius Pourret	Potamogetonacée (= P. oblongus Viv.)	(E. K. et R. E.)
SPARGANIUM emersum Rehm ??	Sparganiacée (= S. simplex Huds.)	Rubanie
RICCARDIA pinguis (L.) S. F. Gray	Aneuracée Hépatique Metzgeriale	

4.- Etang du Erbsenthal. Altitude: 250 m. Commune de Eguelshardt.

a. Rive sud de l'étang.

ALISMA plantago-aquatica L.	Alismatacée	
CALLA palustris L. ^{oo}	Aracée	Pl. pr. Fr.
CALLITRICHE sp.	Callitrichacée	
CAREX paniculata L.	Cypéracée	
EQUISETUM fluviatile L.	Equisétacée (= E. limosum L.)	Prêle des eaux
GLYCERIA fluitans (L.) R. Brown	Poacée	
LYCOPUS europaeus L.	Lamiacée	
LYSIMACHIA vulgaris L. ^{oo}	Primulacée	
MOLINIA caerulea (L.) Moench	Poacée	Molinie bleue
NYMPHAEA alba L.**	Nymphéacée	Nénufar, Nénuphar blanc
PEUCEDANUM palustre (L.) Moench	Apiacée	Peucedan des marais
POTENTILLA palustris (L.) Scop.	Rosacée	Potentille des marais
SALIX aurita L.	Salicacée	
UTRICULARIA sp.	Lentibulariacée	

b. Environs. (entre la digue et la route).

PINUS strobus L.	Pinacée	Pin du Lord Weymouth
RIBES alpinum L.	Grossulariacée	Groseiller des Alpes
VINCA minor L.	Apocynacée	Petite pervenche
Rocher de grès. (face nord).		
TRICHOMANES speciosum Willd.	Hyménophyllacée	Prothalles filamenteux. Pl. pr. Fr.

c. Talus de la route forestière et affleurement de grès.

DRYOPTERIS filix-mas (L.) Schott	Dryopteridacée	Fougère mâle
GYMNOCARPUM dryopteris (L.) Newm.	Woodsiacée	Eichenfarn
HUPERZIA selago (L.) Bernh.	Lycopodiacée	
POLYSTICHUM aculeatum (L.) Roth	Dryopteridacée	

5.- Forêt domaniale de Hanau. Grande clairière. Route forestière de Eguelshardt La Petite Suisse vers la Maison Forestière du Biesenbergr. Au nord du Sandkopf, à l'ouest du Kandelberg. Commune de Eguelshardt. Terrain plat, sol sablonneux. Altitude: 272 m.

BRASSICELLA erucastrum (L.) Schultz de Fl. Als. 2. p. 135 = COINCYA cheiranthos	Brassicacée	
CALLUNA vulgaris (L.) Hull	Ericacée	Mutant à fleurs blanches
CENTAUREA nigra L.**	Astéracée	
COINCYA cheiranthos (Vill.) Greuter et Burdet ***	Brassicacée	Moutarde giroflée
DIGITARIA ischaemum (Schreber) Muhlenb.	Poacée	
FAGOPYRUM esculentum Moench **	Polygonacée	Sarrasin
FILAGO minima (Smith) Persoon ^{oo}	Astéracée	
FILAGO vulgaris Lam. ^{oo}	Astéracée (= F. germanica L.)	
FRANGULA alnus Miller	Rhamnaceae (= RHAMNUS frangula L.)	Bourdaine
GALEOPSIS segetum Necker**	Lamiacée	
GNAPHALIMUM silvaticum L. ^{oo}	Astéracée	
HYPERICUM humifusum L.**	Hypéricacée	Millepertuis

ILLECEBRUM verticillatum L.***	Caryophyllacée	
JUNCUS tenuis Willd.	Joncacée	
LUPINUS luteus L.**	Fabacée	<i>Lupin jaune</i>
RHYNCHOSINAPIS cheiranthos (Villars) Dandy = COINCYA cheiranthos (Vill.) Greuter et Burdet		
SPERGULA arvensis L.°°	Caryophyllacée	
SPERGULARIA rubra (L.) J. et C. Presl	Caryophyllacée	<i>Spergulaire</i>
STELLARIA graminea L.	Caryophyllacée	
THYMUS serpyllum L.**	Lamiacée	<i>Serpolet</i>

6.- Forêt domaniale de Hanau. Vallée du Zinselbach. Grande clairière. A l'est de l'emplacement de l'ancienne maison forestière de Neuzinzel. Au sud de la petite rivière du Zinselbach. Fond de vallée, plat. Altitude: 260 m.

BIDENS tripartita L.***	Astéracée	
CENTAURIUM erythraea Rafn.**	Gentianacée	<i>Tausendguldenkraut</i>
CENTAURIUM pulchellum (Sw.) Druce**	Gentianacée	
CIRSIIUM arvense (L.) Scop.	Astéracée	
DAUCUS carota L.°°	Apiacée	<i>Carotte</i>
EUPHORBIA cyparissias L.	Euphorbiacée	<i>Euphorbe petit-cyprès</i>
FOSSOMBRONIA sp.	Codoniacée	<i>Hépatique Metzgeriale</i>
GYPSOPHILA muralis L.**	Caryophyllacée	
ILLECEBRUM verticillatum L.***	Caryophyllacée	
ISOLEPIS setacea (L.) R. Brown	Cypéracée (= Scirpus setaceus L.)	
JUNCUS bufonius L.°°	Joncacée	
JUNCUS tenuis Willd.°°	Joncacée	
LEONTODON autumnale L.**	Astéracée	
LYCOPUS europaeus L.	Lamiacée	
LYTHRUM portula (L.) D. A. Webb**	Lythracée (= PEPLIS portula L.)	
MENTHA arvensis L.**	Lamiacée	<i>Menthe des champs</i>
MENTHA sp.	Lamiacée	<i>Menthe</i>
MOLINIA caerulea (L.) Moench	Poacée	<i>Molinie bleue</i>
PHLEUM pratense L. subsp. serotinum (Jord.) Berher	Poacée (= P. bertolonii DC.)	<i>Fléole</i>
POLYGONUM hydropiper L.	Polygonacée	<i>Poivre d'eau</i>
PRUNELLA vulgaris L.	Lamiacée	<i>Brunelle commune</i>
SOLIDAGO canadensis L.**	Astéracée	Origine: Amérique du Nord
SPERGULA arvensis L.	Caryophyllacée	
SPERGULARIA rubra (L.) J. et C. Presl	Caryophyllacée	<i>Spergulaire</i>
TRIFOLIUM medium L.**	Fabacée	

7.- Forêt domaniale de Sturzelbronn. Carrefour de la «Route forestière des Princes» et la route D 35 allant de Bitche à Sturzelbronn. Altitude: 293 m.

AGRIMONIA eupatoria L.°°	Rosacée	<i>Aigremoine</i>
AGRIMONIA procera Wallr.°°	Rosacée	
ARMERIA maritima Willd. subsp. elongata (Hoffm.) Bonnier***	Plumbaginacée	Pl. pr. Fr.
ARTEMISIA campestris L.	Astéracée	
BROMUS erectus Hudson	Poacée	<i>Brome dressé</i>
CENTAUREA nigra L.**	Astéracée	
DANTHONIA decumbens (L.) DC.	Poacée (= SIEGLINGIA decumbens (L.) Bernh.)	
DIANTHUS deltoides L.**	Caryophyllacée	<i>Oeillet</i>
ECHIUUM vulgare L.	Boraginacée	<i>Vipérine</i>
ERIGERON acer L.**	Astéracée	
EUPHRASIA stricta Wolff	Scrofulariacée	<i>Euphrase</i>
GALIUUM verum L.	Rubiacée	<i>Caille-lait, Gaillet</i>
JASIONE laevis Lam.	Campanulacée (= J. perennis L.)	
SCABIOSA columbaria L.°°	Dipsacacée	<i>Scabieuse</i>

8.- Au bord du Champ de Tir de Bitche. (au nord de la route D 35). Altitude: 291 m.

CAREX demissa Hornemann	Cypéracée (CAREX section flavae)	(dét. J.-P. B.)
CENTAURIUM pulchellum (Sw.) Druce**	Gentianacée	

GENTIANA pneumonanthe L.**	Gentianacée	
GNAPHALIUM uliginosum L.	Astéracée	
HYPERICUM humifusum L.**	Hypéricacée	Millepertuis
ISOLEPIS setacea (L.) R. Brown	Cypéracée (= Scirpus setaceus L.)	
JUNCUS articulatus L.°°	Joncacée	
JUNCUS bufonius L.°°	Joncacée	
JUNCUS bulbosus L.°°	Joncacée (= J. supinus Moench)	
JUNCUS tenuis Willd.°°	Joncacée	
LYTHRUM portula (L.) D. A. Webb	Lythracée (= PEPLIS portula L.)	
MEDICAGO lupulina L.	Fabacée	Minette
MOLINIA caerulea (L.) Moench	Poacée	Molinie bleue
PLANTAGO major L. (subsp. intermedia (Gilib.) Lange)	Plantaginacée	
RADIOLA linoides Roth°°	Linacée	(inv. R. E.)
SUCCISA pratensis Moench	Dipsacacée	
Plante absente, regrettée, recherchée en vain:		
CENTUNCULUS minimus L.	Primulacée	(inv. R. E.) Centenille

9.- Au bord du Champ de Tir de Bitche. Au sud de la route D 86 de Bitche à Haspelschiedt. Sable.
Altitude: 290 m à 295 m.

CAREX hirta L.	Cypéracée	
COINCYA cheiranthos (Vill.) Greuter et Burdet ***°°	Brassicacée	Moutarde giroflée
CORYNEPHORUS canescens (L.) Beauv.	Poacée	Silbergras
CYTISUS scoparius (L.) Link	Fabacée	
DIGITARIA ischaemum (Schreber) Muhlenb.	Poacée	
EUPHRASIA stricta Wolff°°	Scrofulariacée	Euphrase
FESTUCA ovina L. capillata Lam.	Poacée (= F. tenuifolia Sibth.)	
FESTUCA ovina L. s. l.	Poacée	
FILAGO vulgaris Lam.°°	Astéracée (= F. germanica L.)	
HIERACIUM pilosella L.	Astéracée	Piloselle
HIERACIUM umbellatum L.	Astéracée	Epervière en ombelle
ILLECEBRUM verticillatum L.***°°	Caryophyllacée	
OENOTHERA biennis L.**	Onagracée	Oenothère
RUMEX acetosella L.	Polygonacée	
SCLERANTHUS perennis L.°°	Caryophyllacée	
TANACETUM vulgare L.	Astéracée	Tanaisie
TRIFOLIUM arvense L.°°	Fabacée	
TRIFOLIUM elegans Savi (= T. hybridum L. subsp. elegans (Savi) Aschers. et Graebn.)		
Bryophytes:		
POLYTRICHUM piliferum Hedw.	Polytrichacée	
RACOMITRIUM canescens (Hedw.) Brid.	Grimmiacée	
Plante de cette station célèbre, non trouvée: (perdue de vue depuis 30 ans. R. E.)		
HELICHRYSUM arenarium (L.) Moench	Astéracée	Immortelle des sables Pl. pr. Fr.

** : Plante vue en fleur.

Pl. pr. Fr. : Plante protégée en France

°° : Fruits présents.

Liste mise au net le 02. 03. 2000. A. B.

Liste des participants:

Jean-Pierre Berchtold
Jean Bossu
Albert Braun
Michel Hoff
Jean Georges Kuhry

François Labolle
Alfred Schneider
Hugues Tinguy
Françoise Tondre
Théo Trautmann



MARDI 4 JUILLET 2000

- BERCHTOLD, J.P., 2000. Région de Haguenau. Séance d'Etude du 8 avril 2000. Société Botanique d'Alsace.
- DOUARD, A., 2000. Réserve Naturelle du Delat de la Sauer. Session de la Société Botanique de France.
- WOLFF, P., WEISS, S., BERCHTOLD, J.P., 2000. Région de Seltz - Munchhausen. Séance d'Etude du 26 septembre 1998. Société Botanique d'Alsace.

(1) station d'*Agrostemma githago* à Haguenau

<i>Agrostemma githago</i> L.	<i>Caryophyllaceae</i>
<i>Apera spica-venti</i> (L.) Beauv.	<i>Poaceae</i>
<i>Arnoseris minima</i> (L.) Schweigg. et Körte	<i>Asteraceae</i>
<i>Centaurea cyanus</i> L.	<i>Asteraceae</i>
<i>Fallopia convovulus</i> (L.) A. Löve	<i>Polygonaceae</i>
<i>Glyceria fluitans</i> (L.) R. Brown	<i>Poaceae</i>
<i>Moehringia trinerva</i> (L.) Clairv.	<i>Caryophyllaceae</i>
<i>Potentilla recta</i> var. <i>sulfurea</i>	<i>Rosaceae</i>
<i>Rumex sanguineus</i> L. (inflorescence dépourvue de bractée)	<i>Polygonaceae</i>
<i>Vicia lathyroides</i> L.	<i>Fabaceae</i>
<i>Vicia angustifolia</i> L.	<i>Fabaceae</i>

SBA. Séance d'études du 8 avril 2000 après-midi.

Guide : J.-P. Berchtold

Secrétaire de séance : S. Weiss

Membres présents : J.-P. Berchtold, R. Boeuf, A. Braun, G. Dirheimer, C. Jérôme, J.-G. Kuhry, F. Labolle, E. Schieber, S. Speisser, H. Tinguy, F. Tondre, M. Trémolières, S. Weiss.

Les espèces observées en fleur le 08/04/2000 sont signalées par deux astérisques (**).

• Lieu-dit Oberland. Bord de la D 99. Commune de Haguenau (67) :

Gagea pratensis (Pers.) Dum. **. **Protégé au plan national.**

Gagea villosa (Bieb) Duby ** = *Gagea arvensis* (Pers.) Dum.. **Protégé au plan national.**

• Camp militaire d'Oberhoffen. Commune de Haguenau (67) :

1. Limite sud du Camp d'Oberhoffen.

Talus sableux. Flore de l'alliance du *Corynephorion canescentis*.

Arabidopsis thaliana (L.) Heynh. **

Cardamine hirsuta L.

Cerastium glomeratum Thuill.

Cerastium semidecandrum L. **

Cytisus scoparius (L.) Link.

Erophila verna (L.) Chevallier **

Luzula campestris L. **

Ornithopus perpusillus L.

Prunus virginiana L.

Rumex acetosella L. **

Spergula morisonii Bor. **

Stellaria media (L.) Vill. **

Teesdalia nudicaulis (L.) R. Br. **

Veronica arvensis L. **

Veronica chamaedrys L. **

Veronica persica Poir. **

Vicia lathyroides L. **

Ceratodon purpureus (Hedw.) Brid.

Pleuridium acuminatum Lindb.

Pleurozium schreberi (Brid.) Mitt.

Polytrichum piliferum Hedw.

Scleropodium purum (Hedw.) Limpr.



2. Piste de blindés à proximité de la station précédente, dans le camp militaire.

Corynephorus canescens (L.) P.B.
Spargula morisonii Bor. **
Teesdalia nudicaulis (L.) R. Br. **

3. Tourbière, en bordure de la piste de blindés.

Calluna vulgaris (L.) Hull
Drosera rotundifolia L.
Lycopodiella inundata (L.) Hollub. ; avec strobiles de l'année précédente. **Protégé au plan national.**
Molinia caerulea (L.) Moench subsp. *littoralis* (Host.) Br.-Bl. (= *M. arundinacea* Schrank.)

Campylopus introflexus (Hedw.) Mitt.
Cladonia macilenta Hoffm.
Cladonia floerkeana (Fr.) Flk.

• Aéroport de Haguenau. Commune de Haguenau (67)

1. Rond-point devant l'hôtel de l'aéroport

Cerastium semidecandrum L. **
Erophila verna (L.) Chevallier **
Hieracium pilosella L.
Potentilla verna L. **
Sedum acre L.
Thymus pulegioides L.
Vicia lathyroides L. **

2. Lande bordant l'ancienne piste, à l'ouest du rond-point.

Anthoxanthum odoratum L. **
Arenaria serpyllifolia L. **
Armeria maritima (Mill.) Willd. ssp. *elongata* (Hoffm.) DC. = *Armeria elongata* L. **Protégé au plan national.**
Centaurea stoebe L.
Cerastium semidecandrum L. **
Corynephorus canescens (L.) P.B.
Eragrostis minor Host.
Erodium cicutarium (L.) L'Hér. **
Erophila verna (L.) Chevallier **
Eryngium campestre L.
Euphorbia cyparissias L.
Filago minima (Br.) Pers.
Herniaria glabra L.
Hieracium pilosella L.

Holosteum umbellatum L. **
Jasione montana L.
Luzula campestris L. **
Potentilla verna L. **
Rumex acetosella L. **
Saxifraga granulata L.
Saxifraga tridactylites L. **
Scleranthus annuus L. **
Sedum acre L.
Silene conica L.
Sisymbrium austriacum Jacq. **
Thymus pulegioides L.
Vicia lathyroides L. **

Campylopus introflexus (Hedw.) Mitt.

*

*

*

RESERVE NATURELLE DELTA DE LA SAUER

SESSION DE LA SOCIETE BOTANIQUE DE FRANCE

4 JUILLET 2000

I. LE SITE

Situé en rive gauche du Rhin à 55 km au nord de Strasbourg, il correspond à la zone de confluence d'une rivière vosgienne, la Sauer, et du Rhin. Il se situe en position charnière entre le Rhin alsacien, à cours plus ou moins rectiligne, et le Rhin allemand qui se caractérise par la présence de nombreux méandres.

Le site correspond au premier méandre. Il est distant de l'embouchure du Rhin d'environ 900 km et son altitude moyenne est comprise entre 109 et 117 mètres. Il a subi régulièrement les crues du Rhin qui ont lieu au moment de la fonte des neiges des Alpes, c'est à dire au mois de juin (Kircherhain). Il s'agissait de crues violentes qui décapaient fortement le substrat et permettaient la reprise de nouveaux cycles forestiers (forêt pionnière, forêt post-pionnière, forêt terminale). Il en résulte une mosaïque de milieux très variés.

Le Rhin, comme tous les grands fleuves, a été canalisé. Dans le secteur de la réserve, les aménagements débutèrent vers 1840 selon un projet établi par l'ingénieur badois Tulla. Ils consistèrent, dans un premier temps, à court-circuiter le méandre (rectification du cours du fleuve) puis à construire différents systèmes de digues qui eurent pour conséquence de réduire considérablement les inondations sans les supprimer totalement puisqu'elles restent possible par un phénomène de remous au niveau de l'embouchure de la Sauer. Quand la cote du Rhin dépasse celui de la Sauer, les eaux du fleuve refoulent, dans un premier temps, les eaux de la rivière, puis s'engouffrent à leur tour, s'étalant sur de vastes surfaces formant alors un véritable delta.

En 1991, un barrage a été construit perpendiculairement au débouché de la Sauer afin de limiter les inondations en cas de trop fortes crues. Un chenal, creusé parallèlement au Rhin, permet l'écoulement de la Sauer pendant la période de fermeture du barrage. Ces travaux diminuent l'effet érosif des crues et la hauteur du niveau d'eau atteint dans le delta.

L'eau est le facteur principal qui régule le fonctionnement du site. Les espèces végétales se répartissent en fonction d'un gradient d'humidité. Le saule blanc, espèce capable de supporter jusqu'à 300 jours d'immersion par an, développe alors un système racinaire le long du tronc. Il sert également de support, notamment quand il est traité en têtard, à d'autres plantes qui ne survivraient pas aux inondations prolongées (*Polypodium vulgare* L. en particulier). Il abrite aussi différentes sortes de canards qui installent leur nid dans ses branches. Le saule blanc occupera donc les zones les plus basses et constituera l'espèce dominante des forêts à bois tendres au côté du peuplier (*Weichholzaue*). Les frênes, les ormes, les chênes, les tilleuls et les érables s'implanteront préférentiellement sur les buttes (*Köpfe*) où ils ne subiront que rarement les inondations. Ces espèces forment la forêt à bois dur (*Hartholzaue*).

Les paysages sont très changeants. En effet, des écarts de plus de 5 mètres entre basses eaux et hautes eaux ont été notés au débouché de la Sauer. En période de crue importante, l'unique moyen de déplacement est la barque. En période de basses eaux, les différents bras de la rivière contiennent si peu d'eau qu'on peut les traverser à pied.

Les eaux du delta sont très poissonneuses (sandre, brochet, carassin, perche, anguille,...). Il y a une dizaine d'années, des pêcheurs professionnels y pratiquaient encore la pêche aux engins. Des nasses étaient placées dans un sens ou dans l'autre en fonction des crues et des décrues du Rhin. La richesse en poissons et les grandes étendues d'eaux font de ce site une aire de repos et de nourrissage de nombreux oiseaux. Plus de 180 espèces différentes ont été répertoriées dont 140 sont des espèces protégées (gorge bleue, butor étoilé...). En plus des poissons, les oiseaux trouvent toute sorte de mollusques et de vers lorsque les eaux se retirent lentement en dégageant d'immenses vasières où il ne reste plus qu'à picorer tranquillement. Ces vasières constituent des milieux devenus très rares et elles recèlent quelques joyaux de la flore alsacienne comme la limoselle aquatique et la véronique pérégrine.

II. LA RESERVE

Seul secteur encore inondable actuellement en Alsace et relique de l'ancienne dynamique d'un grand fleuve, ce site a obtenu le statut de réserve naturelle en 1997. La réserve couvre une surface de 486 ha qui se trouve entièrement dans le lit majeur du fleuve. Elle bénéficie d'une protection intégrale et fait partie des six réserves naturelles alsaciennes qui protègent des milieux alluviaux rhénans. Elle est gérée par le Conservatoire des Sites Alsaciens.

Anne DOUARD juin 2000

ESPECES VEGETALES PROTEGEES DE LA RESERVE NATURELLE DU DELTA DE LA SAUER

➤ Angiospermes

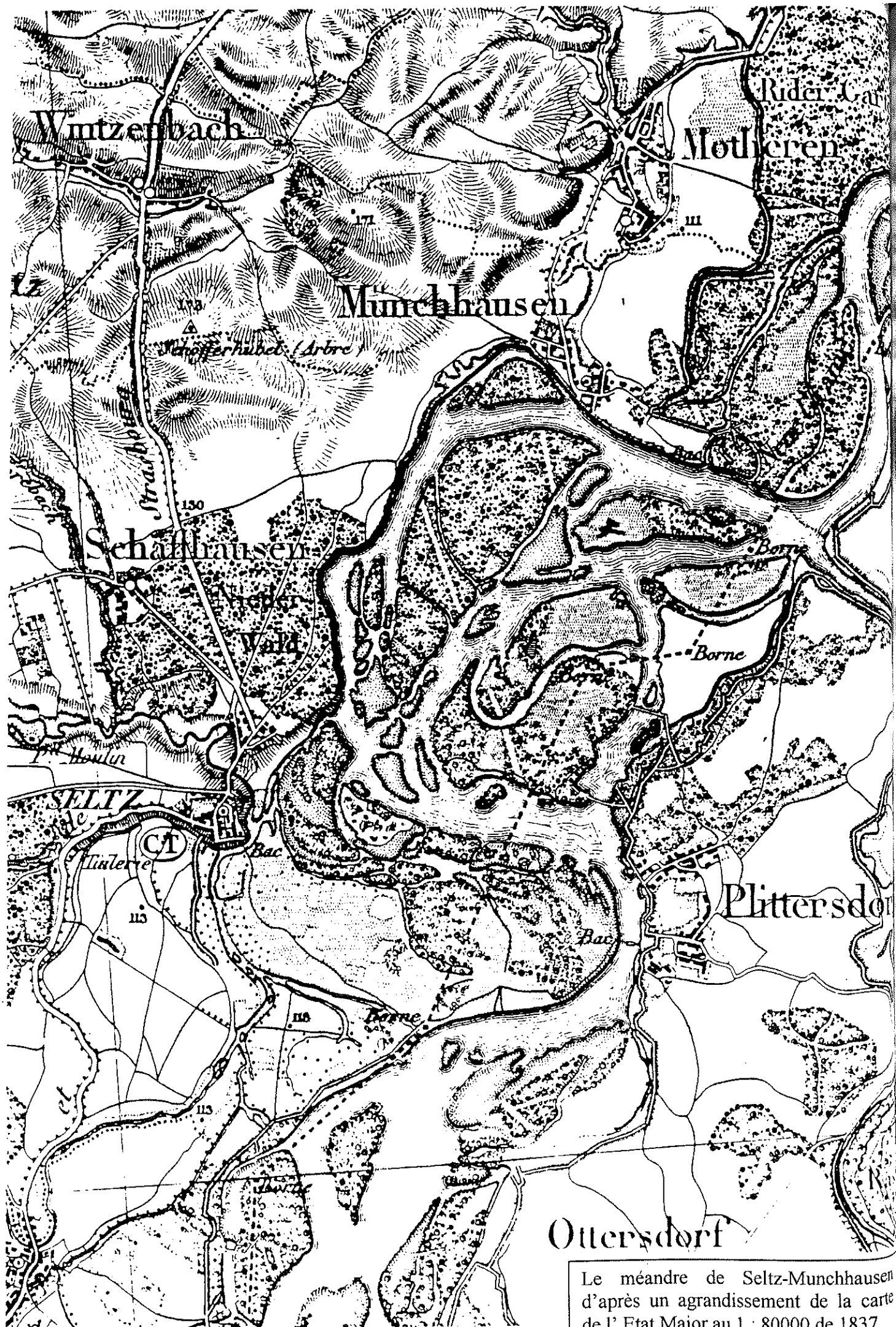
21 espèces protégées sont présentes de façon certaine sur le site. Parmi les plus remarquables, on peut citer la violette élevée (*Viola elatior* Fries), l'ail anguleux (*Allium angulosum* L.), l'euphorbe des marais (*Euphorbia palustris* L.), la limoselle aquatique (*Limosella aquatica* L.), le limnanthème faux nénuphar (*Nymphoides peltata* (S.G. Gmelin) O. Kuntze).

5 autres espèces protégées existant dans les environs sont à trouver sur le site. Il s'agit de la chlorette (*Blackstonia perfoliata* (L.) Hudson), de l'orchis couleur de chair (*Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó), de l'épipactis des marais (*Epipactis palustris* (L.) Crantz.), de la petite naïade (*Najas minor* All.) et de la châtaigne d'eau (*Trapa natans* L.).

➤ Ptéridophytes

2 espèces sont protégées : la langue de serpent (*Ophioglossum vulgatum* L.) et la prêle à dents rudes (*Equisetum x trachyodon* A. Braun).

Voir liste complète des espèces protégées jointe en annexe



Le méandre de Seltz-Munchhausen
d'après un agrandissement de la carte
de l'Etat Major au 1 : 80000 de 1837

Société Botanique de France - sortie du 4 juillet 2000

Réserve naturelle du Delta de la Sauer – situation et limites



Carte extraite de « Forêts du Rhin – Guide des réserves naturelles rhénanes » G. Lécoumette – Conservatoire des Sites Alsaciens 1996

LISTE DES ESPECES VEGETALES PROTEGEES DANS LA RESERVE

PROTECTION NATIONALE : Arrêté du 20 janvier 1982 relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national modifié par arrêté du 15 septembre 1982		PROTECTION REGIONALE : Arrêté du 28 juin 1993 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Alsace complétant la liste nationale	
		PTERYDOPHYTES	
		Equisetum x trachyodon A. Braun	Prêle à dents rudes
		Ophioglossum vulgatum L.	Langue de serpent
ANGIOSPERMES		ANGIOSPERMES	
Viola elatior Fries	Violette élevée	Allium angulosum L.	Ail anguleux
Gratiola officinalis L (annexe II*)	Gratiolle officinale	Blackstonia perfoliata (L.) Hudson (?)	Chlorette
Pulicaria vulgaris Gaertn.	Herbe de Saint-Roch	Butomus umbellatus L.	Jonc fleuri
		Calamagrostis pseudophragmites (Haller fil.) Koeler	Calamagrostide blanchâtre
		Cicuta virosa L.	Cigüe vénéneuse
		Dactylorhiza incarnata (L.) Soó (?)	Orchis couleur de chair
		Epipactis palustris (L.) Crantz (?)	Epipactis des marais
		Euphorbia palustris L.	Euphorbe des marais
		Hottonia palustris L.	Hottonie des marais
		Inula britannica L.	Inule britannique
		Lathyrus palustris L.	Gesse des marais
		Limosella aquatica L.	Limoselle
		Najas minor All. (?)	Petite naïade
		Nymphoides peltata (S.G. Gmelin) O. Kuntze	Limnanthème faux-nénuphar
		Ophrys sphegodes Miller	Ophrys araignée
		Potamogeton x zizii Koch ex Roth	Potamot de Ziz
		Senecio paludosus L.	Séneçon des marais
		Trapa natans L.(?)	Châtaigne d'eau
		Utricularia australis R. Br.	Utriculaire élevée
		Utricularia vulgaris L.	Utriculaire vulgaire
		Valeriana pratensis Dierbach [1825]	Valériane des prés
		Viola persicifolia Schreber	Violette à feuilles de pêcheur
		Viola pumila Chaix	Violette naine

*Pour les spécimens sauvages poussant sur le territoire national des espèces citées à l'annexe II, le ramassage ou la récolte, l'utilisation, le transport, la cession à titre gratuit ou onéreux sont soumis à l'autorisation du ministre chargé de la protection de la nature après avis du comité permanent du Conseil National de la Protection de la Nature.

(?) : espèces dont la présence est à confirmer

SBA séance d'études sur le terrain du 26.09.1998

Guide : Peter WOLFF

Secrétaires de séance : Stéphane WEISS et Jean-Pierre BERCHTOLD

PN, PR : taxons bénéficiant d'un statut de protection nationale ou régionale

I. Commune de Seltz : environs du lieudit Woerth

Ranunculus rionii LAGGER (*Ranunculaceae*).....PR

Localisation du site, la plante n'étant pas observable à cette époque.

Unique station française connue, découverte en 1989 par Peter WOLFF.

Alnus glutinosa (L.) GAERTNER (*Betulaceae*)

Myosoton aquaticum (L.) MOENCH (*Caryophyllaceae*)

Polygonum hydropiper L. (*Polygonaceae*)

Lycopus europaeus L. (*Lamiaceae*)

Stachys palustris L. (*Lamiaceae*)

Scrophularia nodosa L. (*Scrophulariaceae*)

Lemna minor L. (*Lemnaceae*)

Lemna turionifera LANDOLT (*Lemnaceae*).

Espèce nouvelle pour la France, découverte en 1992 en Alsace par Peter WOLFF.

Spirodela polyrhiza (L.) SCHLEIDEN (*Lemnaceae*)

Sparganium emersum REHMANN (*Sparganiaceae*)

Potamogeton lucens L. (*Potamogetonaceae*)

Leersia oryzoides (L.) SCHWARTZ (*Poaceae*).....PR

à proximité :

Salix purpurea L. (*Salicaceae*)

Urtica dioica L. (*Urticaceae*)

Clematis vitalba L. (*Ranunculaceae*)

Ranunculus repens L. (*Ranunculaceae*)

Thalictrum flavum L. (*Ranunculaceae*)

Euonymus europaea L. (*Celastraceae*)

Impatiens glandulifera ROYLE (*Balsaminaceae*)

Aegopodium podagraria L. (*Apiaceae*)

Angelica sylvestris L. (*Apiaceae*)

Viburnum opulus L. (*Caprifoliaceae*)

Mentha arvensis L. (*Lamiaceae*)

Solanum dulcamara L. (*Solanaceae*)

Conyza canadensis (L.) CRONQUIST (*Asteraceae*)

Erigeron annuus (L.) PERSEON (*Asteraceae*)

Senecio erucifolius L. (*Asteraceae*)

Deschampsia cespitosa (L.) PALISOT de BEAUVOIS (*Poaceae*)

Setaria pumila (POIRET) ROEMER & SCHULTES (= *S. glauca* (L.) PALISOT de BEAUVOIS) (*Poaceae*)

II. Commune de Munchhausen : "delta" de la Sauer

(a) bras de la Sauer, côté lieudit Grosswoerth

Ceratophyllum demersum L. (*Ceratophyllaceae*)

Myriophyllum spicatum L. (*Haloragaceae*)

Hippuris vulgaris L. (*Hippuridaceae*)
 Callitriche obtusangula LE GALL (*Callitrichaceae*)
 Rorippa amphibia (L.) BESSER (*Brassicaceae*)
 Polygonum hydropiper L. (*Polygonaceae*)
 Rumex hydrolapathum HUDSON (*Polygonaceae*)
 Galium palustre L. subsp. palustre (*Rubiaceae*)
 Euphorbia palustris L. (*Euphorbiaceae*).....PR
 Myosotis scorpioides L. (s.str.) (= M. scorpioides subsp. palustris (L.) NATH.)
 (*Boraginaceae*)
 Veronica anagallis-aquatica L. (*Scrophulariaceae*)
 Lemna minor L. (*Lemnaceae*)
 Lemna minuta HUMBOLDT, BONPLAND & KNUTH (*Lemnaceae*)
 Lemna trisulca L. (*Lemnaceae*)
 Lemna turionifera LANDOLT (*Lemnaceae*). Voir § I.
 Spirodela polyrhiza (L.) SCHLEIDEN (*Lemnaceae*)
 Elodea nuttallii (PLANCHON) ST JOHN (*Hydrocharitaceae*)
 Agrostis stolonifera L., forme submerse (*Poaceae*)
 Phalaris arundinacea L. (*Poaceae*)
 Phragmites australis (CAVANILLES) TRINIUS (*Poaceae*)

à proximité :

Urtica dioica L. (*Urticaceae*)
 Viburnum opulus L. (*Caprifoliaceae*)
 Verbascum blattaria L. (*Scrophulariaceae*)
 Aster tradescantii L. (*Asteraceae*)

(b) bras de la Sauer, côté village de Munchhausen

Ceratophyllum demersum L. (*Ceratophyllaceae*)
 Ranunculus sceleratus L. (*Ranunculaceae*)
 Rorippa amphibia (L.) BESSER (*Brassicaceae*)
 Salix triandra L. (*Salicaceae*)
 Polygonum hydropiper L. (*Polygonaceae*)
 Sium latifolium L. (*Apiaceae*)
 Mentha aquatica L. (*Lamiaceae*)
 Mentha arvensis L. (*Lamiaceae*)
 Mentha x verticillata L. (M. arvensis x M. aquatica) (*Lamiaceae*)
 Aster tradescantii L. (*Asteraceae*)
 Pulicaria dysenterica (L.) BERNHARDI (*Asteraceae*)
 Eleocharis acicularis L. (*Cyperaceae*)
 Leersia oryzoides (L.) SCHWARTZ (*Poaceae*).....PR

à proximité (parking près du pont) :

Betula pendula ROTH (*Betulaceae*)
 Barbarea vulgaris R.BROWN (*Brassicaceae*)
 Capsella bursa-pastoris (L.) MEDIKUS (*Brassicaceae*)
 Erucastrum gallicum (WILLDENOW) O.E. SCHULZ (*Brassicaceae*)
 Sisymbrium officinale (L.) SCOPOLI (*Brassicaceae*)
 Polygonum aviculare L. (*Polygonaceae*)
 Linaria vulgaris MILLER (*Scrophulariaceae*)
 Galinsoga parviflora CAVANILLES (*Asteraceae*)
 Sonchus oleraceus L. (*Asteraceae*)
 Eragrostis minor HOST (*Poaceae*)

III. Commune de Neuhaeusel

(a) au pied du pont sur la Moder

- Ceratophyllum demersum L. (*Ceratophyllaceae*)
Ranunculus fluitans LAMARCK (*Ranunculaceae*)
Myosoton aquaticum (L.) MOENCH (*Caryophyllaceae*)
Myriophyllum spicatum L. (*Haloragaceae*)
Callitriche obtusangula LE GALL (*Callitrichaceae*)
Conium maculatum L. (*Apiaceae*)
Lemna gibba L. (*Lemnaceae*)
Lemna minor L. (*Lemnaceae*)
Lemna minuta HUMBOLDT, BONPLAND & KUNTH (*Lemnaceae*)
Spirodela polyrhiza (L.) SCHLEIDEN (*Lemnaceae*)
Potamogeton nodosus POIRET (*Potamogetonaceae*)
Potamogeton panormitanus BIVONA-BERNARDI (*Potamogetonaceae*)
Elodea callitrichoides (RICHARD) CASPARY (*Hydrocharitaceae*)
Elodea nuttallii (PLANCHON) ST JOHN (*Hydrocharitaceae*)
Hydrocharis morsus-ranae L. (*Hydrocharitaceae*).....PR
Butomus umbellatus L. (*Butomaceae*).....PR

(b) contre canal de drainage à proximité

- Fontinalis antipyretica HEDWIG (Mousse : *Fontinalaceae*)
Nasturtium officinale R. BROWN (*Brassicaceae*)
Berula erecta (HUDSON) COVILLE (*Apiaceae*)
Galium elongatum PRESL (= G. palustre L. subsp. elongatum (PRESL) LGE (*Rubiaceae*)
Lemna gibba L. (*Lemnaceae*)
Lemna minor L. (*Lemnaceae*)
Lemna minuta HUMBOLDT, BONPLAND & KUNTH (*Lemnaceae*)
Spirodela polyrhiza (L.) SCHLEIDEN (*Lemnaceae*)
Potamogeton pectinatus L. (*Potamogetonaceae*)

IV. Commune d'Auenheim

(a) lieudit Biergrund (rives, étang et alentours)

- Chara vulgaris L. (*Characeae*)
Equisetum palustre L. (*Equisetaceae*)
Ranunculus sceleratus L. (*Ranunculaceae*)
Myosoton aquaticum (L.) MOENCH (*Caryophyllaceae*)
Rumex hydrolapathum HUDSON (*Polygonaceae*)
Lysimachia vulgaris L. (*Primulaceae*)
Impatiens glandulifera ROYLE (*Balsaminaceae*)
Apium repens (JACQUIN) LAGASCA (*Apiaceae*).....PN
Cicuta virosa L. (*Apiaceae*).....PR
Oenanthe aquatica (L.) POIRET (*Apiaceae*)
Oenanthe fistulosa L. (*Apiaceae*)
Galium elongatum PRESL (= Galium palustre L. subsp. elongatum (PRESL) LGE (*Rubiaceae*)
Blackstonia acuminata (KOCH & ZIZ) DOMIN (*Gentianaceae*).....PR
Centaureum pulchellum (SWARTZ) DRUCE (*Gentianaceae*)
Solanum dulcamara L. (*Solanaceae*)
Lycopus europaeus L. (*Lamiaceae*)
Scutellaria galericulata L. (*Lamiaceae*)

Stachys palustris L. (*Lamiaceae*)
 Odontites vulgaris MOENCH (*Scrophulariaceae*)
 Veronica beccabunga L. (*Scrophulariaceae*)
 Bidens tripartita L. (*Asteraceae*)
 Eupatorium cannabinum L. (*Asteraceae*)
 Pulicaria dysenterica (L.) BERNHARDI (*Asteraceae*)
 Solidago gigantea AITON (*Asteraceae*)
 Alisma plantago-aquatica L. (*Alismataceae*)
 Sparganium erectum L. (*Sparganiaceae*)
 Typha angustifolia L. (*Typhaceae*)
 Typha latifolia L. (*Typhaceae*)
 Carex riparia CURTIS (*Cyperaceae*)
 Cyperus fuscus L. (*Cyperaceae*)
 Schoenoplectus sp. (*Cyperaceae*)
 Schoenoplectus triquetus (L.) PALLA (*Cyperaceae*).....PR
 Glyceria maxima (HARTMANN) HOLMBERG (*Poaceae*)

(b) lieu de passage et de stationnement (graviers) à proximité de l'étang de pêche, et alentours

Ranunculus sceleratus L. (*Ranunculaceae*)
 Rorippa sylvestris (L.) BESSER (*Brassicaceae*)
 Herniaria glabra L. (*Caryophyllaceae*)
 Chenopodium polyspermum L. (*Chenopodiaceae*)
 Polygonum aviculare L. (*Polygonaceae*)
 Polygonum persicaria L. (*Polygonaceae*)
 Verbena officinalis L. (*Verbenaceae*)
 Galega officinalis L. (*Fabaceae*)
 Potentilla reptans L. (*Rosaceae*)
 Potentilla supina L. (*Rosaceae*)
 Ambrosia coronopifolia TORREY & GRAY (*Asteraceae*)
 Anthemis tinctoria L. (*Asteraceae*). Spontané ?
 Cyperus fuscus L. (*Cyperaceae*)
 Digitaria sanguinalis (L.) SCOPOLI (*Poaceae*)
 Eragrostis minor HOST (*Poaceae*)

MERCREDI 5 JUILLET 2000

- CARBIENER, R., 1969. Le Grand Ried d'Alsace. Ecologie d'un paysage. In : « *Le Ried Centre-Alsace* ». *Bull. Soc. Ind. Mulhouse*, 734 : 15-44.
- CARBIENER, R., 1983. Le grand Ried Central d'Alsace : écologie et évolution d'une zone humide d'origine fluviale rhénane. *Bull. Ecol.*, 14 (4) : 24(5)9-277.

Le grand Ried d'Alsace

Ecologie d'un paysage

par M. Roland CARBIENER

Professeur à l'Université de Strasbourg

1) LA GENESE DES RIED

1) Le Rhin glaciaire en Alsace : les trois grands secteurs morphologiques de la région alluviale rhénane d'Alsace

L'examen d'une carte représentant l'ensemble de la plaine rhénane, soit du fossé d'effondrement tectonique (« Graben ») d'entre Vosges et Forêt-Noire montre que le Rhin ne coule pas en son milieu. La plaine d'Alsace est, en moyenne, deux fois plus large que la plaine badoise. La théorie de Baer explique ceci par les effets de la rotation terrestre qui tendrait à déporter vers leurs rives droites les fleuves de l'hémisphère Nord. Cette théorie est discutée, mais se vérifie dans beaucoup de cas. Quoiqu'il en soit, la plaine alluviale récente proprement dite, qui correspond à peu près à la zone de subsidence quaternaire maximale du Graben (voir carte de l'épaisseur des alluvions par Théobald 1948) est beaucoup plus développée en Alsace qu'en Bade. Aussi le grand Ried de l'Alsace n'a-t-il pas d'équivalent du côté badois. Les Ried badois sont tous de faible étendue, lamifiés et morcelés et ont de ce fait perdu une partie de leur autonomie d'unité géographique naturelle.

Entre Bâle et Lauterbourg, le profil longitudinal du Rhin actuel se subdivise en trois secteurs bien distincts. L'établissement de la courbe de ce profil (figure 1), fait déjà apparaître ces secteurs. Ce sont : un secteur amont à forte pente (1 ‰) allant de Kembs à Brisach-Marckolsheim, un secteur moyen entre Marckolsheim et Strasbourg avec une pente de 0,7 ‰, un secteur inférieur en aval de

Strasbourg où la pente s'abaisse à 0,5 ‰. Mais ces subdivisions sont bien plus nettes encore lorsqu'on les examine dans un espace à trois dimensions, c'est-à-dire lorsqu'on les transpose dans la morphologie générale de la plaine. Et pour bien comprendre les Ried, il est nécessaire de les placer dans le cadre de l'évolution morphologique générale de la région alluviale rhénane.

1a) Le secteur amont : le cône de déjection glaciaire würmien

Il s'agit d'un colossal banc de gravier représentant le cône de déjection (Schwemmfächer) du Rhin glaciaire qui termine à Bâle son cours montagnard étroitement enserré pour se répandre dans la basse plaine tectonique. Du côté alsacien, ce cône s'étend grosso modo dans le triangle Bâle - Mulhouse (secteur où il est étroit car enserré par les collines du Horst du Sundgau) - Brisach - Colmar. Une partie importante de l'énorme masse de débris charriée à travers les vallées alpines par cette sorte de bulldozer que représente un appareil glaciaire en fonctionnement, débris repris par le très puissant fleuve proglaciaire, fut déposée « en vrac » à l'entrée de la plaine. Ceci est la conséquence de la diminution des capacités de transport du fleuve due à la diminution de la pente et représente le mécanisme classique de la genèse des cônes, par l'édification desquels les rivières tendent à amener les ruptures de pente des piémonts. Ce cône est un des plus imposants d'Europe. Il a la forme d'éventail classique mais resserrée, démesurément allongée et surbaissée, adaptée à la tectonique du fossé. Le bombement vers le ciel, caractéristique

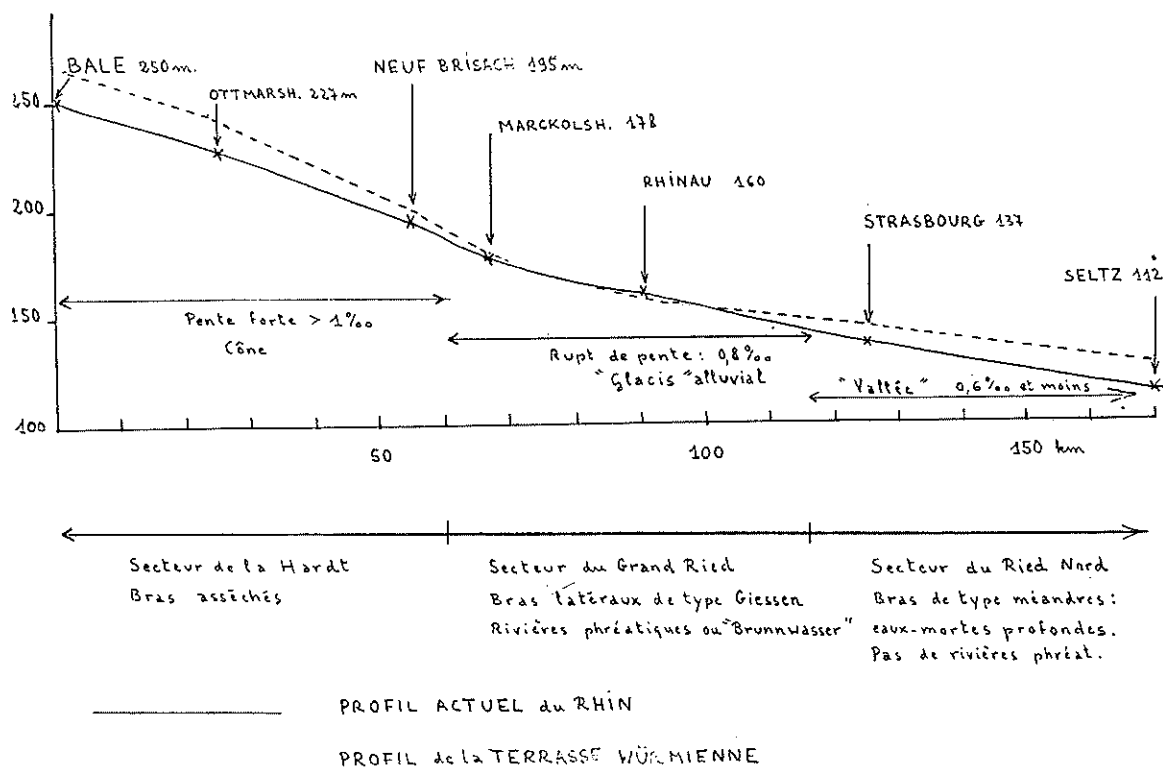


Figure 1

Profil longitudinal du Rhin actuel à subactuel (avant le Canal d'Alsace) et de la basse terrasse würmienne en Alsace : les trois secteurs de la plaine alluviale alsacienne holocène

du profil transversal des cônes — et des vallées alluviales en général — reste net. Le matériel du cône est mal trié, à dominante de galets très grossiers, certains atteignant la grosseur d'une tête d'homme. Les galets sont entremêlés de gravier, sables, limons. Vers la bordure seulement, moins souvent atteinte par des divagations, et alors par des bras moins torrentiels, on observe des placages limoneux et même loessiques, tardiglaciaires. L'axe longitudinal, correspondant au bombement maximal du cône et aux sols les plus ingrats, est aujourd'hui occupé par le vaste massif forestier de la Hardt, très sec pour des raisons que nous verrons. Les cônes des rivières débouchant de la chaîne des Vosges au droit du cône rhénan, cônes à forte pente du fait de la déclivité élevée des vallées vosgiennes, butent contre le grand cône rhénan qui les tronque. Le cône le plus important, celui de la Thur, qui drainait le plus grand appareil glaciaire du versant alsacien des Vosges, est très bombé et son axe caillouteux correspond également aujourd'hui à une région ingrate et sèche, « l'Ochsenfeld » près de Cernay. Le cours actuel des rivières vosgiennes est déterminé par cette

structure : coincées entre les cônes rhénans et vosgiens, elles sont déviées vers le Nord parallèlement au Rhin. Mais dans les espaces séparant les cônes vosgiens, leurs eaux peuvent s'étaler dans des zones restées déprimées, qui forment des petits Ried vosgiens. C'est le cas du Ried de Rouffach, barré en aval par le cône de la Fecht et adossé en amont aux cônes coalescents de la Thur et de la Lauch. L'Ill, de même, fut rejetée sur la zone marginale occidentale du cône rhénan où ses eaux vinrent se mêler aux diffluences rhénanes.

1b) Le glacis de raccordement ou secteur moyen ; soubassement du grand Ried

La rupture de pente originelle, tectonique, du profil du Rhin, située à Bâle, s'est trouvée déportée à l'aval par l'édification du cône. Elle se produit à la hauteur de Marckolsheim. Entre ce niveau et Rhinau, une petite zone de raccordement ayant une pente de 0,85 ‰ fait la transition avec le reste du « secteur moyen », qui allant jusqu'à la Bruche-Strasbourg, présente une pente de 0,7 ‰. Cette région se présente comme une sorte de glacis d'épandage à la portion aval, subterminale du cône

rhénan. Le glacis se maintient longtemps aussi large que le cône (12 à 15 km du côté alsacien), mais est plus allongé et perpétue en fait vers l'aval des processus fort voisins : c'est une région d'alluvionnement glaciaire intense. Cependant, le fleuve s'étant débarrassé au niveau du cône des alluvions les plus grossières, la tendance du tri du matériel est beaucoup plus nette : les galets diminuent et régularisent leur calibre vers l'aval. (D'où les tendances actuelles d'implantation des gravières, qui traitent un matériel de plus en plus utilisable au fur et à mesure qu'on progresse vers l'aval). Les interstratifications de graviers, sables et limons augmentent d'importance et de fréquence. La diminution de la pente provoque une diminution relative de l'instabilité des chenaux. Le bombement transversal, phénomène morphologique classique des vallées alluviales, est beaucoup moins accusé qu'au niveau du cône, mais reste, comparativement à d'autres vallées fluviales, fort important. (C'est cette diminution progressive du bombement transversal qui permettra à l'Ill de « confluer enfin avec le Rhin (Juillard) en aval de Strasbourg au post-glaciaire — voir plus loin).

1c) La vallée creusée, en aval de Strasbourg

De Strasbourg à Lauterbourg la pente continue à s'amoinrir, le débit restant pratiquement constant et la charge alluviale devenant beaucoup plus faible, la dynamique du fleuve glaciaire sera dans l'ensemble plus érosive. La vallée se rétrécit. Les diffuences sont moins nombreuses et tendent à se transformer en méandres. Le fleuve entame des terrasses quaternaires anciennes puis pliocènes, voire le plancher oligocène. Cette partie Nord de la plaine d'Alsace est aussi une région où la sirdence néogène-pléistocène est beaucoup plus faible qu'au Sud : l'altitude du toit de l'oligocène est de 100 m à Seltz, inférieure au niveau de la mer à Brisach. Les grands cônes de déjection sableux des rivières vosgiennes (cône de la Bruche, cône de la Zorn, cônes coalescents de la Moder-Sauer) de longueur démesurée du fait de la largeur du fossé tectonique dans cette partie Nord de l'Alsace arrivent beaucoup plus près du Rhin. Sur la marge de la vallée rhénane les sédiments vosgiens siliceux s'intriquent ainsi avec les alluvions rhénanes calcaires. L'incurvation caractéristique du cours des rivières vers le Nord à leur débouché dans la vallée rhénane se fait de plus en plus près du fleuve.

En résumé, la dynamique fluviale du Rhin glaciaire fut dans la plaine rhénane typiquement torrentielle. Le débit énorme compense la faible pente. C'est que le Rhin fut le plus puissant fleuve proglaciaire européen. La vallée alluviale rhénane d'Alsace n'est qu'un immense cône de déjection extrêmement surbaissé et étiré en longueur ! Quelle a été l'évolution de cette vallée au post-glaciaire ?

2) Le Rhin post-glaciaire. La naissance de l'Ill et des Ried

La diminution considérable de la charge transportée par le fleuve comme conséquence de la déglaciation a eu pour effet de provoquer une réadaptation de son profil. Par ailleurs, la naissance d'une dense végétation riveraine, forestière ou de marais, puis les conséquences indirectes — érosion des sols et augmentation de la charge des cours d'eau — et directes — endiguement, drainages — de l'extension du peuplement humain, contribueront de même à modifier l'évolution de détail de la topographie et des substrats de la plaine alluviale. Examinons ces divers processus secteur par secteur.

2a) Le post-glaciaire dans la région du cône de déjection

L'amenuisement de la charge d'alluvions inversa les processus, l'érosion succédant à l'exhaussement. Aussi le cône fut-il profondément entaillé par le Rhin au post-glaciaire grâce au débit encore important du fleuve résiduel et à sa forte pente. L'entaille atteignit 15 m au droit de Mulhouse, et est encore de 5 m à Brisach. La nappe phréatique oscillait encore près de la surface du cône au début du réchauffement post-glaciaire, où le débit du Rhin alimenté par l'énorme masse de glace morte alpine restait considérablement plus important qu'actuellement. C'est probablement dans de telles conditions qu'a commencé à se former le « poudingue », carapace de concrétionnement calcaire, imperméable et très dure, typique des zones de balancement de nappes en climat steppique ; poudingue très fréquent, à quelques décimètres de profondeur, dans les sols de la Hardt. Par la suite, la nappe s'affaissa progressivement en fonction de l'enfoncement du niveau de base rhénan. L'assèchement de cette partie de la plaine haut-rhinoise, « la Hardt », est donc un phénomène naturel très ancien, et c'est depuis des millénaires que la forêt de la Hardt est une chenaie xérothermique reculant de nombreuses plantes remarquables originaires des steppes du Sud-Est européen ou de la région subméditerranéenne, et croissant sur des sols rouges de steppe subméditerranéenne très anciens et typiques (cf. entre autres, Marocke 1962). Le cours de l'Ill, coïncé entre les cônes vosgiens et rhénan, se surimposa dès le tardiglaciaire dans la bordure occidentale du cône rhénan. Avec l'assèchement de ce dernier, l'Ill se perdit dans les cailloutis poreux : entre Régisheim et Ste-Croix, son lit est à sec pendant une bonne partie de l'année. Toute la région du cône rhénan fonctionne ainsi comme une trappe soustrayant aux pertes l'eau phréatique qui y circule en profondeur et qui resurgira en aval dans le Ried. Aussi le Ried est-il, dans une certaine mesure, un sous-produit de la Hardt. Le réajustement post-glaciaire du profil en long du Rhin se termina au niveau de la rupture

de pente aval du cône. Mais l'endiguement du XIX^e siècle provoqua une nouvelle et violente reprise d'érosion, se soldant par un nouvel encaissement, parfaitement linéaire, atteignant 8 m à Mulhouse (15 + 8 = nappe à 22 m de profondeur dans la Hardt!) et se faisant sentir jusqu'à Marckolsheim (— 2 m). D'où drainage partiel de la nappe, diminution des réserves d'eau et assèchements.

2b) Le post-glaciaire au niveau du glacis de raccordement : la naissance de l'III et du grand Ried

Il faut distinguer deux sous-secteurs. Dans le sous-secteur amont qui s'étend grosso-modo de Marckolsheim à Rhinau (ou Colmar à Benfeld), un équilibre entre l'alluvionnement et l'érosion s'établit. Les cotes post-glaciaires du fleuve se maintinrent à des niveaux voisins des cotes glaciaires, c'est-à-dire de la « basse terrasse ». Dans l'ensemble, ce sous-secteur fut une zone d'alluvionnement post-glaciaire dont nous aurons l'occasion de souligner les aspects « deltaïques » à propos du Ried de la Blind par exemple. Plus en aval, l'activité devint progressivement plus érosive à nouveau : l'altitude relative de la basse terrasse glaciaire recouverte de loess limitant à l'Ouest la région alluviale subactuelle augmente de Benfeld à Strasbourg. Mais le réseau hydrographique se réorganisa dans l'ensemble du secteur du glacis sur des bases nouvelles correspondant aux fortes diminutions de débit et aux nouvelles conditions de végétation. Le Rhin édifia à la faveur de la renaissance d'une dense végétation riveraine un puissant système de levées sablo-limoneuses de rives (Uferwälle). Les nombreuses anastomoses et divagations du lit mineur rhénan rendent le tracé de ces levées, dont certaines semblent avoir remanié d'anciens dépôts loessiques locaux et subfluviaux du glacis, particulièrement complexe. Cependant, ces levées exhaussèrent plus particulièrement — et c'est classique — la partie axiale, la plus fréquemment inondée, du lit majeur. Aussi le bombement transversal, qui était un peu atténué dans cette zone du glacis au glaciaire s'accroût-il. Ainsi naquit l'III qui, tendant à se confondre au glaciaire avec des diffluences rhénanes, se trouva définitivement rejetée dans la classique dépression marginale à nouveau bien dessinée, du lit majeur rhénan. La dépression marginale empruntée par l'III entre Colmar et Strasbourg est certainement l'exemple le plus accusé et le plus remarquable d'Europe de ce type de modelé des plaines alluviales. L'III y organisa son propre système de modelé fluvial, bien différent de celui du Rhin, et un lit majeur propre. Ce dernier resta, en effet, d'ordinaire séparé de celui, nouveau et plus étroit, du Rhin. Ce n'est que lors des très grandes et très exceptionnelles crues rhénanes que les eaux de ces deux systèmes continuèrent à se mêler : en 1852 encore, ce n'est que la digue du canal du Rhône-au-Rhin qui empêcha

une des plus formidables crues rhénanes connues de la chronique de rejoindre le bassin de l'III (in Juillard 1953). Une levée de rives particulièrement importante court ainsi, parallèlement au Rhin du côté alsacien. Limoneuse, d'altitude relative de 1 à 2 mètres, jalonnée de villages, elle a une allure de terrasse. Mais c'est une terrasse interrompue çà et là par les dépressions correspondant à l'ancienne diffluence principale. Son origine de levée lui donne des marges floues, tronquées, irrégulières. Les endiguements effectués depuis des siècles par les cultivateurs, essayèrent de confiner le Rhin (et accessoirement l'III) dans deux nouveaux lits majeurs séparés et de protéger l'ancienne levée — terrasse mise en culture très tôt (dès l'âge du fer au moins !). Le Rhin et l'III tendirent ainsi à édifier des nouveaux systèmes de levées et dépressions marginales ayant chacun ses caractéristiques propres. L'endiguement définitif du Rhin et de certains secteurs de l'III (digue à l'Est de Benfeld - Sélestat) au XIX^e siècle accentuèrent encore cette tendance. Aussi le grand Ried allo-rhénan comprend-il actuellement grosso modo trois subdivisions longitudinales principales. A l'Est c'est le Ried rhénan lui-même décomposé en « forêt du Rhin », ancien lit mineur transformé par la digue du XIX^e siècle en lit majeur*, les levées cultivées à l'abri de la digue et une dépression marginale rhénane formant le Ried rhénan proprement dit, parcourues de rivières phréatiques sur le tracé d'anciennes diffluences rhénanes principales. Au centre, c'est le système complexe des levées terrasses du lit majeur rhénan post-glaciaire, entièrement mises en culture. A l'Ouest, c'est le Ried de l'III, particulièrement large, marécageux à l'origine et spécialement intéressant en tant que Ried par sa flore, sa faune, sa diversité et son étendue, puisqu'il s'allonge pratiquement ininterrompu de Colmar jusqu'à Erstein. Cette structure explique le parallélisme remarquable de l'III et du Rhin et l'absence totale d'affluents de rive gauche pour le Rhin entre Bâle et Strasbourg. L'III de même ne reçoit aucun affluent de rive droite à l'exception d'une série de rivières phréatiques, d'un très grand intérêt biologique, rivières qui drainent la nappe à l'emplacement d'anciens chenaux de divagation principaux de l'III. Chacune de ces trois grandes unités, elles-mêmes complexes, présente des caractéristiques hydrologiques, pédologiques et phytosociologiques propres. Nous étudierons, conformément à la vocation du présent cahier, spécialement le Ried de l'III, mais aurons l'occasion de faire des comparaisons avec les autres sous-unités. Auparavant, achevons de le situer par rapport aux autres Ried d'Alsace.

A l'Ouest de l'III, au-delà de la basse terrasse würmienne de Kogenheim - Fegersheim longée par cette rivière, il existe un autre Ried, bien particulier : le Bruch de l'Andlau. Adossé en amont aux cônes du Giessen - Liepvrette, barré en aval par le cône

de la Bruche, lui-même adossé au petit Horst du Gioeckelsberg. C'est une vaste ceinture déprimée, formant une unité morphologique cohérente, à sous-passement de cailloutis allo-rhénanes. Ce Bruch est fortement influencé au Sud par des épanagements silicieux vosgiens, au Nord par les épanagements loessiques ou marneux oligocènes provenant du Gioeckelsberg d'une part et de la basse terrasse d'autre part, ainsi que par des eaux phréatiques dont le chimisme traduit encore bien la proximité vosgienne. D'où quelques originalités phytosociologiques parmi des ensembles végétaux hydrophiles plutôt communs. Nous ne pouvons nous étendre ici sur cette unité naturelle étudiée en détail par R. Schaefer, unité surtout intéressante par ses paysages, sa faune et ses séquences de sols. Notons simplement que cette dépression semble accentuée par des mouvements tectoniques récentes de subsidence (ce serait un Graben : in Vogt 1968), mouvements dont nous aurons l'occasion de parler aussi à propos du Ried de l'Ill où des preuves de subsidence se trouvent aussi. Mais la morphologie générale de surface du Bruch peut, comme celle du Ried, s'expliquer par des causes purement fluviales. Ainsi l'Ehn et l'Andlau, les deux petites rivières du Bruch, très peu chargées d'alluvions au débouché des Vosges (absence de cônes !), contrairement au Giessen et à la Bruche, avaient une activité érosive capable d'évacuer au fur et à mesure qu'ils tendaient à s'accumuler, les sédiments fluviaux et éoliens très fins de la marge de la levée du lit majeur allo-rhénan glaciaire qui forme actuellement la basse terrasse de Kogenheim - Fegersheim. Cette terrasse serait ainsi une levée alluviale allo-rhénane glaciaire érodée dès le tardi-glaciaire (loess !), à la fois par l'Est (Ill) et par l'Ouest (Ehn et Andlau), (à moins que l'Ill elle-même ne s'y fut aventurée quelque temps par le goulot d'Ebersheim ?).

II) ETUDE PARTICULIERE DU GRAND RIED DE L'ILL - COMPARAISON AU RIED RHENAN DE LA REGION ELLO-RHENANE

A) Géographie, subdivisions, localisation des centres d'intérêt

Le grand Ried de l'Ill correspond, comme on l'a vu, au lit majeur subactuel de l'Ill. Mais ce n'est qu'une partie du grand Ried Sud d'Alsace des géographes qui comprend toute la région située entre l'Ill et le Rhin en aval de la Hardt. On a vu qu'une levée-terrasse limoneuse, irrégulière et morcelée sépare le Ried de l'Ill de celui du Rhin, ce dernier ayant des caractéristiques écologiques nettement différentes. Il s'agit là d'un tout interdépendant et si nous insistons ici sur les richesses naturelles spécialement importantes du Ried de l'Ill, il n'en reste pas moins vrai que le Ried du Rhin est également digne d'intérêt et fournit des repères de comparaison indispensables au scientifique. Aussi, en dé-

crivant le Ried de l'Ill, mentionnerons-nous toujours son homologue rhénan. Le Ried de l'Ill peut se subdiviser en deux sous-régions principales, caractérisées grosso modo par deux rivières phréatiques principales : le Ried de la Blind au Sud et le Ried de la Zembs au Nord.

1) Le Ried de la Blind

Le grand Ried de l'Ill prend naissance un peu au Nord de Colmar, à peu près sur une ligne Houssen-Riedwihr-Jebsheim, qui se raccorde, par ce la la levée-terrasse très large à ce niveau, au Ried rhénan débutant à Artzenheim. Cette ligne coïncide avec la rupture de pente de la vallée rhénane, rupture de pente séparant le secteur du cône de celui du glacis. C'est à ce niveau que, sur un front grossièrement perpendiculaire au cours de l'Ill et du Rhin, l'eau souterraine (phréatique) circulant dans les graviers rhénans glaciaires, profonde et inaccessible aux végétaux dans la Hardt, apparaît en surface et commence à alimenter une série de cours d'eau très particuliers et spécifiques du Ried, fontaines remarquables par la pureté, la physico-chimie et la biologie de leurs eaux. Les plus méridionales de ces sources sont celles de l'Orchbach au Nord de Holtzwihr, et de la Blind au Sud de Riedwihr. L'Orchbach coule parallèlement à l'Ill et à courte distance de cette rivière qu'elle décharge encore lors des grandes crues. La Blind, dont le cours supérieur s'est asséché dans les dernières décades, et qui reçoit à peu de distance de ses sources actuelles les eaux de surface amenées de loin par la rigole semi-artificielle de Widensonten, ce qui transforme en rivière banale le reste de son cours, lui aussi rectifié, suit à peu près le rebord occidental de ce sous-secteur méridional du Ried de l'Ill. Le Ried de la Blind s'étend jusqu'en aval de la forêt de l'Ill de Sélestat pour se terminer en coin dans la région de Muttersholtz où il se raccorde au Ried de la Zembs et à la zone d'interpénétration et de transition ello-rhénane qui s'interfère entre les deux Ried de la Blind et de la Zembs. Le Ried de la Blind comprend une série de milieux naturels très remarquables. Au Sud, c'est le Ried d'Ostheim-Illhaeusern, dont les joyaux sont les rivières Orchbach et Riedbrunnen et leur région. Le Riedbrunnen est alimenté essentiellement par une puissante source qui surgit dans une plaine parfaitement plate du dessous d'un banc d'argile qu'elle transperce en un cratère bouillonnant de sables blonds. Son débit très régulier et important assure à la grande pisciculture de truites du Moulin d'Illhaeusern une eau très pure de température presque constante (10-14°). Ce Ried, qui a un pendant sur la rive occidentale de l'Ill dans le triangle Ill-Fecht, occupé en grande partie par la forêt de Colmar, forêt parcourue par les claires fontaines du Dachsbrunnen, est intéressant aussi par sa faune aviaire. C'est une de plus importantes aires de nidification du courlis et du vanneau en Alsace. Des hérons cendrés et pics noirs nidifient

de même dans la région. La forêt de Colmar est très intéressante sur le plan écologique et phytosociologique. Elle recèle entre autres des aulnaies à frênes à productivité énorme et dans lesquelles l'aulne atteint des dimensions gigantesques pour l'espèce. L'intérêt botanique est moindre par contre.

Il n'en va pas de même plus au Nord, où nous trouvons le site botanique et les séquences phytosociologiques et pédologiques remarquables, d'intérêt européen et hautement didactiques, ainsi qu'une série de vestiges archéologiques sous forme de tumuli hallstattiens : nous avons nommé le Ried d'Ohnenheim-Heidolsheim. Son intérêt faunistique est également grand, rehaussé par la diversité des biotopes et la présence du grand massif forestier de l'Illwald, cette jungle verte hantée par les hardes de daims. Les daims, introduits depuis un siècle, ne purent se maintenir que grâce aux remises fournies par cette forêt localement encore dense et naturelle.

Entre le Ried de la Blind et le Rhin, la terrasse-levée limoneuse post-glaciaire est particulièrement large et marquée. Elle se raccorde par l'amont à la basse terrasse, c'est-à-dire à la surface du cône de la Hardt et est entièrement cultivée. Le Ried rhénan est étroit à ce niveau et sa dépression marginale secondaire est empruntée par l'Yschert de Artzenheim à Saasenheim. Cette fontaine prend sa source à Artzenheim, mais son débit s'est considérablement amoindri à la suite de l'abaissement de la nappe phréatique qui résulte de la construction du bief de Marckolsheim du Canal d'Alsace.

2) La zone de transition quadrilatère Muttersholtz-Friesenheim-Witternheim : morcellement et effacement des levées-terrasses, interpénétration des Ried de l'Ill et du Rhin

Dans cette région, les trois unités morphologiques longitudinales : Ried de l'Ill, levée, Ried du Rhin s'estompent et tendent à perdre leur individualité topographique. Elles s'indentent et se confondent.

Le gradient écologique par contre — et nous verrons dans la partie écologique en quoi il consiste — reste le même et rend très intéressante l'étude de l'évolution transversale — de l'Ill au Rhin — ces groupements végétaux dans cette région. La terrasse limoneuse centrale à peine marquée est disséquée par une série de vallons parallèles très évasés parcourus par des ruisseaux phréatiques et jalonnés de gisements de tourbe, ce qui signifie, comme nous le verrons, qu'elle est depuis des millénaires à l'abri d'incursions rhénanes à fort courant et débit. Ces cours d'eau phréatiques sont, d'Ouest en Est et en ne nommant que ceux ayant actuellement un débit permanent : le Bruchgraben naissant en amont de Mussig, le Langertsgraben - Frisengraben, surgissant en amont de Muttersholtz, le Laufgraben - Haufgraben, affluent de la Zembs naissant à l'Ouest de Bindernheim, enfin le système des sources de la Westerlach - Lachterbach, cours d'eau très intéressant au régime déjà subrhénan (hautes eaux d'été !), affluent du Rhin et suintant d'une importante zone tourbeuse en aval de Sundhouse. Une levée sépare enfin la Westerlach du cours aval de l'Yschert.

Lorsqu'on traverse d'Ouest en Est cette zone de transition, par exemple par la route Kogenheim-Witternheim-Dieboltsheim, on a l'impression de ne jamais quitter le Ried : le paysage de parc très typique par son alternance de prairies et forêts dominantes, et de champs, ne varie guère. Plus au Nord, une importante levée-terrasse centrale réapparaît entre Boofzheim et Kraft et sépare à nouveau distinctement le Ried de la Zembs du Ried rhénan de Friesenheim-Daubensand.

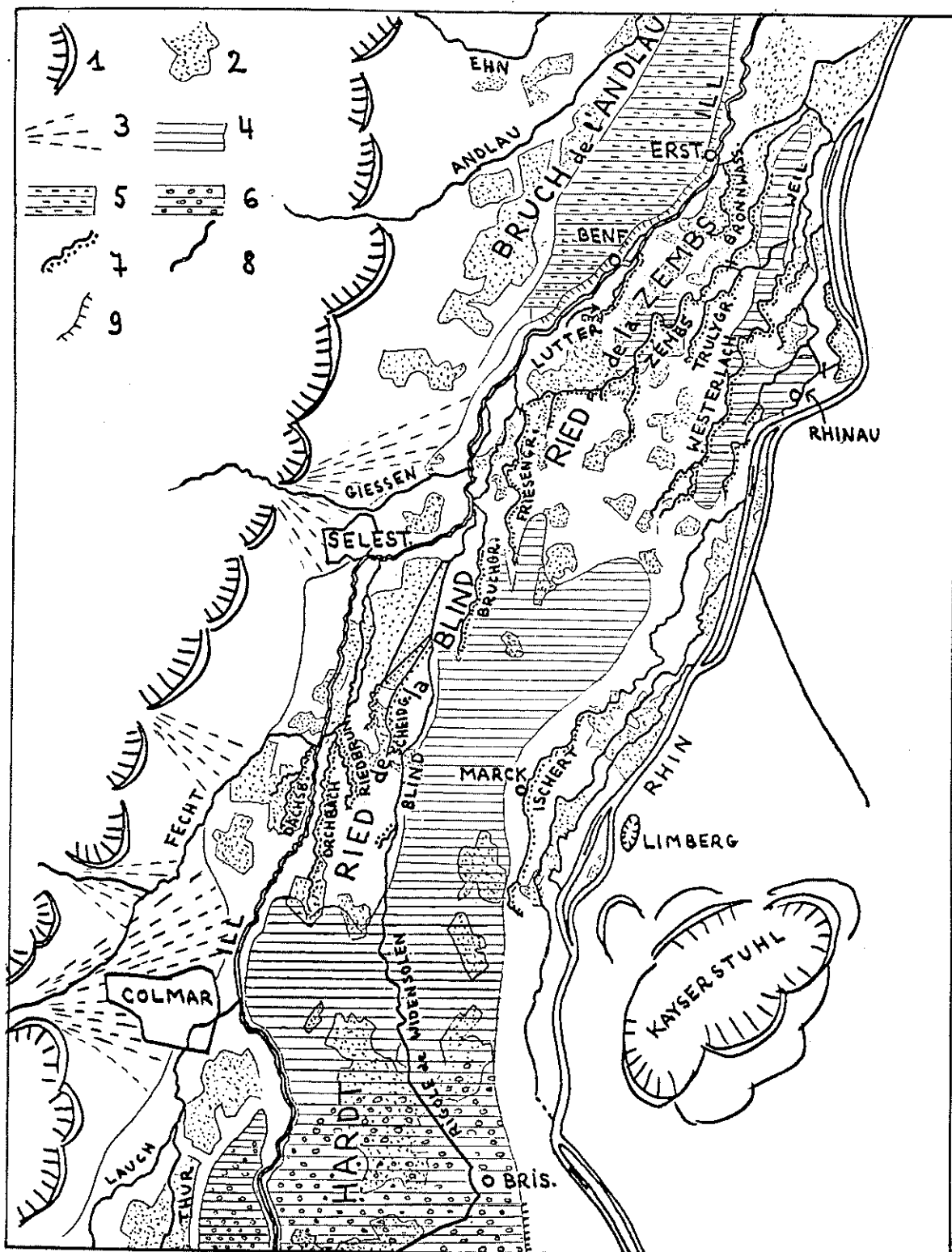
3) Le Ried de la Zembs

La Zembs est la plus longue et la plus importante des rivières phréatiques du grand Ried. Ancienne diffluence principale de l'Ill, maintenant isolée par une digue, elle est fournie par deux rigoles rectifiées, exsangues à l'amont, mais brusquement gonflées du côté de Witternheim par des sources vauclusiennes surgissant en « Donnerlöcher » du sub-

Carte 1

Schéma géomorphologique très simplifié du Grand Ried ello-rhénan et de son réseau hydrographique :

- 1 — Rebord des collines sous-vosgiennes
- 2 — Forêts
- 3 — Cônes de déjection vosgiens
- 4 — Levée limoneuse (loessoïde) formant terrasse tardiglaciaire à holocène ancienne
- 5 — Basse-terrasse würmienne recouverte de loess
- 6 — Basse-terrasse würmienne caillouteuse : partie aval du cône de déjection würmien du Rhin
- 7 — Principales rivières (fontaines, Brunnwasser) phréatiques sténothermes, oligo à mésotrophes, les plus occidentales pouvant fonctionner très temporairement comme bras de décharge de l'Ill pendant quelques jours par an au maximum (Orchbach, Lutter, Brunnwasser ; fut le cas aussi du Friesengraben et de la Zembs jusqu'au XVIII^e s.)
- 8 — Rivières à eau de surface, hétérothermes eutrophes
- 9 — Rebord de terrasse fortement marqué



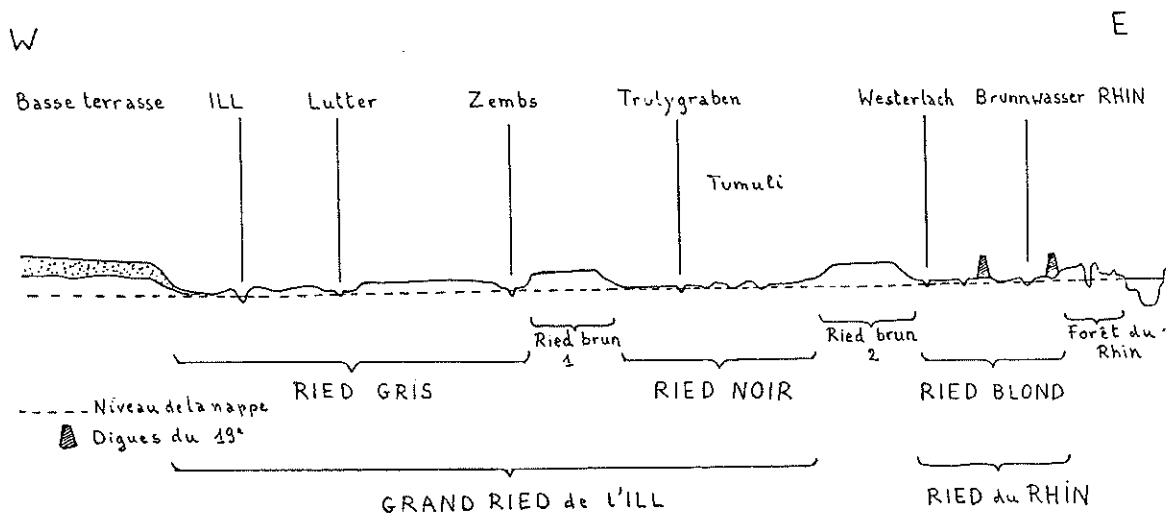


Figure 2

Coupe schématisée du Grand Ried, de Benfeld au Rhin en passant par les finages d'Herbsheim et Boofzheim.

Résumé géomorphologique et pédologique :

« **Ried gris** » : Lit majeur subactuel à actuel de l'Ill avec levées surbaissées argilo-limoneuses (ou à sables et graviers remaniés) et dépressions argileuses. Sols alluviaux gris à gley, eutrophe, de couleur grise soit originelle (matières organiques de la vase déposée lors des crues, soit surtout due à une évolution pédologique de type hydromull calcique de la matière organique). Les types de sols se rapprochent de la « Paternia calcique » de Kubiena (en un peu plus évolué).

« **Ried brun 1** » : Levée limoneuse (loessoïde) ancienne (tardiglaciaire à holocène) formant la terrasse de Witternheim-Rossfeld-Herbsheim. Sols de pararendzines brunifiées à gley profond (ou absent si la nappe oscille dans les graviers du sous-sol).

« **Ried noir** » : Dépression marginale ancienne de deuxième ordre, tardiglaciaire à holocène. Marais phréatiques à sols noir d'anmoor ou de tourbes sur glei (argiles), mésotrophes à oligotrophes à l'origine.

« **Ried brun 2** » : Levée-terrasse holocène de Boofzheim. —Krafft. Cf. Ried brun 1 : sols = pararendzines.

« **Ried blond rhénan** » : Dépression marginale de troisième ordre résultant de l'endiguement du Rhin au XIX^e siècle (et, pro parte, plus ancien). Sols alluviaux calcaires inévolusés ou très peu évolués à dominante de sables fins blonds du Rhin, avec lacs de levées sablo-graveleuses et de dépressions limoneuses.

« **Forêt du Rhin** » : Lit majeur artificiel du Rhin par endiguement, inondé annuellement en grande partie avant la construction du Canal d'Alsace. Importantes levées de sables fins limoneux. Bras latéraux ou « Giessen » confinés dans des chenaux étroits par la puissance racinaire de la forêt dense.

Ce schéma, simplifié à l'extrême, ne tient pas compte des transitions ni des fortes variations granulométriques, formant mosaïques de substrats à l'intérieur de chaque unité.

strat tourbeux. Les « Donnerlöcher » sont la forme spectaculaire que revêt la venue à jour de la nappe phréatique en Alsace : se sont des sortes d'entonnoirs profonds, taillés dans le sol en cratère d'où surgit l'eau vaclusienne. Nous en reparlerons. Des Donnerlöcher sont répartis tout le long du bassin de la Zembs. Le plus remarquable est celui de la « belle source », ainsi nommée il y a un siècle par le pharmacien-botaniste Nickles, de Benfeld. C'est un cratère bouillonnant donnant naissance au Trullygraben-Weil, entre Herbsheim et Boofzheim. Ce ruisseau phréatique, à débit particulièrement régulier et de ce fait très sténotherme (température presque invariable tout le long de l'année) présente

un intérêt hydrobiologique spécialement grand et parcourt le site botanique, faunistique et archéologique exceptionnel du Ried de Boofzheim-Herbsheim, site qui constitue avec celui d'Ohnenheim-Heidolsheim, l'un des deux grands centres d'intérêt scientifique du grand Ried de l'Ill. Le Ried de la Zembs présente la forme d'un triangle effilé pointé vers le Nord et se terminant à Erstein. Il est parcouru encore par d'autres fontaines phréatiques intéressantes, notamment la Lutter, en amont de Benfeld, et le Brunnwasser, en amont d'Erstein, affluents de l'Ill correspondant à d'anciennes diffuences importantes (occasionnellement encore actives) de cette dernière.

B) Géologie : Les substrats (sous-sols)

Le grand Ried de l'III correspond, comme l'ensemble de la plaine d'Alsace, à une région de subsidence, c'est-à-dire d'affaissement lent et continu. Le mouvement d'effondrement du fossé rhénan n'a pas été un phénomène limité à la deuxième moitié de l'aire tertiaire, mais s'est poursuivi, avec une intensité variable dans l'espace et le temps, durant tout le quaternaire jusqu'à nos jours. Ceci est démontré par l'énorme épaisseur des graviers rhénans quaternaires, dont la base se trouve actuellement à plus de 100 m en dessous du niveau de la mer, ceci depuis le Sud-Est de Colmar jusqu'à la hauteur d'Erstein, région qui correspond à la zone d'intensité maximale de la tectonique quaternaire d'affaissement. (Cf. : Théobald, Marocke, Vogt). Si le temps écoulé depuis la dernière déglaciation est trop court par rapport à l'ensemble du quaternaire pour avoir eu une influence notable sur la topographie actuelle, topographie essentiellement élaborée par la dynamique fluviale post-glaciaire, elle a cependant eu peut-être une influence sur la géologie sédimentaire des Ried, en favorisant, lors de la phase morphogénétique la plus récente, la dynamique accumulative. Le déploiement de l'activité humaine dans la plaine d'Alsace depuis quelques millénaires a encore favorisé cette tendance en fournissant à l'III, par l'érosion des sols, des alluvions limono-argileuses. Ainsi les dépôts argilo-limoneux et tourbeux atteignent-ils dans le Ried des épaisseurs dépassant 2 mètres et qui, eux-mêmes, surmontent dans quelques cas par l'intermédiaire d'interstratifications sableuses ou graveleuses (changements importants de thalweg) d'autres lits argileux ou tourbeux plus profonds encore. Mais de nombreuses études de détail restent à faire ! Il nous semble cependant probable que les processus fluviaux classiques soient, dans l'ensemble, à eux seuls responsables de la géologie superficielle du grand Ried.

L'alluvionnement par les crues de l'III présente des caractéristiques différentes de celui provoqué par les inondations rhénanes. Le Rhin édifie des levées très nettes essentiellement sablo-limoneuses, voire graveleuses, très calcaires (plus de 20 % de CO_2CA), ses diffuences ou « Giesseen » ayant un courant très vif en rapport avec la puissance du débit du fleuve en crue. Les terres des levées récentes sont ainsi « battantes », c'est-à-dire de structure fragile et perméable. L'III, au contraire, au débit bien plus faible, laisse ses eaux d'inondation s'étaler paresseusement dans la basse plaine de la dépression marginale rhénane. Ainsi s'y sédimentent sur de vastes surfaces de dépôts argileux, à l'arrière de levées argilo-limono-sableuses peu marquées, surbaissées et étalées. Les bras latéraux principaux de l'III sont surtout érosifs et leurs anciens tracés encore généralement reconnaissables dans la topographie. La tendance à l'épandage de ces sédiments à dominante argileuse fut fortement ren-

forcée lorsque, avec l'emprise humaine grandissante sur la plaine, l'érosion des sols cultivés fournit à l'III un important apport de charge alluviale.

L'argile vient du Sundgau, des sols de lehm formés aux dépens du loess et des collines sous-vosgiennes. D'où les terres très lourdes, compactes, de structure diamétralement opposée à celle des levées rhénanes, et ayant tous les inconvénients agronomiques des sols excessivement argileux, dans ces bas-fonds. Les levées latérales, par contre, sont plus saboteuses et bien plus favorables, rien que par leur structure plus légère, pour l'agriculture.

Les zones les mieux abritées par ces systèmes de levées formant digues naturelles contre les inondations habituelles par eaux de surface se trouvent à l'abri de ces sédimentations, mais soumises lors des crues à des remontées inondantes d'eau phréatique. Elles restent donc nettement déprimées, très humides par suite de la proximité de la nappe par rapport à la surface du sol. Il s'y développa une végétation de bas-marais calcique, dominée par des muscinées, des laïches (*Carex*) et le Schoin (*Schoenus nigricans*, *Kopfbinsen*), ainsi que par des forêts d'aulnes. Cette végétation primitive, bordée d'aulnaies très vastes à l'origine, est tributaire d'eaux phréatiques, c'est-à-dire filtrées et très pures (pauvres en fertilisants !), et élabore une tourbe calcique noire, à l'important mais peu visible squelette minéral argilo-crayeux. C'est ainsi que sont nés au cours des millénaires les épais dépôts de tourbe qui jalonnent les secteurs les plus déprimés, abrités par ces levées, de nos Ried.

Le Ried de l'III est ainsi caractérisé par l'importance et l'épaisseur des dépôts argileux et tourbeux post-glaciaires, ce qui le différencie fortement du Ried rhénan où ces phénomènes sont inconnus ou restent très superficiels étant d'origine très récente (endiguement du XIX^e siècle). Ces dépôts ne sont épais et marqués que dans la région du Ried de la Blind et la partie amont du Ried de la Zembs. Le grand Ried de l'III se divise ainsi, par la nature et l'épaisseur de ses dépôts post-glaciaires, en deux grands sous-secteurs. Ceux-ci correspondent aux subdivisions géomorphologiques précédemment distinguées. A l'amont (Ried de la Blind surtout et certains secteurs de la partie supérieure du Ried de la Zembs) la dynamique post-glaciaire fut surtout accumulative (argiles et tourbes) et peut se comparer à une dynamique deltaïque. A l'aval, elle devient progressivement plus érosive et les accumulations post-glaciaires, de moins en moins épaisses, sont plus fortement sablo-limoneuses.

La mosaïque topographique et granulométrique due à l'alternance de levées-terrasses, dépressions, chenaux plus ou moins anciens et comblés, règle

du fait de son incidence sur les niveaux d'oscillation de la nappe d'eau souterraine par rapport à la surface du sol d'une part et la vitesse de progression de cette dernière d'autre part, l'agencement spatial si complexe des sols et des groupements végétaux du Ried. Ainsi se trouvent résumés les facteurs majeurs régissant — le climat général étant à peu près invariant et supposé connu du lecteur — l'écologie du grand Ried de l'III. Examinons ces facteurs de plus près.

C) **Ecologie : Les facteurs régissant la vie des biocénoses du Ried : flore, faune et activité humaine**

C1) **La nappe phréatique ello-rhénane**

Le milieu naturel du Ried est entièrement conditionné par une donnée écologique majeure : la présence d'eau souterraine, c'est-à-dire d'une nappe phréatique abondante et active (courante) à faible profondeur dans le sol. Cette nappe est très généralement accessible aux racines des végétaux, au moins des arbres et plantes à enracinement profond. Elle est localement subaffleurante et périodiquement inondante, ce qui délimite assez exactement les milieux les plus intéressants pour le naturaliste et le scientifique.

C1a) **Quelques caractéristiques générales de la nappe phréatique ello-rhénane : origine et direction d'écoulement des eaux, niveaux de base, physico-chimie**

La nappe phréatique alsacienne est contenue dans l'immense réservoir formé par les graviers rhénans glaciaires formant le soubassement de la plaine.

Elle est alimentée par :

- 1) Les infiltrations (pertes) des rivières vosgiennes dans leurs cônes, c'est-à-dire des formations détritiques poreuses quaternaires (glaciaires).
- 2) Par les rivières du Sundgau et préjurassiennes du bassin supérieur de l'III, ceci par le biais des pertes de l'III en amont de Colmar.
- 3) Accessoirement, et sur une bande riveraine de quelques kilomètres, par les crues du Rhin qui s'injectent dans les graviers. Cette troisième source d'alimentation temporaire, qui était très bénéfique parce qu'estivale et correspondant à la période de besoins en eau maxima de la végétation et des hommes, est aujourd'hui pratiquement tarie à la suite de l'édification du Canal d'Alsace, qui entraîne un colmatage de plus en plus poussé du lit rhénan.

L'on voit donc que, contrairement aux apparences trompeuses et aux idées répandues dans le public s'appuyant sur l'énormité volumétrique de la nappe, le débit réellement disponible est actuellement fort modeste. Les pompages de l'E.D.F., des raffineries, qui assèchent les Ried sur de grandes surfaces en quelques semaines, le prouvent amplement, d'autant plus lors des premières années

l'énormité du volant d'eau assure un illusoire surcroît de débit.

On conçoit donc que, indépendamment des répercussions de travaux rhénans, qui ont tari des fontaines phréatiques et asséché de longs secteurs riverains du fleuve dans le Haut-Rhin, les prélèvements d'eau croissants sur les bassins des cours d'eau vosgiens, d'une part, et au niveau de la plaine elle-même, d'autre part, n'aient cessé de faire évoluer récemment les Ried vers l'assèchement. Si l'histoire des Ried a été, jusqu'il y a peu, celle d'une lutte perpétuelle de l'homme contre l'eau, nous sommes arrivés aujourd'hui à un tournant décisif : la survie même des derniers milieux naturels hygrophiles — dont l'intérêt multiforme pose un problème de conservation dans toute l'Europe — se trouve menacée. Déjà, dans l'amont du Ried de l'Andlau, des grandes plantations de peuplier souffrent d'une trop grande sécheresse estivale déclenchée par des drainages exécutés à l'aval. Le Ried est devenu un terrain fragile, à la merci d'interventions intempestives, interventions si tentantes avec les moyens modernes et faites pour des objectifs à courte vue. Il suffirait par exemple, pour ne pas parler uniquement des drainages intempestifs, déjà globalement néfastes pour nos bilans hydriques dans l'optique de l'économie moderne, de transformer les forêts vosgiennes en mono-cultures d'épicéas, pour tarir, ou à peu près, le château d'eau vosgien et assécher toute la plaine ! (Les monocultures d'épicéas ont un effet des plus défavorables sur les bilans hydriques, dont nous ne pouvons expliciter ici en détail le mécanisme).

Le niveau de la surface ou « toit » de la nappe ainsi que sa direction d'écoulement sont réglés par les rivières qui la drainent et qui fonctionnent ainsi comme niveau de base. L'eau phréatique dévalant le glacis vosgien aborde la plaine de l'III par un front d'écoulement assez raide et oblique (direction d'écoulement WSW-ENE). Dans le Ried, son niveau de base est réglé par l'III dans la moitié Ouest (grosso modo), le Rhin dans la moitié Est. La direction d'écoulement est parallèle à ces cours d'eau, donc à peu près Sud-Nord, mais toujours avec une composante dirigée vers l'Est.

La vitesse de progression de la nappe varie en fonction de la porosité du substrat alluvionnaire, de la pente des dépôts, de mises en charge, etc : elle oscille entre quelques mètres par jour (2 à 5 par exemple au niveau des anciens thalwegs caillouteux des diffuences) à quelques décimètres seulement dans les substrats plus compacts par exemple. Au fur et à mesure qu'elle se charge d'Ouest en Est et du Sud au Nord, de minéraux dissous : ses teneurs en chlorures, sulfates et surtout bicarbonates de Ca augmentent régulièrement, la minéralisation totale devenant très élevée, bicarbonatée calcaire surtout. Actuellement, la forte pollution de

l'III et du Rhin, ainsi que la partie amont de la nappe phréatique par les chlorures (sel) du bassin potassique permet d'étudier, d'une manière simple et élégante — c'est bien le seul avantage de cette pollution ! —, la dynamique de la nappe du Ried : l'auteur termine en ce moment, en collaboration avec W. Krause, un inventaire complet.

La température de l'eau souterraine correspond, et c'est classique, à peu près à la température moyenne annuelle du Ried : toutes les fontaines du Ried surgissent à 11° environ toute l'année. La fraîcheur de cette nappe exerce, conjointement avec les propriétés thermo-dynamiques classiques des sols gorgés d'eau, une action non négligeable sur le micro-climat des sols du Ried. Grâce à sa circulation active dans un substrat minéral poreux, l'eau souterraine reste très oxygénée (chiffres in R. Schaefer), ce qui explique que les fontaines du Ried soient, malgré leur pente et turbulence très faibles, des rivières à truites et que ces dernières se complaisent jusqu'au fond même des entonnoirs des « Donnerlöcher » ! Quelle est l'origine de ces Donnerlöcher ?

C1b) Les fontaines ou « Brunnwasser » phréatiques du Ried : origine et particularités des cours d'eau du Ried

Nous avons déjà vu, à propos du Ried de la Zembs, que les Donnerlöcher sont une forme particulière que peut revêtir la source d'une rivière du Ried. Ces cratères, profonds de 2 mètres et plus, dans le fond desquels l'eau cristalline surgit en volutes, dans un bleu-vert irréel, en faisant tourbillonner sans fin des vasques de sable calcaire blanc, ont toujours intrigué les habitants. Il s'agit en fait d'une forme mineure de fontaine vauclusienne : la nappe, localement captive et mise en charge par des bancs d'argile ou de tufs calcaréo-ferrugineux, arrive à forcer ces bancs en un point de moindre résistance et perce l'argile à l'emporte-pièce, véritable petite explosion artésienne. Le vert-bleu irréel n'est pas seulement dû à la grande pureté de l'eau, mais aussi à la couleur bleu-vert de l'argile ferrugineuse réduite (bleu) qui caractérise la partie infra-aquatique des sols argileux du Ried. Les Donnerlöcher se trouvent toujours au niveau d'un important thalweg de diffluence ancien de l'III. Ces thalwegs fonctionnent en zone de cheminement privilégié de la nappe : les rivières alimentées par des Donnerlöcher ont des débits particulièrement réguliers et abondants et de ce fait des eaux particulièrement sténothermes, c'est-à-dire tièdes (9 à 11°) en hiver et froides (12 à 14°) en été. Il en découle des propriétés biologiques remarquables, notamment l'intrication d'éléments floristiques et faunistiques déalinés (fraîcheur estivale : exemple : truite) et d'éléments pseudo-atlantiques d'affinités subtropicales (*Potamogeton coloratus* par ex.), profitant des températures hivernales exceptionnellement élevées. Malgré leur implantation topogra-

phique, ces cours d'eau semblent actuellement totalement indépendants de l'III en ce qui concerne leur alimentation. En effet, les eaux de l'III sont depuis des décades fortement chlorurées (100 à 150 mg de ClNa/l), alors que celles des sources du Ried ont un taux constant et inférieur à la moitié de ce taux, même lorsqu'elles ne se trouvent qu'à quelques centaines de mètres de l'III (Krause et Carbiener, encore inédit). Elles sont donc alimentées par une nappe profonde circulant en dessous de cette rivière dont le lit semble largement colmaté. Cependant, le rôle de l'III comme niveau de base drainant la nappe montre que cette indépendance n'est pas totale. Mais les relations se font surtout à sens unique de la nappe vers l'III et par ailleurs la nappe fonctionne comme un volant tant thermique que chimique amortissant, régularisant et ralentissant considérablement la transmission des variations physiques (température) et chimiques. (La Lutter reçoit par exemple des eaux de l'III en temps de crue (hiver) par un « renard » souterrain intermittent donnant une source froide très différente par sa température et sa chimie de celle des Donnerlöcher voisins (au Sud de Huttenheim). Beaucoup d'autres rivières du Ried ont des sources un peu plus superficielles suintantes, ou encore échelonnées dans le fond même de leur lit (limnocrènes), parfois en forme de Donnerlöcher subaquatiques.

C1c) Amplitude, périodicité et variabilité des oscillations de la nappe

L'amplitude et la périodicité des oscillations constituent des facteurs écologiques très importants. On observe dans la région ello-rhénane une variation graduelle et continue de ces facteurs en allant de l'III au Rhin, ce qui donne un écocline dont les répercussions sont très intéressantes à étudier. Cependant, la canalisation du Rhin vient d'en modifier brutalement les données.

Près du Rhin, l'amplitude des oscillations de la nappe était très grande. Se calquant sur les très fortes variations de niveau annuelles de ce fleuve pro-glaciaires, variations bien transmissibles à travers les substrats sablo-graveleux, l'amplitude moyenne annuelle dépassait deux mètres dans la forêt rhénane et s'amortissait progressivement en s'éloignant du fleuve. Il en résultait une action de pompe aspirante et foulante faisant « respirer » le sol. Conjointement à sa porosité, ce fait explique l'absence généralisée d'horizons profonds compactés et asphyxiants de type « gley » dans les sols de la région riveraine rhénane, ce qui est très favorable à la végétation, notamment arborescente, à condition que les sols ne soient pas trop orossiers. Elle explique de même l'absence généralisée de tourbes et de sols noirs tourbeux dans la région rhénane.

La périodicité des oscillations de la nappe correspond dans la région proche du Rhin et sur plu-

sieurs kilomètres de largeur, au régime alpin-nival du fleuve. Ce dernier présente avec une très grande régularité une crue nivale de début d'été, crue qui s'injectait dans la nappe et la mettait fortement en charge. Transmise avec un peu de retard au fur et à mesure qu'on s'éloigne du thalweg, l'onde de crue estivale de la nappe balayait tout le Ried rhénan, qui connaît ainsi un régime de hautes eaux d'été et de basses eaux hivernales. En hiver, en effet, le Rhin drainait sa nappe riveraine. Mais le Canal d'Alsace a grandement perturbé ce régime. Le niveau de la nappe a été fortement stabilisé et c'est le « canal de drainage » artificiel qui fonctionne maintenant comme son nouveau niveau de base. Aussi, le Ried du Rhin tendra-t-il à l'avenir à se rapprocher un peu, écologiquement, du Ried de l'Ill. Mais la différence et la jeunesse des substrats, la persistance de hauts niveaux d'été introduisent toujours une différence. La formation de sols humides à « anmoor » demande par exemple des siècles, celle des tourbes calciques épaisses des millénaires.

Dans le Ried de l'Ill, les oscillations de l'eau souterraine ont un rapport très net avec le régime de l'Ill, qui est celui d'une rivière océanique d'alimentation vosgienne. La nappe s'y trouve à son niveau le plus bas en été et en automne, à son niveau le plus haut à la fin de l'hiver. Ce sont les fortes fontes de neige ou fortes pluies vosgiennes, qui se produisent avec une irrégularité très océanique à n'importe quel moment de l'hiver, qui provoquent des inondations et les crues de nappe du Ried de l'Ill. Toutefois la fréquence la plus grande pour la crue de nappe se situe cependant assez régulièrement entre la mi-février et la mi-mars, correspondant à la débâcle habituelle des neiges en 600 et 1.200 mètres dans les Vosges. L'amplitude des oscillations s'amortit rapidement lorsqu'on s'éloigne de l'Ill, du fait de la compacité et variabilité des substrats : nous avons vu qu'il existe des veines de circulation privilégiées de l'eau phréatique, veines parallèles à l'Ill et relativement indépendantes. Les oscillations de la nappe dépassent un mètre, voire 1,50 mètres à proximité de l'Ill (ou plus en cas d'inondabilité par eaux de surface). Elles s'abaissent à 80 cm environ au niveau des bas-fonds tourbeux protégés par des levées et deviennent plus faibles encore au niveau de certaines cuvettes tourbeuses ou argileuses jouxtant les cours d'eau phréatiques charriant ces veines privilégiées dont il a été question à l'instant. Le Trullygraben par exemple a un régime beaucoup plus régulier que la Zembs voisine. Contrairement à la région rhénane, connaissant un régime de hautes eaux d'été et des sous-sols poreux, donc un approvisionnement estival pléthorique de la végétation de ses Ried, la nappe du Ried de l'Ill, aux maigres estivaux se produisant dans un sol compact est très influencée aussi par les prélèvements importants effectués par la végétation en été. Dans le Ried

de l'Ill le régime d'oscillation des eaux souterraines est ainsi bien plus variable. La circulation de l'eau dans les sous-sols plus compacts, à capacité en eau plus faible, est moins aisée et plus fortement soumise à des influences locales : types de végétation (eux-mêmes en rapport avec la topographie) et variations de la vitesse de progression souterraine. Aussi, la « nappe de l'Ill » est-elle caractérisée vis-à-vis du Rhin par une bien plus grande variabilité de comportement d'une part, alliée à une plus grande stabilité relative d'autre part, et enfin une périodicité d'oscillation très différente. D'où les importantes différences séparant les divers groupements végétaux topographiquement homologues du Ried de l'Ill de ceux de la région rhénane. Ces différences sont basées également sur les effets des variations de texture (granulométrie) des sols.

La variabilité du comportement de la nappe de l'Ill ressort bien de l'étude des oscillations de l'eau phréatique effectuée par Schaefer pendant plusieurs années dans le Bruch de l'Andlau au niveau d'un glaciis topographique formant écocline et allant des types de végétation les plus humides au plus secs (relativement !). Au niveau des parties les plus sèches, c'est-à-dire surélevées par rapport à la nappe d'environ 1,5 m en été, parties portant des cultures, des prairies de fauche (à Arrhenatherum, en cas de fumure, à Bromus en l'absence de fumure) ou une chenaie-charmaie mésophile et thermophile, la dépression estivale du niveau de la nappe est accentuée par les prélèvements dus à la végétation, et l'oscillation annuelle dépasse toujours 1 mètre. Au niveau du secteur le plus déprimé, au sol tourbeux et inondable par la crue printanière de l'eau souterraine, l'amplitude des oscillations est affaiblie d'une part par écrêtage des crues, puisque la nappe dépasse alors le niveau du sol et peut s'étaler librement, d'autre part par un net amortissement des maigres d'été. On serait tenté de mettre en rapport ce phénomène avec l'évapotranspiration plus faible de la végétation basse et peu dense (à Schoenus nigricans) et petits Carex de bas-marais. En fait, il n'en est rien ; cette végétation transpire relativement beaucoup et il s'y ajoute des pertes importantes par évaporation simple à partir de ces sols humides dont la frange d'eau capillaire atteint la surface pendant la majeure partie de l'année. (cf. les chiffres contenus dans Romanoff sur l'évapotranspiration des basses tourbières). En fait, les dépressions à sol noir sont particulièrement bien approvisionnées en eau parce qu'elles correspondent à des veines phréatiques sous pression (subartésiennes, en charge). On vérifie dans la généralité des cas la proximité de fontaines « à Donnerlöcher », ruisseaux ou suintements phréatiques dans les zones de sols noirs. Le fait que les aires tourbeuses soient souvent un peu exhaussées par rapport aux alentours immédiats montre aussi leur fonction de réceptacle des eaux. Des couches argileuses imperméables peuvent aussi soutenir de pe-

lites nappes phréatiques secondaires, perchées, permanentes ou temporaires. L'on voit ainsi parfois des sourcins ou ruisselets se déverser en cascades dans un « Graben », alimenté lui-même par des sources limnocènes d'une nappe plus profonde.

D) Les sols du Ried : Ried noir, Ried gris, Ried brun, Ried blond

La genèse et l'évolution des sols du Ried, sont, elles aussi, entièrement sous la dépendance du niveau de la nappe : ce sont les sols hydromorphes influencés ou déterminés par la présence d'une nappe phréatique permanente. A hydromorphie égale, l'évolution des sols présente cependant de grosses différences selon la durée d'action des processus (âge des sols) et selon les types de régimes hydrologiques : un sol inondable, mais évoluant exclusivement sous l'influence d'eaux souterraines, filtrées et très pures, présentera une évolution toute différente de celle d'un sol soumis en sus des remontées périodiques de la nappe à des inondations par des eaux de rivières superficielles plus ou moins chargées d'alluvions. Dans ce deuxième cas, l'évolution pédologique s'intrique avec des processus géomorphologiques (érosion ou surtout, alluvionnement). Le résultat dépendra alors de la vitesse respective des processus. Dans la région rhénane, c'est l'alluvionnement et l'érosion qui, jusqu'à une date très récente, l'emportèrent de loin sur la pédogénèse (genèse des sols). D'où la dominance absolue de sols très jeunes, inévolus, très calcaires, de tonalité blonde dans la région riveraine du nouveau Ried du Rhin. Dans le Ried de l'Ill au contraire, des processus pédogénétiques gagnent de vitesse les processus de dépôts d'alluvions. Les dénivelés annuels n'y représentent généralement que de minces placages argileux, spécialement au niveau du Ried de la Blind et de la partie amont du Ried de la Zembs. Cette région correspond au secteur amont du glacis, où le post-glaciaire récent fut à dominante alluvionnaire et où le Ried présente une topographie très aplanie, deltaïque. Au fur et à mesure qu'on progresse vers l'aval du Ried de la Zembs, la dynamique est plus érosive, l'alternance levées-chenaux plus nette, plus marquée dans la topographie : les processus géomorphologiques tendent — sans y parvenir — à y contrebalancer la vitesse d'évolution pédologique. Au niveau de la grande levée-terrasse centrale, touchée seulement par des crues exceptionnelles, l'évolution pédologique se poursuit depuis des siècles, voire des millénaires, dans des conditions relativement sèches.

Au premier type d'évolution dépendant exclusivement d'une nappe souterraine élevée, correspondent, si elle est très prolongée, des sols à couleur noire : c'est le Ried noir, « phréatique ». Au deuxième type, influencé par des inondations par eaux

de surface au moins faiblement alluvionnaires, correspondent des sols de tonalité grisâtre (ou rougeâtre lorsque l'alluvion est d'origine vosgienne : Ried brun sensu Dupuis) : c'est le Ried gris alluvionnaire. Aux levées-terrasses soustraites aux inondations et à nappe relativement profonde correspondent des sols à tonalité brune : c'est le Ried brun (nouvelle définition), des terrasses-levées. Enfin, dans la région rhénane, on pourrait parler pour les levées subactuelles et dépressions marginales secondaires d'origine toute récente de Ried rhénan blond, allusion à la couleur des sables rhénans inévolus. Nous schématisons à l'extrême ! Les termes Ried noir et Ried brun ont été « lancés » à l'occasion d'une étude agronomique limitée au Ried d'Illhausern par Mme M. Dupuis (1953). Le Ried brun y concerne un cas particulier (alluvions vosgiennes). L'auteur utilise ici cette terminologie simple et commode dans un sens plus général, convenant à l'ensemble du grand Ried, et différent de celui de Dupuis en ce qui concerne le sens à donner à la définition du Ried brun.

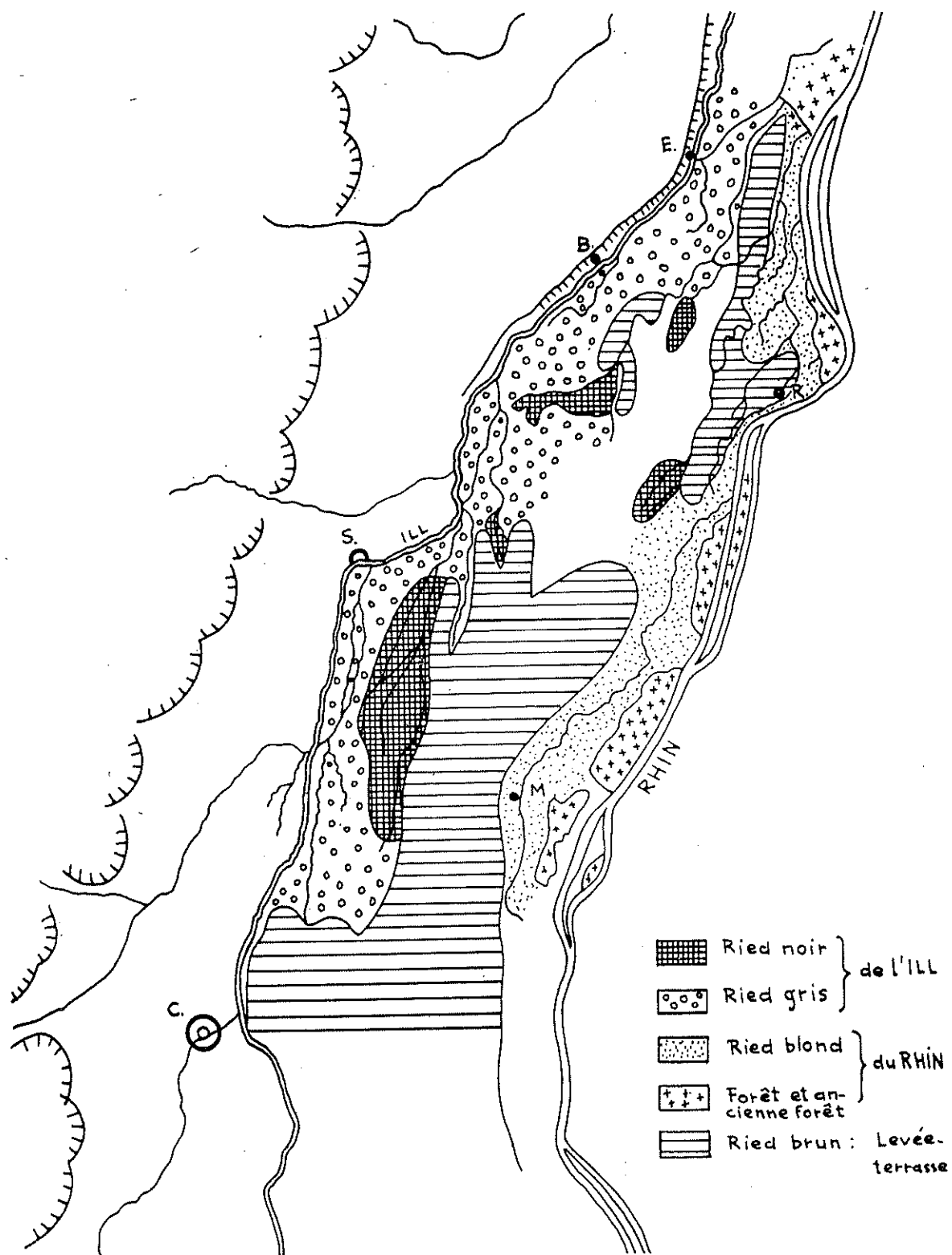
Ainsi, en gros, la pédologie varie-t-elle, dans le grand Ried d'Ouest en Est et du Sud au Nord, déterminée qu'elle est par l'agencement géographique — obéissant lui-même à une ordonnance précise — des unités naturelles du grand Ried.

1) Les sols du Ried noir

Ils concernent surtout le Ried de la Blind et la partie amont du Ried de la Zembs. On les rencontre au niveau des grandes cuvettes déprimées des parties centrales de ces Ried, où la nappe d'eau est la plus proche de la surface du sol, parce que ces secteurs ont été soustraits aux inondations alluvionnaires depuis un temps prolongé, par des levées, et sont ainsi restés topographiquement déprimés. L'exhaussement des levées a provoqué une remontée des niveaux de base, donc une remontée de la nappe au niveau des bas-fonds. Selon l'ancienneté et la vitesse d'évolution du phénomène, deux cas peuvent se présenter : soit une accumulation tourbeuse, soit une formation « d'anmoor ». Dans les deux cas, les horizons superficiels des sols ont une couleur noire et leur extension délimite le Ried noir.

a) La tourbe alcaline calcique de bas marais

Lorsqu'on sonde certains secteurs du Ried noir, la sonde ramène une masse noire spongieuse sur une profondeur dépassant un demi-mètre et atteignant localement 1 mètre, voire 1,50 mètre ou même près de 2 mètres (ou plus ?) d'épaisseur. Cette tourbe repose sur un substrat généralement argileux et grisâtre (argiles grises « graue Tone ») d'épaisseur faible et variable recouvrant les cailloutis et sables calcaires rhénans. Nous avons alors une tourbe vraie de bas marais. Cette tourbe est alcaline pH 7,5 à 8 et plus, variable en fonction



Carte 2

Schéma très simplifié et provisoire des principales unités naturelles du grand Ried ello-rhénois.

des teneurs en eau et CO₂ libre) et calcaire parce que les acides humiques (acides très faibles, sont saturés d'ions calcium (base relativement « forte »). La tourbe est en plus imprégnée de carbonates alcalino-terreux amenés par la nappe phréatique qui la baigne. Dans ces conditions, les acides humiques sont très fortement polymérisés, état extériorisé par une couleur très foncée, presque noire. Ions alcalino-terreux, carbonate, l'imprégnation par des argiles et limons de colluvionnement (topographie déprimée) ou apporté par la décanation d'eaux calmes de crues superficielles inondantes exceptionnelles expliquent que cette tourbe soit richement minéralisée : son « squelette minéral » représente 25 à 50 % du poids sec. (Comparer aux tourbes des tourbières hautes ombrophiles, c'est-à-dire exclusivement alimentées par des pluies des régions froides ou perhumides — exemple : Hautes-Vosges, forêt de Haguenau — qui sont acides (pH 4 ou moins), peu polymérisées (couleur brune), mal humifiées et presque à 100 % organiques).

L'examen de la localisation topographique de ces tourbes confirme qu'elles colmatent d'anciens thalwegs principaux de divagation ello-rénans. Délaissés lors de l'établissement de nouveaux chenaux, certaines cellules de ces anciens thalwegs se sont trouvées soustraites aux inondations par eaux de surface alluvionnantes et transformées soit en marécages, soit en eaux mortes selon la profondeur relative des chenaux. Dans le premier cas, ce sont des aulnaies (forêt d'*Alnus glutinosa*) qui colonisèrent les marais, et le cycle d'accumulation tourbeuse s'amorça d'emblée (cf. : chapitre aulnaies de la partie consacrée à la végétation). Dans le second cas, l'évolution débute par une phase « d'atterrissement », c'est-à-dire du comblement des bras morts. La série commence alors par des vases infraaquatiques grises de type « gyttia », parfois aussi par des dépôts de craie d'un blanc pur, résultat d'une précipitation biologique du Co₃Ca par une végétation de Characées. Le comblement du chenal est extériorisé par la présence d'une couche de tourbe à Cyperacées (*Carex*) et rhizomes de roseaux au-dessus de la gyttia, bientôt relayée par la tourbe noire d'aulnaie : le processus rejoint alors la série précédente. Oberdorfer (1937) a fait l'analyse pollinique d'une épaisse couche de tourbe qu'il sonda dans le Ried d'Ohnenheim. Cette analyse révèle que la base du sondage atteignait le fini-glaciaire ! Ce dernier était représenté par des alternances d'argiles grises et d'accumulations tourbeuses correspondant aux alternances de récessions glaciaires et de réchauffement de la fin de la dernière glaciation (Würm). Tout le reste du profil, une épaisse tourbe noire d'aulnaie représente l'ensemble du post-glaciaire pendant lequel cette tourbe a continué de s'accumuler presque sans discontinuité. Une telle accumulation progressive ne peut être due qu'à une remontée post-glaciaire lente et continue de

la nappe phréatique. Ce phénomène pourrait avoir des causes tectoniques (subsidence). Mais la géomorphologie d'ensemble de la région concernée qui, on l'a vu, est surtout accumulative, suggère que c'est l'exhaussement lent et naturel des cours d'eau par le jeu des édifications de levées de rives qui est en cause. Ce phénomène est classique et des tourbes épaisses de ce type s'observent dans toutes les dépressions marginales des régions alluviales des cours d'eau européens. De nombreuses parties des Ried ont ainsi connu constamment ces conditions édaphiques perhumides. L'assèchement prononcé qui s'observe aujourd'hui est un phénomène très récent résultant de diverses interventions humaines commencées il y a 150 ans environ et très intensifiées depuis peu.

b) L'anmoor

Les gisements de tourbe ne représentent qu'une faible partie de la surface du Ried noir. Dans la majorité des cas, une coupe dans le sol révélera une épaisseur beaucoup plus faible de la couche de terre noire : 20 à 40 cm. Il faut donc supposer que dans ce cas, le niveau de la nappe est resté stable. Ce cas doit être peu fréquent et seul un examen précis des conditions de gisement permettrait de l'établir. Il doit s'agir plus généralement de surfaces soustraites aux inondations alluvionnantes à une date beaucoup plus récente, de l'ordre de quelques siècles, voire même à la suite des endiguements par l'homme.

L'anmoor est un horizon pédologique dont la genèse s'explique par une cause analogue à celle de la genèse des tourbes : l'inhibition de la minéralisation de la matière organique par l'excès d'eau, impliquant une anaérobiose. Mais dans le cas de l'anmoor superficiel, peu épais, mais spongieux et représentant une réserve d'eau beaucoup plus faible, on observe des phases de dessiccation estivale intense, donc une phase aérobie. Aussi la transformation de l'humus y est-elle bien plus poussée. La matière humique y est entièrement humifiée-colloïdale très transformée, et mélangée par une intense activité biologique édaphique (énormément de vers, par exemple) au substratum minéral qui est argilo-limoneux dans le grand Ried. Aussi l'anmoor ne titre-t-il qu'environ 20 à 30 % de matières organiques (parfois plus : toutes les transitions vers les tourbes existent). La couleur très noire due aux humats calciques alcalins hautement polymérisés, est trompeuse. Cet humus est « stabilisé » par les conditions d'anaérobiose partielle se maintenant pendant une grande partie de l'année.

L'anmoor partage avec la tourbe alcaline une très grande porosité (plus de 30 % du volume structure « spongieuse ») et partant, une très grande capacité de rétention d'eau. Mais contrairement à la tourbe, il est sujet à des variations saisonnières de structure en rapport avec les alternances ennoyage -

dessiccation, gel et dégel. Les deux types de sols sont également très déficitaires en fertilisants : le taux des nitrates est maintenu faible par la présence d'une active flore dénitrifiante, stimulée lors des phases d'anaérobiose. Les phosphates sont bloqués à l'état de phosphate tricalcique particulièrement pendant la période estivale sèche ($\text{pH} > 8$), qui correspond à la période des besoins de la végétation. (Etudes de détail dans Schaefer 1967). Le potassium, de même, est fixé sous forme non échangeable.

Les propriétés et la couleur de l'anmoor présentent certaines convergences avec celles des rameuses terres noires (chernozem) des steppes du Sud-Est de l'Europe. Mais leur origine génétique et leurs propriétés agronomiques sont bien différentes. On vient de le voir à propos des fertilisants. Une phase d'anaérobiose de fin d'hiver correspondant à la fonte des neiges semble aussi être en partie responsable de la formation de l'humus noir des chernozem. Mais les chernozem ne tiennent que 12 % au plus de matière organique et sont décarbonatés, alors qu'il y a de larges excès de calcaire dans les anmoor du grand Ried. Mais surtout le chernozem est un sol zonal en équilibre avec les conditions climatiques de la steppe, alors que l'anmoor est une formation pédologique intrazonale. Asséché (drainage) l'anmoor se trouve en déséquilibre avec les conditions climatiques de la plaine d'Alsace et évolue rapidement par minéralisation vers des « sols bruns » beaucoup plus pauvres en matière organique. La destruction du stock humique est d'autant plus rapide que l'assèchement est plus prononcé : toute l'opposition entre les sols du Ried brun et ceux du Ried noir est ainsi résumée. Le Ried brun — redéfini par l'auteur dans un sens différent de celui de Dupuis —, caractérisé par la couleur banaie des sols, correspond aux levées-terrasses dont les horizons supérieurs sont soustraits aux influences de la nappe. Comme l'a montré Schaefer, les toposéquences peuvent correspondre à des chronoséquences : beaucoup de sols bruns occupent dans le Ried la place d'anciens sols noirs asséchés. Les sols d'anmoor du grand Ried auraient, en cas de drainage, grandement à pâtir, en outre, de leur teneur excessive en argile — ils sont très lourds — de la présence d'un sous-sol lui aussi argileux et particulièrement compact.

c) Le glei

Ce sous-sol c'est le glei. Le glei est avec l'anmoor le deuxième horizon caractéristique des sols de terre noire des Ried. Le glei apparaît vers 30 ou 40 cm de profondeur et peut atteindre une épaisseur considérable, dépassant un mètre (le mécanisme de formation de ces dépôts argileux épais est analogue à celui qui a causé la genèse des tourbes épaisses : remontée lente du niveau d'eau, concernant les zones marginales d'inondation à

décantations argileuses. Ceci est dû à la surélévation progressive du lit des cours d'eau par le jeu des exhaussements de levées. C'est en somme une dynamique déstabilisatrice. Le glei, essentiellement formé d'argiles gonflantes (plus de 50 % parfois !) ennoyées en permanence par la nappe et contenant du fer à l'état ferreux, ce qui lui donne une couleur vert-bleuâtre très caractéristique (nous en avons déjà parlé à propos de la couleur de l'eau des « Donnerlöcher »). Les éléments très fins (argiles plus limons), représentent en général plus de 80 % de la fraction minérale. Aussi ce sous-sol, qui caractérise l'ensemble du Ried de la Blind (on a vu pourquoi), resterait même en cas d'assèchement très défavorable aux cultures, car il forme un niveau impénétrable aux racines. Les argiles étant « peptisées » et gonflées par le sodium, ces inconvénients sont encore augmentés par la pollution saline de la nappe qui touche déjà une grande partie du Ried de la Blind. A peu près imperméable, il soutient de plus des nappes perchées saisonnières provoquant la formation d'une couche anoxique asphyxiante à sa surface. (Lorsqu'au contraire l'anmoor est sableux et peu calcaire et repose sur un sous-sol sableux, comme c'est le cas en partie du Ried de Hoerd — alluvions vosgiennes — il peut n'être pas trop défavorable à l'agriculture : des terres noires légères des marges asséchées y sont même excellentes pour certaines cultures. L'humus ne peut cependant s'y maintenir que peu de temps, sauf lorsqu'on apporte annuellement beaucoup de matière organique (ce qui n'est rentable que pour les terres maraîchères).

Lorsque l'anmoor est asséché par un faible abaissement de la nappe, il se transforme en « hydromull », type d'humus « semi-terrestre » plus grisâtre, qui s'apparente à celui dont nous traiterons à propos du « Ried gris ». L'étape suivante d'assèchement conduit à une minéralisation si poussée que la couleur propre de l'humus colloïdal en devient imperceptible dans le sol, qui prend une couleur déterminée surtout par sa fraction minérale : brunâtre, roussâtre, beige : sols bruns et pararendzines du Ried brun. Mais avant d'examiner sommairement les autres types de sols du Ried, voyons encore quelques autres particularités pédologiques du Ried noir. Ce sont les concrétions (ou tufs) calcaires et les concrétions calcaréo-ferrugineuses. Nous avons déjà mentionné les strates de craies d'eau douce.

d) Les concrétions calcaréo-ferrugineuses

Les concrétionnements calcaires et ferrugineux se rencontrent dans des conditions bien déterminées mises en évidence par R. Schaefer dans le Bruch de l'Andlau. On les trouve vers 30 à 50 cm de profondeur à la base d'un anmoor évoluant par assèchement vers l'hydromull. L'auteur a rencontré des conditions de gisement analogues dans le Ried

de la Zems : franges marginales amont de secteurs de Ried noir. Leur formation est due à la concentration et à la perte de CO_2 de la solution du sol au niveau de la zone de balancement supérieure de sa frange capillaire, lorsque celle-ci se trouve suffisamment proche de la surface du sol pour permettre des échanges avec l'atmosphère. L'eau phréatique bicarbonatée calcique humique et ferrugineuse (fer réduit ($\text{CO}_2 + 2\text{FeH}_2$)) abandonne alors par hydrolyse et oxydation du CO_2Ca et des hydroxydes ferriques. Lorsque l'anmoor repose sur substrat graveleux poreux comme c'est parfois le cas pour les anmoor récents (Ried de la Zems), les échanges sont facilités à la limite de cette formation poreuse. Les graviers calcaires se trouvent cimentés et peuvent former des croûtes. Le phénomène est comparable à celui, classique, de la formation des tufs des sources bicarbonatées calciques. Il doit aussi être rapproché des divers types de concrétionnements caractérisant la zone de balancement des nappes phréatiques en pays chauds à saison sèche et humide alternantes. On a vu que la poudingue de la Hardt avait une telle origine. Localement, les ruisseaux phréatiques du Ried coulent sur de tel tufs, parfois soudés en cuirasses formant pavage de leur lit. Lorsque les précipitations se font au sein même des tourbes ou des glei (frange supérieure asséchée) elles sont plus diffuses. Dans les anmoor vraies (perhumides) les précipitations chimiques estivales sont redissoutes à chaque remontée de la nappe ennoyant l'horizon organique.

Mais en été, des efflorescences calcaires blanches de surface sont typiques de l'anmoor asséché superficiellement. En cas d'assèchement prolongé suivi d'une remontée de la nappe, des remises en solution importantes peuvent avoir lieu. La nappe très chargée en bicarbonate et en CO_2 libre dissout les hydroxydes de fer sous forme de bicarbonate ferreux. Ammenés au contact de l'air, ce dernier s'hydrolyse et s'oxyde à nouveau. A chaque printemps, on peut observer des eaux « rouillées » ferrugineuses dans les rigoles intermittentes du Ried. Lors des forts mouvements de nappe provoqués par les pompages de l'E.D.F. pendant la construction des centrales hydroélectriques rhénanes, le phénomène a pris une grande ampleur. Ainsi la Westerlach, importante fontaine phréatique de la zone de transition du Ried rhénan vers le Ried de l'Ill, correspondant à l'aval de la zone post-glaciaire deltaïque du glacis würmien, fut asséchée totalement (sur 15 km en quelques semaines !) durant plusieurs années lors des travaux du bief de Rhinau. Après remontée de la nappe (1964-65), la rivière fut pendant plus d'un an le siège d'une formidable décharge ferrugineuse et charriait des eaux ocre-rouille, semblables à celles d'un égout de décaperie ! Les têtes de la Westerlach sont situées dans l'importante dépression tourbeuse au Nord-Est de Sundhouse.

Les sols du Ried gris

Par définition, nous nommerons ainsi le paysage pédologique soumis, au moins jusqu'à une date relativement récente, à la possibilité d'inondations par eaux de surface. On a vu que les sols y résultent de l'intrication des processus « pédogénétiques » avec des processus d'alluvionnement ou d'érosion. La teinte dominante des sols des régions soumises à des possibilités d'inondations par des eaux de surface chargées d'alluvions (Ill bras) est, en effet, sur la rive droite, d'un ton grisâtre. (Sur la rive gauche, des alluvions vosgiennes rousses peuvent donner des tons rougeâtres : Ried brun de l'ancienne définition Dupuis).

Il s'agit donc de sols toujours très humides, à nappe proche de la surface, mais périodiquement soumis à des alternances de décapage ou d'alluvionnements lors des inondations. Ici est le cas des régions riveraines de l'Ill et de ses bras, mais aussi, des zones jouxtant ces rivières phréatiques fonctionnant momentanément, lors des grandes crues, de bras de décharge de l'Ill (Ordnbach et Dachsbrunnen, Ried d'Inhausern, Bronnwasser près d'Erstein, etc.). Des transitions graduelles existent entre Ried gris et Ried noir : en s'éloignant des chenaux de décharge actuels ou subactuels, les eaux inondantes sont de moins en moins courantes et de moins en moins chargées d'alluvions. Les sols du Ried gris sont des sols à hyalomull : la matière organique y est diluée dans la traction minérale et son évolution est fortement influencée par des phases prolongées de forte humidité (inondations !). Cette matière organique est en outre, annuellement ou presque, enrichie d'apports d'alluvions nouveaux (vases subaquatiques de type gyttia mobilisées par les crues et de couleur grise originelle) d'une part et d'autre part fortement incorporée par une très importante faune de vers : les inondations correspondent à des apports de fertilisants stimulant considérablement l'activité biologique du sol. De plus, les alternances dessiccation-ennoyage sont plus prononcées et se font à un rythme plus haché, ce qui favorise la minéralisation de l'humus. Ce dernier est très humifié, à l'état d'acides humiques gris colloïdaux saturés ou presque par des alcalino-terreux. Aussi peut-on considérer les sols du Ried noir comme oligotrophes (« pauvres »), les sols du Ried gris par contre comme fortement eutrophes (« riches »). Nous verrons que les prairies inondables de l'Ill ont des rendements fourragers parmi les plus élevés d'Europe, ceci sans fumure ou presque ! Les sols des parties trop argileuses du Ried gris (moitié Sud du grand Ried) sont cependant nettement moins favorables, le manque d'aération dû à la structure très compacte freinant l'activité biologique (argile grise).

Les sols du Ried brun

Ce sont ceux des levées-terrasses. Une coupe dans les sols de ces levées permet de retrouver en

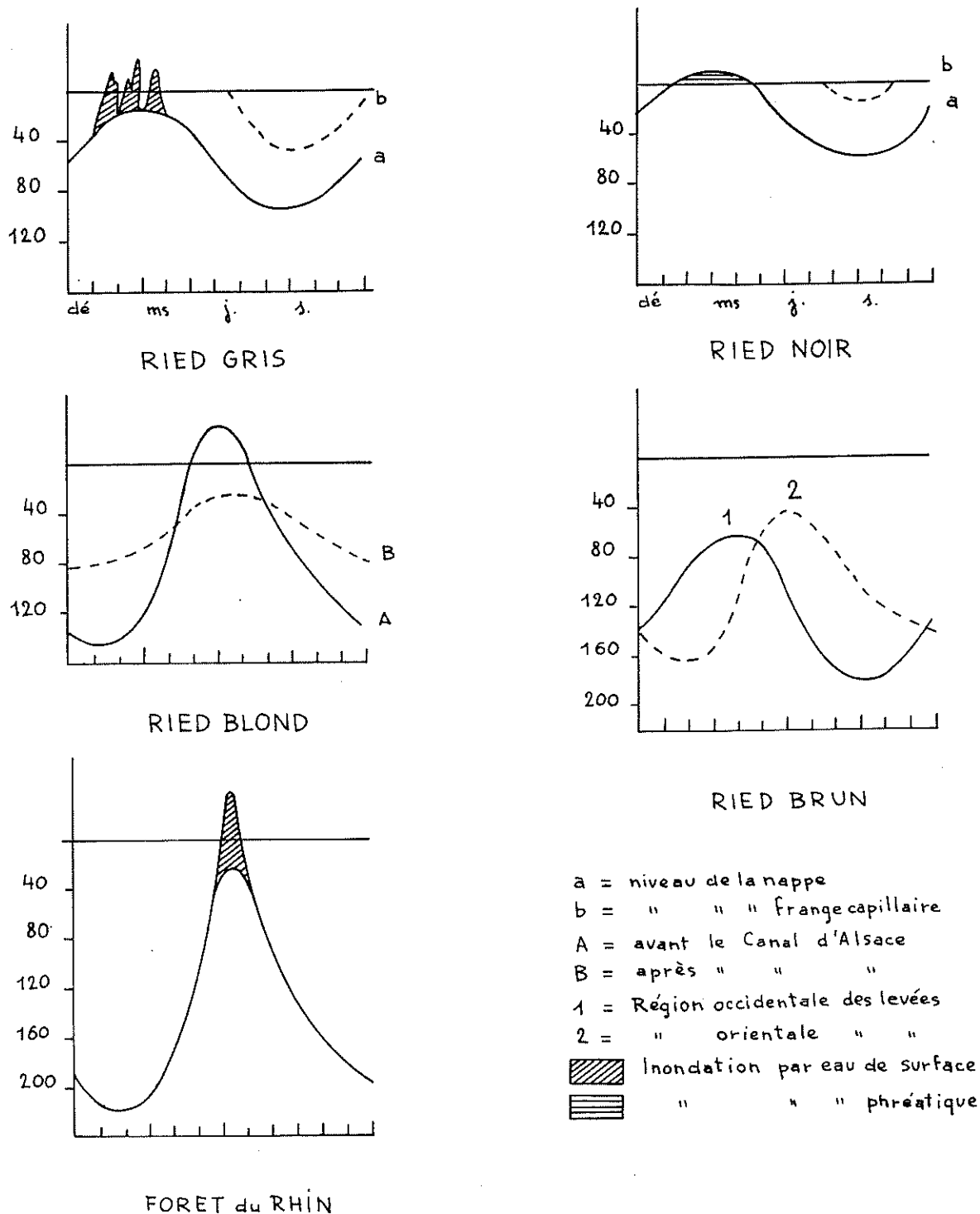


Figure 3

Types très schématisés de régimes d'oscillation de la nappe phréatique dans les divers secteurs géomorphologiques-écologiques du Grand Ried ello-rhénan. En abscisses, profondeur par rapport à la surface du sol. En ordonnées, mois de l'année (dé = décembre, j = juin)

profondeur l'horizon de giel, c'est-à-dire la zone d'envoyage permanent par la nappe, lorsque les levées limoneuses se sont édifiées sur des sédiments argileux plus anciens. (Sud du grand Ried). La partie supérieure, périodiquement asséchée, au giel est alors parsemée de taches de rouille (giel « oxydé ») et d'efflorescences calcaires. Dans d'autres cas, plus particulièrement dans les parties septentrionale et orientale du grand Ried, les levées reposent directement sur les graviers rhénans ennoyés par la nappe.

L'évolution du sol des levées dépend de leur ancienneté. La frange d'eau capillaire alimentée par la nappe n'y atteint jamais ou que très rarement la surface. L'évolution de l'humus des horizons supérieurs s'y fait donc exclusivement sous l'influence des données climatiques générales. Les teneurs en matière organique sont faibles, généralement inférieures à 8 %. L'évolution pédologique est comparable à celle qui s'observe sur les loess : les loess ne diffèrent des levées que par leur granulométrie. En effet, le loess ne représente que la partie la plus fine, soulevée par le vent et transportée au loin, des alluvions ello-rhénanes glaciaires (immenses bancs nus et asséchés pendant les basses eaux hivernales de l'époque glaciaire, où la plaine d'Alsace était balayée par des vents violents). La composition minéralogique des loess est ainsi très voisine de celle des limons et sables fins des levées. Seules diffèrent les durées d'évolution pédologique. Les loess soumis à la pédogénèse durant tout le post-glaciaire sont « lehmifiés », c'est-à-dire décalcifiés et superficiellement « argilisés » : ils portent des « sols bruns ». Les levées, beaucoup plus jeunes, ne sont que faiblement décalcifiées et à des degrés variables selon leur âge : les sols y sont encore « calcimorphes », ce sont des pararendzines. Les levées construites avec des alluvions vosgiennes (rive gauche de l'III), peu ou pas calcaires dès l'origine, portent des sols bruns. Dans tous les cas la matière organique est fortement minéralisée et n'est plus représentée que par des colloïdes résiduels relativement stables mais peu colorés et fixés énergiquement sur les argiles : la couleur des sols est déterminée autant par des hydroxydes de fer que par l'humus. Tel est le cas du moins des sols cultivés occupant la majeure partie des levées. En forêt, le stock de matières organiques des parties superficielles du sol reste plus élevé et forme un « Mull » (terreau) forestier. La dominance des limons confère aux sols des levées une structure un peu instable : ce sont des sols « battants », d'autant plus qu'ils sont moins lehmifiés, c'est-à-dire qu'ils sont plus récents (en se rapprochant du Rhin, par exemple).

E) Le climat : les microclimats

Le climat général est à peu près le même pour tout le Ried. Nous le supposons connu du lecteur. Disons simplement que compte tenu de ses coor-

données géographiques, le climat général de l'Alsace centrale est privilégié — en ce qui concerne la végétation — sur le plan thermique (moyenne de juillet approchant 20°) et sur le plan de l'humidité atmosphérique en été et en automne. Il le doit à sa nature confinée. La cuvette tectonique alsacienne, protégée par une barrière montagneuse notable, présente des étés qui par certains traits ont un caractère subtropical. La continentalité du régime thermique et hydrique de ce climat de cuvette tectonique est accentuée au niveau des dépressions. Mais elle est aussi atténuée, surtout au printemps et à l'automne par les effets du foehn vosgien provoquant des anomalies thermiques positives nettes, touchant encore le Ried.

Mais la végétation du Ried est influencée aussi par certaines particularités microclimatiques. Pour les cuvettes à terre noire, il faut retenir une continente microclimatique marquée.

Elle se manifeste principalement par les traits suivants : printemps tardif, fréquence, extension et durée maximale des gelées printanières pour la plaine d'Alsace, forte humidité de l'air, la plus forte de la plaine avec celle du milieu forestier rhénan, fortes amplitudes nyctémérales exacerbées par l'intensité du refroidissement nocturne dont la cause est topographique. En été, après ces journées de chaleur étouffante lourdes et moites, l'approche du coucher du soleil s'accompagne d'une chute brutale du thermomètre. Des traînées de brouillards se forment à ras de sol. Elles vont s'étendre en nappe sur les basses terres et persisteront jusqu'après le lever du jour. Toutes ces propriétés découlent de la situation topographique en cuvette associée au cloisonnement du paysage en cellules protégées par des coulisses d'arbres ainsi que de la richesse en eau des sols. La forte teneur en eau des sols ralentit considérablement l'échauffement printanier. La topographie en cuvettes surbaissées provoque des accumulations d'air froid nocturne qui y forme des « lacs » persistant loin avant dans la matinée. Nous n'insistons pas sur la classique causalité thermodynamique de ces faits, causalité commune à toutes les régions de marécages. Le retard végétatif printanier n'a cependant pas uniquement une cause microclimatique — en hiver, la remontée de la nappe « tiède » (10°) empêche même une pénétration profonde du gel dans le sol ! — car il caractérise aussi le cycle phénologique intrinsèque de la plupart des espèces de la prairie marécageuse à *Molinia*, *Carex* et *Schoenus*. Par contre, pour des causes à la fois phénologiques et microclimatiques, l'automne est légèrement en retard dans le Ried et l'on peut y voir fleurir beaucoup d'espèces jusqu'au début d'octobre, voir jusqu'en novembre.

Si les dépressions à sols noirs ont surtout à subir des inconvénients microclimatiques, il n'en va pas de même des levées et levées-terrasses. Ces der-

nières, au contraire, ne retirent que des bénéfices de leur voisinage avec des zones marécageuses. Nous avons déjà insisté sur le rôle de ces dernières comme pourvoyeuses d'humidité édaphique et atmosphérique pour les levées marginales, fait qui contribue grandement à expliquer l'opulence des cultures portées par les levées-terrasses. L'air froid nocturne, de même, s'écoule des levées vers les dépressions. De ce fait, les premières se refroidissent nettement moins la nuit. Si les dépressions étaient asséchées, leur gélivité se trouverait considérablement augmentée (rayonnement intense des tourbes sèches) : des tourbières plates asséchées par drainage dans la vallée du Danube en Allemagne du Sud sont sujettes à des gelées nocturnes même en plein été. Les lacs d'air froid risquent alors de déborder (l'écran des brumes basses étant supprimé) et les terrasses se trouveraient incluses dans la zone à forte gélivité. De plus la végétation y souffre de sécheresses édaphiques estivales graves (voir aussi in Romanoff I). La valeur agronomique des terres « récupérées » est ainsi médiocre, le bilan global du drainage dans la perspective économique actuelle de l'importance des bilans d'eaux douces est franchement négative. Pour l'explication, nous renvoyons aux traités de microclimatologie ou d'écologie (ex. in : Walter 1960, p. 28 et suivantes).

Ainsi l'ensemble de l'écologie stationnelle du Ried se trouve être en fin de compte essentiellement sous la dépendance de dénivellations topographiques parfois à peine perceptibles d'une part, des régimes hydrologiques et types de substrats variés créés par les processus géomorphologiques complexes spécifiques des plaines alluviales d'autre part. L'agencement des biocénoses — et en tant que phyto-écologiste l'auteur parlera essentiellement des groupements végétaux — affectera la forme de séquences ou chaînes (catenas) topographiques formant mosaïques spatiales (« pattern » des auteurs anglophones). Ces mosaïques ont été dénommées *Fliessengefüge* par Schmitthüsen (*Pflanzengeographie* 1961). On notera le long des caténas une variation progressive de la composition des groupements végétaux lorsque la déclivité topographique ou la variation du substrat sera régulière, réalisant un gradient écologique progressif ou écocline. Cependant, même dans ce cas, les limites des associations végétales sont moins floues que ne le laisserait prévoir la théorie, par suite d'effets de sommation et seuil. Les associations seront « imbriquées en écailles » (Godron 1967) le long de tels gradients. A fortiori, lorsque les dénivellations topographiques ou les variations de substrats seront nettes, les limites des associations pourront être presque linéaires, une dénivellation de trois décimètres (ou une baisse de la nappe du même ordre) provoquant déjà des changements décisifs. Dans un espace à trois dimensions, l'aspect sera celui d'une mosaïque à vastes cellules

(dimension de base : hectomètre - kilomètre). La physionomie même du paysage le suggère déjà. De l'III au Rhin et du Sud au Nord du Ried, l'ensemble des mosaïques évoluera dans des directions déterminées.

L'emprise humaine, enfin, qui tend à dépasser actuellement dans le Ried la limite du tolérable, mettant en cause la survie même de ce milieu naturel extraordinairement riche, tend à simplifier, appauvrir et niveler. Elle aboutit à une réduction dramatique de la diversité des niches écologiques et même à un effondrement de la richesse floristique et faunistique. Les milieux les plus riches en espèces remarquables correspondent à des surraces soumises à une exploitation très extensive. Ce sont soit des propriétés communales (*Almend*) pour lesquelles les locataires n'ont jamais fait des dépenses de fumure, ou des « fins de banlieue » au niveau desquelles, à cause de l'éloignement et de la faible rentabilité, épandages de fertilisants sont aussi restés très rares. En effet, la grande majorité des espèces qui constituent les groupements végétaux des bas-marais du Ried noir, qui sont de loin les plus intéressants du Ried (*Moliniales* avec les espèces très remarquables : *Schoenus nigricans*, *Orchis palustris*, *Iris sibirica*, *Gladiolus palustris*, *Allium suaveolens*, *A. angulosum*, *Cnidium dubium*, *Viola stagnina*, *Lathyrus paluster*, *Gentiana pneumonanthe*, *G. utriculosa*, *G. germanica*, *Buphtalmum sabicifolium*, *Senecio helenites*, *Galium boreale*, *Phyteuma orbiculare*, etc., correspondant à plusieurs associations) sont fortement oligotrophes (caractère qui n'a rien à voir avec la basiphilie de beaucoup d'entre elles). Une seule fumure minérale importante est capable de transformer ces groupements en prairies humides à laiches et espèces banales, sans intérêt scientifique et d'intérêt économique douteux. Dans le Ried d'Ohnenheim, les *Schoeneta*, rendez-vous d'une foule d'espèces rares, sont ainsi décimés actuellement au gré du parcellaire par une véritable marqueterie de prairies à espèces vulgaires : le nombre d'espèces tombe alors d'une parcelle non fumée à la voisine fumée de 60 par are et plus, comprenant de nombreuses et très belles espèces rares, à 25 à 30 espèces vulgarissimes.

IV) LES GROUPEMENTS VÉGÉTAUX PRINCIPAUX ET LEUR AGENCEMENT

Les décrire en détail équivaldrait à écrire un livre et serait de plus impossible, car c'est à peine si nous commençons à les connaître. En effet, ces groupements sont loin d'être réellement connus dans une optique phytosociologique moderne. Un énorme travail reste à faire. Les descriptions de Issler (1923 et 1925 : forêts ; 1932 : prairies) constituent une base très intéressante et un document comparatif de valeur (évolution, localités) des plus précieux, Mais la facture en est un peu confuse et

ne satisfait plus l'écologiste moderne, les connaissances ayant tellement évoluées entre-temps. Philippi (1960) nous a fourni une révision phytosociologique fouillée des Moliniaies, c'est-à-dire des groupements de prairies humides non ou peu fumées, les plus intéressants de la plaine rhénane : C'est le seul document phytosociologique moderne que nous possédions actuellement sur le Ried ! Les richesses floristiques étant par ailleurs décrites ici par plusieurs spécialistes, l'auteur se bornera à donner un aperçu sommaire et schématisé des principales associations végétales et de leur agencement. Cette revue est à considérer comme provisoire. En effet, elle n'est basée que sur une longue pratique du terrain, des notes et relevés de l'auteur, les travaux de nos prédécesseurs et l'exploitation des progrès récents des connaissances phytosociologiques dans les pays voisins (la France est malheureusement en retard dans cette discipline, beaucoup de spécialistes s'y préoccupant surtout de recherches théoriques ou méthodologiques). Or, ce n'est que par la patiente confrontation statistique d'un grand nombre de relevés complets judicieusement choisis que peut progresser la connaissance phytosociologique-écologique d'un milieu. Et chaque monographie régionale bien faite et exhaustive constitue un document de base indispensable aux études de phytogéographie comparatives. Nous sommes loin du but !

A) Les forêts

Du plus humide au relativement sec on peut très schématiquement distinguer deux séries parallèles de toposéquences dans le Ried de l'III. La première correspond au Ried noir : c'est la séquence des sols marécageux, asphyxiques ou subasphyxiques, humiques et oligotrophes. La seconde correspond au Ried gris, séquence des sols alluviaux fertiles. Les deux séquences aboutissent par assèchement au même terme final, à savoir les forêts mésophiles des terrasses-levées et les groupements qui en dérivent.

Dans le « Ried blond » de la région rhénane, les séquences sont encore autres et également au nombre de deux. On y distingue une séquence alluviale, représentée par des types forestiers spécifiques, bien différents de ceux du Ried. Nous venons de consacrer à la forêt du Rhin, type forestier exceptionnel en Europe, une monographie récente (sous presse). Le Ried rhénan tout neuf est enfin lui aussi original en ce qui concerne sa végétation. Nous ne décrivons ici que la végétation du Ried de l'III.

1) Les séquences forestières du Ried noir : l'aulnaie ou « Bruchwald » des tourbes et anmoor, et l'aulnaie à chênes et frênes argileuse

Ce sont des aulnaies qui colonisèrent à travers le post-glaciaire les sites du Ried noir et ce sont elles qui furent les responsables principaux de la formation et de l'accumulation des tourbes. A l'état naturel, le Ried serait, en effet, entièrement forestier à l'exception des bas-fonds les plus humides du Ried noir qui seraient occupés par des marais à Carex (laiches).

L'aulne (*Alnus glutinosa*) est, en effet, le seul arbre forestier d'Europe à résister à des conditions d'asphyxie racinaires telles qu'elles sont représentées par les sols du Ried noir perpétuellement gorgés d'eaux stagnantes-désoxygénées au niveau du gley, de l'anmoor et des tourbes. Dans les aulnaies « vraies » on ne trouve ainsi typiquement qu'une seule espèce arborescente. Le sol des aulnaies vraies accumule en surface, sur quelques décimètres, une matière organique noire très fortement humifiée qui est précisément à l'origine des tourbes du Ried (nous en avons expliqué le mécanisme d'accumulation : remontée du niveau de la nappe : dynamique deltaïque). Cette tourbe noire, très particulière aux aulnaies, riche en azote organique fixé mais non en azote minéral (flore dénitrifiante !), l'aulne étant une espèce fixatrice d'azote par l'intermédiaire de nodules racinaires à bactéries symbiotiques. Par ailleurs, c'est un groupement forestier pauvre en espèces, dont la composition floristique est remarquablement constante à travers l'Europe, ce qui fait que Ellenberg considère l'*Alnetum glutinosae* comme un prototype du groupement végétal azonai, indépendant du climat — à l'échelle de l'Europe tempérée — et exclusivement conditionné par un facteur édaphique drastique : le sol perhumide asphyxiant. L'*Alnetum* n'occupe plus dans le Ried que des surfaces résiduelles. Mais il est très typique du Ried noir où il forme une pièce maîtresse du complexe stationnel de groupements végétaux, puisqu'il s'agit du terme ultime d'une série évolutive paraclimatique. Les aulnaies à frênes qui appartiennent par leur sociologie déjà à l'association du *Pruno-Fraxinetum* (assoc. qui sera traitée ci-dessous : voir forêts du Ried gris) occupent des surfaces bien plus importantes dans les Ried. Si elles sont pauvres en espèces, les aulnaies vraies, formant ce que les Allemands appellent « Bruchwald », caractérisé par ses eaux phréatiques anoxiques (par opposition à l'« Auwald », forêt riveraine aux eaux souterraines oxygénées et actives), sont cependant intéressantes sur le plan floristique. Elles sont, entre autres, la patrie d'origine et la station primaire de deux groseilliers, qui sont très caractéristiques de l'Association : le cassissier (*Ribes nigrum*) et le groseillier rouge (*Ribes rubrum* var. *sylvestre*). Une autre caractéristique de l'Aulnaie, la laiche *Carex elongata* semble manquer dans le Ried de l'III sans doute trop calcique (l'espèce se trouve dans l'Aulnaie de Forsfeld, subsiliceuse, au nord du Ried de Sessenheim). Les stades initiaux de l'association, à aulnes baignant presque en permanence dans l'eau — leur base est alors entourée de « touradons » de laiches (surtout le banal *Carex acutiformis*) — sont caractérisés par la présence de quelques autres espèces rares, à savoir la belle fougère *Dryopteris thelypteris* et la laiche très décorative, aujourd'hui fort rare, *Carex pseudocyperus*. Dans les eaux mésotrophes, claires mais de couleur jaunâtre subhumique des fossés, mares et étangs (eaux calmes) de l'Aulnaie, on rencontre la très élégante primulacée aquatique *Hottonia palustris*, dont les feuilles verticillées d'un vert très gai forment une fine dentelle et dont les belles fleurs mauves sont rassemblées en inflorescences rappelant les « primevères à étages ». *Hottonia* fleurit régulièrement dans ce milieu, alors qu'elle reste souvent stérile dans d'autres groupements d'eaux plus profondes. Très sensible à la pollution, cette plante a trouvé dans le Ried, ainsi qu'en certains points des nouveaux Ried rhénans, ses derniers refuges. Dans ces mares, *Hottonia* est accompagnée par *Patamogeton mucronatus*, des agglomérats de *Lemna trisulca* entre autres.

Tous les groupements prairiaux à Anmoor ou tourbe du Ried noir dont les parties non fumées constituent les joyaux phytosociologiques et floristiques (consulter l'article de M. Ochsenbein) du Ried, résultent du défrichement, souvent très ancien, de telles aulnaies. Ces pelouses ne subsistent que si elles sont fauchées au moins une fois l'an et très tardivement (fin septembre, début octobre : « Streuwiesen » ou prairies à litières). Les parties abandonnées sont colonisées par des groupements arbustifs très caractéristiques du Ried noir. Ce sont les fourrés à *Salix cinerea*, saule à larges feuilles, châtons précoces et branches basses, grises, rampant à même la surface du sol. Ce saule au port très caractéristique est accompagné par quelques autres buissons, notamment *Rhamnus frangula* (bourdaine), *Cornus mas*, *Rhamnus cathartica*, etc. C'est le *Frangulo-Salicetum cinereae* des phytosociologues, stade initial et pionnier, annonçant la reprise en main par la forêt d'aulnes. Ces mosaïques à fourrés de saules et prairies délaissées formant « mégaphorbiées » (comportant des facies à Reine des prés (*Spiraea ulmaria*) et Salicaire (*Lythrum salicaria*) sont très caractéristiques du paysage des parties les plus humides délaissées du Ried noir et sont particulièrement prisées comme remises par les chevreuils et une faune variée. Elles forment des étendues d'aspect « sauvage » et primitif, d'un charme tout particulier. Les grandes aulnaies impénétrables du Ried noir furent aussi des sanctuaires préhistoriques (consulter la partie archéologique). Les excavations causées par l'édification des tumulis représentent aujourd'hui un sanctuaire phytosociologique du Ried noir de la Zembs (Herbsheim) et de la Blind (Ohnenheim).

Lorsque l'aulnaie argileuse du Ried noir évolue par assèchement, la transformation est extériorisée par l'apparition des frênes (*Fraxinus excelsior*) près de chênes pédonculés (*Quercus robur*) et charmes (*Carpinus betulus*) de plus en plus nombreux. Une chênaie-charmaie pure forme le dernier terme le plus sec de la série. L'évolution est convergente avec celle du « Ried gris » de la série suivante. Mais dans le Ried noir, cette évolution conduit à des types forestiers relativement appauvris en espèces à végétation herbacée, au sol notamment très appauvri, ce qui est dû à l'excès d'argile. Dans l'aulnaie à frênes argileuse, des facies étendus de *Carex brizoides* (« Seegrass ») se font parfois remarquer et sont assez caractéristiques de secteurs localement décalcifiés. Nous n'y insistons pas, sauf pour faire remarquer que dans le premier terme de la série évolutive (aulnaie à frênes apparentée au *Pruno-Fraxinetum*) l'Aulne manifeste beaucoup plus de vitalité que dans l'aulnaie elle-même, montrant que cette dernière n'est que la résultante de l'élimination des concurrents. Nous avons, dans la partie géographique descriptive, donné comme exemple l'aulnaie à frênes à arbres exceptionnellement beaux la partie aval de la forêt de Colmar (Ried du Dachsbrunnen). Le sol de cette forêt du Ried gris argileux est formé de sédiments de levée argilo-limoneux déposés par les inondations de l'III (« Auelehm ». On y trouve de ces « tannengeraden, bis über 30 Meter hohen Erlenstämme » que Ellenberg (1963 p. 372) désigne comme spécifiques de ce type forestier très rentable dans les conditions économiques actuelles (bois de déroulage). Ceci dans une description du Spreewald (glacis du cône de déjection de la Spree, au sud-est de Berlin) qui pourrait être transposée presque point par point à la forêt du Dachsbrunnen au S.W. d'Ilthausen. Certaines parties de l'Ilwald de Sélestat présentent les mêmes caractéristiques, semble-t-il.

2) La séquence des levées riveraines argilo-limono-sableuses et surfaces inondables par eaux de surface : les ripisylves (Auwälder) du « Ried gris »

Le premier stade, le plus humide, occupe des dépressions inondées par des eaux de surface courantes lors des crues de l'III. Lorsque ces inondations, qui ont toujours un effet très bénéfique sur la productivité forestière (de même que sur celles des prairies, voir plus loin) concernent des secteurs à faible pente où peuvent s'étaler de vastes surfaces, elles déposent des sédiments très argileux. C'est le cas en général du Ried de la Blind situé dans un secteur à tendances accumulatrices (f : introduction géomorphologique-génétique). Les forêts des parties les plus basses de ces secteurs correspondent alors à l'aulnaie à frênes argileuse que nous venons de décrire. Dans l'Ilwald de Sélestat, forêt à l'origine presque deltaïque, la scandaleuse pollution de l'III, rivière transformée en affreux cloaque par l'égoût de Colmar, est à l'origine d'une surcharge de « fertilisants » dans les parties occidentales. Ainsi l'aulnaie à frênes, souvent détruite malgré son énorme productivité intrinsèque à cause de sa durée de rotation assez longue au profit de monotones populières — rapportant à plus court terme — y est envahie par des fourrés d'orties.

Dans le Ried de la Zembs, les thalwegs des diffuences actuellement encore fonctionnelles de l'III sont souvent plus étroits, la pente plus forte, la tendance à l'édification de levées sablo-limoneuses plus nettes : il correspond à la partie aval du secteur du glacis würmien rhénan, où la dynamique fluviale post-glaciaire fut et reste plus érosive. Un exemple est fourni par les parties inondables de la forêt d'Erstein-Osthouse, où le Bronnwasser, rivière phréatique à Donnerlöcher, sert périodiquement de bras de décharge aux crues de l'III. On observe au niveau de ce thalweg, aux sols alluvionnaires gris contenant des proportions assez équilibrées d'argile et limon de sables et de graviers (remaniements), une très belle forêt à aulnes et frênes, mais à frênes dominants et comportant aussi du chêne pédonculé, trois ormes (*Ulmus effusa*, *U. scabra* et *U. campestris*), ces deux dernières espèces souvent hybridées et difficiles à distinguer dans le Ried de l'III, quelques charmes, peupliers noirs et érables sycomores (*Acer pseudoplatanus*) tous arbres de très belle venue. Cette forêt se singularise par un sous-étage très fourni de cerisiers à grappes (*Prunus padus*), petit arbre (jusqu'à 15 m) au tronc noir, au port singulier, souvent penché en arc de cercle parce que son bois très tendre ne se redresse guère une fois qu'il a été courbé sous les surcharges neigeuses. Le cerisier à grappes débouffe très tôt au printemps et donne dès le début d'avril une note d'un vert très gai bientôt relevée par les belles grappes de fleurs blanches. *Alnus incana*, l'aulne blanc, espèce originaire des forêts riveraines intraalpines, est encore abondant dans le sous-étage de ce type forestier. Il y représente un de ces nombreux et très typiques représentants d'un élément floristique montagnard ou déalpin qui nous rappellent l'origine de sa nappe souterraine ! Cette forêt correspond à la forme typique de l'association du *Pruno-Fraxinetum*, association représentée dans le Ried par ses formes les plus eutrophes et calcaires. La végétation herbacée y comprend des géophytes vernaux mais peu denses (*Allium ursinum*, *Scilla bifolia*, *Primula elatior*, *Cardamine pratensis*, *Ficaria verna*, *Pulmonaria obscura*, parfois *Mercurialis perennis*, des hautes herbes hygrophiles estivales comme

Stachys sylvatica, *Geum urbanum*, *Filipendula ulmaria* ou vertes en hiver comme *Lamium galeobdolon*, *Glechoma hederacea*, *Viola sylvestris*, *Carex sylvatica*, *Deschampsia caespitosa*. Sur les lisières de cette forêt, le houblon (*Humulus lupulus*) est très abondant, le tamier (*Tamus communis*), typique des lisières de la forêt rhénane, manque par contre totalement. Décidément, le rare *Vicia dumetorum*, petite liane herbacée à vrilles, égaye aussi ces lisières. Lorsque les levées s'exhaussent, le *Pruno-Fraxinetum* évolue vers une chênale-charmaie à ormes et merisiers. Ce groupement végétal encore peu étudié et peu connu caractérise dans le Ried les zones marginales des chenaux, zones qui ne sont actuellement plus, ou seulement très exceptionnellement touchées par les inondations mais qui bénéficient de la présence d'eau phréatique courante et oxygénée à faible profondeur (1 à 2 m) dans le sol. Nous nommerons provisoirement *Ulmo-Carpinetum* (voir Oberdorfer 1967, p. 57) cette association forestière, qui à l'état naturel de futaie (c'est-à-dire non dégradé en taillis — comme c'est hélas fréquent dans le Ried) est magnifique. L'espèce la plus caractéristique de ce « auwaldartiger Hainbuchenwald » est le merisier (*Prunus avium*) qui s'élance haut dans le ciel par des fûts droit comme des I. On ne le trouve avec une telle abondance et vitalité dans aucun autre type forestier. (C'est le meilleur arbre à rapport dans cette forêt pour le moment). Le charme (*Carpinus betulus*) y devient énorme, et y donne des fûts splendides ; c'est l'espèce dominante. Les chênes pédonculés (*Quercus robur*) nombreux sont également beaux et ont un port très droit fort différent de celui qu'ils ont dans la forêt homologue inondable du Rhin. Le tilleul à petites feuilles (*Tilia cordata*) est fréquent. Très élevé (plus de 25 mètres), il est sans doute par son abondance et sa vitalité caractéristique, avec le merisier, de ce type forestier. À part le merisier, cette chênale-charmaie riveraine se distingue des chênale-charmaies plus sèches des parties en terrasse, anciennes, des levées du Ried par l'abondance du frêne (*Fraxinus excelsior*), des aulnes (*Alnus glutinosa*), la présence des trois ormes cités pour l'association précédente (surtout *Ulmus campestris*), du sycomore (*Acer pseudoplatanus*), de la clématite (*Clematis vitalba*), de trembles (*Populus tremula*), etc. La densité de la strate arbustive y est aussi très remarquable (avec *Corylus*, *Crataegus oxyacantha* — qui remplace dans le Ried le *Crataegus monogyna* de la forêt rhénane —, *Prunus padus*, *Cornus sanguinea*, etc.). Elle se rapproche ainsi de la forêt riveraine rhénane (*Fraxino-Ulmetum*) tout en restant différente, tant par sa structure que par sa composition floristique.

Remarque : La forêt alluviale rhénane, quant à elle, réalise en son sein une sorte de synthèse, de mélange où toutes les espèces arborescentes et arbustives de toutes les séquences forestières du Ried et de la Hardt se trouvent réunies, à quelques exceptions près. [Le charme et le merisier font pratiquement défaut dans la forêt du Rhin, *Sorbus torminalis*, *S. aria*, *Quercus pubescens* y manquent de même, par exemple. Par contre, on y retrouve quelques espèces spécifiques : *Populus alba*, *Juglans regia* (noyer sauvage) ou de vitalité et d'abondance remarquables : *Ulmus campestris*, *Acer campestre*, *Hedera helix*, *Clematis vitalba*]. Forêt singulière (Carbiener 1969), la forêt rhénane réunit ainsi les quatre cinquièmes de la flore ligneuse européenne et présente un intérêt scientifique considérable. Hélas, les forestiers font actuellement une guerre sans merci aux quelques parcelles qui nous en restent, détruisant

jusqu'aux portes mêmes de Strasbourg par des plantations d'épicéas, de hêtres (ô ironie, alors même que le hêtre est détruit sans merci dans les Vosges !) ou de peupliers monotones, laids et sans vie — la flore et la faune originelle si variée, comportant de très nombreux oiseaux est totalement ou presque détruite — dans ces forêts artificielles. La vocation essentiellement sociale des forêts rhénanes suburbaines, qui furent magnifiques d'aspect par leur exubérance et leur variété (très nombreux buissons à fleurs et fruits par ex.) est totalement méconnue : seul est pris en considération le profit (? la forêt naturelle produisait des ormes, frênes, érables, etc., de qualité) à très court terme.

Mais c'est au printemps que l'*Ulmo-Carpinetum* euprophe présente un charme tout particulier. Elle est alors le siège d'une véritable explosion florale. Par vagues successives, d'énormes contingents d'espèces nitrophiles-hygrophiles à floraison précoce épanouissent leurs fleurs aux vives couleurs, profitant de la phase de lumière d'avant la feuillaison des arbres. La série est inaugurée par la floraison très précoce de millions de *Scilla bifolia* donnant un tapis d'un magnifique bleu ciel. Puis viennent presque ensemble *Anemone nemorosa* (fleurs blanches), *Primula elatior* (jaune soufre), *Pulmonaria obscura* (mauve et bleu), suivis par *Corydalis cava* plus localisé aux levées élevées (blanc et mauve), enfin *Allium ursinum*. *Gagea lutea* appartient au même groupe, mais est rare et semble préférer les sols sableux. Nous passons sous silence les autres espèces à fleurs moins voyantes. Lorsque le substrat est suffisamment sableux, les fleurs d'un beau jaune d'*Anemone ranunculoïdes* s'entremêlent par milliers à celles de sa congénère *A. nemorosa* connue par exemple dans la forêt de la « petite Ill » à Ichtratzheim en aval d'Erstein. *A. ranunculoïdes* est très spécifique de ce type forestier et doit sans doute, avec le merisier et le tilleul, être considérée comme une caractéristique de l'*Ulmo-Carpinetum* euprophe. De-ci de-là, les pousses blanches en « asperges » des inflorescences de *Lathraea squamaria*, plante étrange, parasite de racines d'arbustes (orme, noisetier), percent le sol printanier par groupes denses. Cette espèce également est caractéristique de l'association (elle y a sa plus grande fréquence et densité).

En été la végétation au sol ressemble à celle du *Pruno-Fraxinetum*. Nous ne la décrivons pas, mais notons simplement quelques espèces caractéristiques, au moins par leur abondance, telle que *Ranunculus auricomus*, *Campanula trachelium*, *Circaea lutetiana*, *Potentilla sterilis*, *Dactylis aschersoniana*, *Cardamine impatiens*. Sur les lisières de l'*Ulmo-Carpinetum*, on remarque le houblon, la clématite. La vigne sauvage, espèce rélictuelle très remarquable (*Vitis sylvestris*), n'était autrefois pas rare. Les destructions de lianes faites par les forestiers l'ont exterminée (un dernier pied près de Wiltternheim vient ainsi d'être tué).

Dans les coupes, l'abondance d'une très grande ronce puissamment armée (*Rubus fruticosus*, sous-espèce à définir) est à remarquer et différencie fortement l'*Ulmo-Carpinetum* des forêts riveraines de l'Ill du *Fraxino-Ulmetum* des forêts riveraines du Rhin.

La végétation muscinale est très bien développée, ce qui distingue l'*Ulmo-Carpinetum* des parties les plus inondables du *Pruno-Fraxinetum*.

Remarque : Oberdorfer décrit un *Stellario-Carpinetum* comme type de Chênale-Charmaie humide de la région

rhénane. Mais *Stellaria holosta*, espèce caract. selon cet auteur, manque (totalement ?) dans le grand Ried de l'III. Les relevés d'Oberdorfer sont pris dans des Ried badois situés au pied de la Forêt-Noire aux sols subsiliceux et plus sableux. En fait, les forêts du Ried restent à étudier et sont très diverses ! Les forêts riveraines (« Auwälder ») du Ried sont comme celles du Rhin, remarquables par l'extraordinaire richesse de leur faune aviaire. Cette richesse en oiseaux s'explique par la diversité des espèces d'arbres et d'arbustes qui s'y rencontrent allée à la présence de l'eau. Le printemps est dans la forêt du Ried gris une véritable symphonie de chants, du matin au soir. Le merisier attire par exemple beaucoup de gros-becs *Coccothraustes*, oiseau assez rare et splendide.

Les sols du *Pruno-Fraxinetum* et de l'*Ulmo-Carpinetum* sont caractérisés par l'intensité énorme de leur activité biologique. La nitrification est intense, la minéralisation des débris organiques ultra rapide (la litière disparaît dès la fin du printemps !). Une multitude de vers incorpore au sol les litières fraîches et les humifient. Le profil de sol est ainsi remarquable par la présence d'un horizon supérieur assez épais à humus grisâtre totalement incorporé sur 15 cm et plus. A peine y distingue-t-on une couche superficielle de « Mull » brunâtre-lehmieux. Les sols argileux des levées surbaissées occupées par les aulnaies à frênes (Ried de la Blind) présentent la même couleur grise (« Grautone »), couleur qui est aussi celle du dépôt alluvionnaire original, dépôt qui constitue le matériel de départ de la pédogenèse. Ces sols intéressants sont, eux aussi, à peine connus et étudiés encore.

3) Les forêts des levées élevées du Ried brun : Le *Querco-Carpinetum*, influencé en profondeur seulement par la nappe

Il n'en subsiste que sur la marge du Ried gris et sur les parties les plus caillouteuses (ou au contraire les plus argileuses) peu favorables à la culture des levées élevées. Ces forêts donnent une idée de ce que serait la végétation naturelle des levées centrales du Ried brun et illustrent les termes finaux vers l'assèchement des séquences précédentes. Elle représente le terme final de l'évolution vers le « Climax », groupement végétal en équilibre avec le climat général de la plaine d'Alsace. Selon les substrats (argiles, limons, sables, graviers), présence, abondance ou absence de calcaire, etc., les groupements forestiers climatiques qui sont des chenaies-charmales (alliance phytosociologique du *Carpinion*) varient dans le détail. En été, l'eau phréatique n'est plus que partiellement accessible aux racines des arbres dans ces forêts.

Pas plus que pour les précédentes, nous ne pouvons écrire en détail les différentes variations édaphiques des forêts du Ried brun. Retenons simplement quelques aspects importants. Sur le plan sociologique, elles représentent une forme encore à définir du *Querco-Carpinetum* sensu lato dont la systématique est à réviser. Le charme y domine généralement largement, et est favorisé, par son aptitude à rejeter, dans les taillis. Des arbres thermophiles subsclaphiles sont plus fréquents que dans l'*Ulmo-Carpinetum*, notamment le tilleul *T. cordata* (mais sous une forme non optimale !), les fruitiers : *Malus sylvestris* ssp. *acerba*, *Pyrus pyrausta* (pommiers et poiriers sauvages vrais), l'érable champêtre (*Acer campestre*), le lierre (*Hedera helix*). Les espèces hygro-

philes tendent à se raréfier (frênes, merisiers, ormes) ou disparaissent (peupliers, aulnes, cerisiers à grappes).

Le charme donnant beaucoup d'ombre, les buissons ne jouent dans le *Querco-Carpinetum* qu'un rôle beaucoup moindre que dans les types forestiers précédents. La végétation au sol varie avec les substrats, mais les sols étant beaucoup plus secs au printemps, l'activité biologique y est plus réduite et l'on y chercherait en vain les explosions florales pré-vernales que nous venons de décrire. Font exception les facies à *Allium ursinum* et *Corydalis cava* qu'on peut rencontrer au niveau des bosquets résiduels, souvent complantés de robiniers (*Robinia pseudocacia*) sur des sols limoneux profonds. Le muguet (*Convallaria majalis*), l'asaret (*Asarum europaeum*), le sanicle (*Sanicula europaea*), l'ancolie (*Aquilegia vulgaris*), etc., se rencontrent aussi dans ce genre de bosquets et forêts à sols « lehmieux », et surtout dans les formes de transition du *Querco-Carpinetum* vers l'*Ulmo-Carpinetum*.

Sur les sols plus secs, on remarque surtout des facies à graminées (*Brachypodium sylvaticum*) et localement, à pervenches (*Vinca minor*). C'est aussi dans ce type forestier que se trouve en Alsace une des rares stations de la liliacée *Ornithogalum pyrenaicum* (près de Baldenheim), espèce atteignant la limite nord-est de son aire dans notre région.

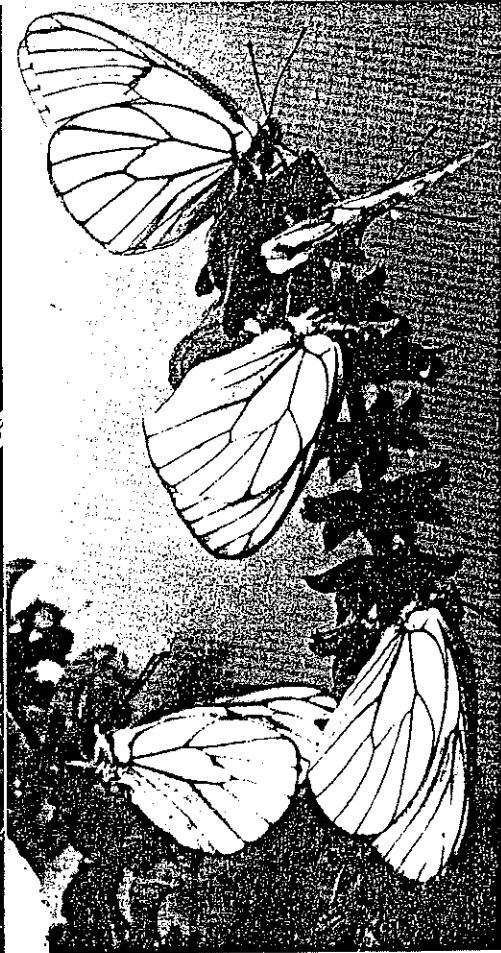
Il existe beaucoup de transitions entre les divers types forestiers et nous schématisons à l'extrême.

B) Les prairies

1) Du plus humide au plus sec : de la moliniaie à *Schoenus* et laiches au *Mesobrometum*

L'étendue des prairies « naturelles » (c'est-à-dire exploitées comme prairies de fauche en permanence, parfois depuis des millénaires !) est, avec celle des forêts, une des grandes caractéristiques du paysage du grand Ried.

Les prairies les plus intéressantes sont, comme on l'a déjà souligné, les prairies humides et oligotrophes des parties non fumées du Ried noir, dominées par des petits *Carex* très spécifiques de *Schoenus nigricans* et la moliniaie (*Molinia caerulea*). Nous renvoyons le lecteur à l'article de M. Ochsenbein à leur sujet. Elles constituent le joyau phytosociologique et floristique du grand Ried. Des variantes un peu appauvries mais néanmoins intéressantes s'en observent aussi dans le Ried gris et dans le Ried blond rhénan. Sur le plan scientifique, il faut relever qu'en sus de l'intérêt intrinsèque de la richesse de leur composition floristique et de toutes les déductions qu'on peut en tirer sur l'histoire de la végétation du Ried et de son écologie — et que nous ne pouvons développer ici faute de place —, l'étude des variations concomitantes de la composition floristique et des sols en fonction des gradients topographiques (évolution vers l'assèchement) représente un des exemples les plus didactiques qu'on puisse trouver pour l'enseignement de la phytosociologie, de la pédologie et de l'écologie (voir l'ex. des études de Schaefer). L'autre extrême, sec, de la séquence des variations graduelles de l'humidité du sol porte un type de prairies qui, lorsqu'il n'est pas fumé (ce qui est devenu rarissime depuis 5 à 10 ans), est presque aussi intéressant que les moliniaies à *Schoeneta* : les variantes alluviales de la prairie sèche



A gauche : Sauge des prés et colonie d'*Aporia crataegi*. A droite : *Aporia crataegi*

à brome dressé : le Mesobrometum alluviale (Peucedano-officinalis - Mesobrometum) et les groupements voisins. Ce sont également des groupements très riches en espèces (jusqu'à 60 et plus par are) et hébergeant de nombreuses plantes intéressantes et rares. Selon le substrat (des argiles aux sables graveleux), la composition floristique varie beaucoup. Sur argile (Ried noir), la Molinie continue à dominer sur les parties sèches, mais est accompagnée d'espèces typiques des sols compacts périodiquement très humides ou très secs (ex. *Phyteuma orbiculare*, *Cirsium tuberosum*, *Peucedanum officinale*, *Spiraea hexapetala*, *Buphtalmum salicifolium*, *Orchis morio*, *Centaureum pulchellum*, *Tetragonolobus siliquosus*). Sur sols limoneux, ou limono-sableux (Ried gris et brun), c'est entre autres la richesse en orchidées (nombreuses espèces) qui est remarquable (ex. : Mesobrometum du Ried blond rhénan à *Ophrys* (plusieurs espèces) et *Anacamptis*).

Les monticules des tumuli hallstattiens hébergeaient de tels groupements il y a peu de temps encore. Depuis, ils ont été dégradés par la fumure. En effet, les espèces

du Brometum sont les plantes de petite taille qui sont étouffées par des espèces vulgaires dès qu'une fumure favorise ces dernières. Le Mesobrometum croît également sur des sols oligotrophes (c'est-à-dire pauvres en « fertilisants »), tout comme le Molinatum et le Schoenetum, mais pour des raisons diamétralement opposées : dans le premier cas c'est la sécheresse trop grande du sol qui inhibe son activité biologique (entre autres les germes intrifiants), dans le deuxième cas c'est l'excès d'eau qui provoque le même effet. Si l'on supplée artificiellement à ces « carences » — on voit combien la terminologie écologique est encore anthropomorphe, puisque ces carences sont indirectement favorables à de très nombreuses espèces et créent des milieux de vie très « riches » hébergeant de nombreuses plantes en fait très « exigeantes » —, ces groupements sont bouleversés et décimés par l'invasion des espèces vulgaires (en fait « peu exigeants », même si c'est ce que nous appelons « fertilisants » qui les favorise). Nous ne pouvons nous étendre ici sur ces problèmes très intéressants.

Dans le Ried gris, alluvial : la prairie de fauche à fromental de haut rendement

Les chenaux inondables ou subinondables du Ried gris (Ried de la Zembs), fertilisés et irrigués à chaque fin d'hiver par le dépôt de minces pellicules de limons et vases organiques grises laissés par les inondations de l'Ill ont une vocation évidente de prairie de fauche. Il y pousse des prairies grasses, naturelles, donc assez fleuries et belles (maïs à espèces banales), qui donnent le rendement fourrager le plus élevé de l'Est de la France : ce sont de véritables usines naturelles à produire de foin — ceci presque sans soins. Localement, des systèmes d'irrigation estivales d'appoint peuvent en cas d'été sec augmenter encore les rendements (ex. région d'Ebersmunster).

Les prairies de fauche alluviales riveraines de l'Ill atteignent, grâce à la fertilisation par l'inondation printanière à l'humidité du sous-sol et de l'air, aux possibilités d'irrigation d'appoint, des rendements fourragers de 7,5 tonnes/ha (in Jullard) et plus (?), sans mise de fonds (engrais) ni efforts. (Un *Mesobrometum* donne moins que la moitié, mais d'un foin de qualité cependant). Ces prairies du Ried gris sont constituées selon leur niveau topographique, leur distance par rapport aux thalwegs, la teneur en argile du sol par diverses sous-associations et variantes, soit de l'*Arrhenaltheretum* (prairies à fromental, fraîches à modérément sèches), soit des prairies humides à *Cirsium oleraceum* (un chardon jaune pâle à peine épineux : association du *Angelico-Cirsietum Oberdorfer* 1967). Plus elles sont fumées, plus les graminées dominent, moins il y a de fleurs et moins est la diversité en espèces.

Contentons-nous d'évoquer quelques aspects physiologiques-floristiques de ces prairies. Dans le cas des arrhénatérales fraîches un peu argileuses, pas trop fumées, des facies à oseille (*Rumex acetosa*) se font souvent remarquer. Ces mêmes prairies se font remarquer au moment du regain (en août) et surtout au niveau des « bassins de décantation » aux sols très lourds mais périodiquement secs, par une riche floraison de *Centaurea jacea*, *Achillea millefolium*, *Pastinaca sativa*, *Leontodon hispidus*, *Picris hieracioides*, *Ononis repens*, *Daucus carota*, *Cichorium intybus*, donnant un aspect très coloré. Le compactage du sol par un pâturage occasionnel conduit aux mêmes facies prairiaux. Ceux-ci rappellent les aspects des prairies sur Lehm, terra fusca ou marnes du plateau jurassien et tout se passe comme si dans le Ried l'Ill voulait nous remémorer ses origines !

Les prairies plus humides sur sols plus sableux (Assoc. à *Cirsium oleraceum*) se font remarquer à la même époque par l'abondance de *Sanguisorba major*, *Succisa pratensis*, *Silene silene*, *Senecio jacobaea*. En septembre, ces prairies voient s'épanouir des millions de colchiques, formant des tapis mauves du plus bel effet. Le même type de prairie se singularise lorsqu'il est situé au niveau des transitions entre le Ried gris et le Ried noir et qu'il est un peu fumé par *Spiraea hexapetala*, une très belle reine des prés à grandes fleurs, *Sedum carvifolia*, *Senecio aquatilis* et, tard en saison, des fleurs roses, parfumées et délicatement frangées de l'œillet *Dianthus superbus*. Toutes ces prairies sont, comme l'ensemble du Ried d'ailleurs, très intéressantes aussi par leur flore de champignons supérieurs, que nous ne pouvons malheureusement plus traiter ici.

Le Ried brun, quant à lui, ne recèle que peu de prairies. Comme les bosquets, ces dernières n'occupent que de faibles surfaces dans ce paysage voué à la culture. De plus, beaucoup de ces prairies y sont temporaires. Celles qui sont permanentes et peu fumées se font remarquer en mai-juin par l'abondance des fleurs : c'est la variante sèche, à *Bromus erectus* de l'arrhénatérale, richement colorée par l'abondance des sauges (*Salvia pratensis*, bleu), du salsifis (*Tragopogon pratense*, jaune), du sainfoin (*Orobrychis sativa*, rose), de la marguerite (*Chrysanthemum leucanthemum*, blanc). Cet aspect est d'autant plus fréquent que le substrat est plus limoneux-sableux, c'est-à-dire vers l'est, vers le Rhin : c'est aussi l'aspect des prairies des levées épaisses du Ried blond rhénan. Nous ne pouvons décrire ici des types prairiaux très richement diversifiés eux aussi, de ce milieu rhénan proprement dit.

CONCLUSIONS

Le Ried constitue un milieu des plus fragiles. Innombrables sont les Ried qui, à travers l'Europe, ont été détruits par des opérations de drainage. Des modifications minimales du régime de la nappe ont des répercussions écologiques dramatiques. A fortiori des drainages importants seraient-ils catastrophiques : par le jeu des interdépendances, l'ensemble de la structure du Ried s'effondrerait comme un château de cartes si l'on touche à la nappe phréatique qui en est l'unique base. C'est ainsi que la survie du Ried de la Blind et de ses documents scientifiques exceptionnels vient d'être mise en question par l'affreuse saignée du Scheidgraben. Ce ruisseau de drainage ancien fut, en effet, approfondi de près de deux mètres (!) mettant à jour les graviers rhénans aquifères. Aussi ce fossé envoie-t-il désormais un torrent de notre pure et précieuse eau souterraine dans le cloaque qu'est l'Ill, sans profit pour personne.

Certains parlent de « mise en valeur » pensant gagner à la culture les derniers résidus du Ried noir ou de transformer les prairies du Ried gris en champs de céréales. L'auteur est très conscient des graves problèmes de conjoncture qui se posent actuellement, mais pour une période transitoire, à l'agriculture : les jeunes paysans, pressés par la nécessité d'agrandir leurs domaines, ne peuvent encore, pour l'instant, disposer des nombreuses terres appartenant à cette foule de petites entreprises agricoles qui disparaîtront dans les deux prochaines décades lorsque leurs exploitants âgés prendront leur retraite. Mais n'est-il pas paradoxal de financer avec les deniers publics une superproduction de plus en plus galopante et coûtant finalement très cher à la collectivité (sans parler des destructions irréversibles de sites qui se multiplient actuellement à travers toute l'Europe), plutôt que d'encourager le départ des agriculteurs âgés par des retraites plus décentes que celles qui leur sont actuellement proposées. Nous pensons même, quant à nous, que toute l'optique des problèmes agricoles est à réviser de fond en comble. L'agriculteur ne

devrait pas être seulement un producteur d'aliments. Il était, jusqu'à présent, un véritable ingénieur paysagiste sans le savoir, et nous devons aux formes traditionnelles de l'agriculture nos paysages parmi les plus beaux. L'opulence qui est déjà la nôtre ne nous permettrait-elle pas d'assumer aux paysans un salaire de base justifié par cette fonction ? Nous croyons ne pas être utopique en songeant à cela. (Les Etats-Unis versent des primes importantes de « non culture » aux cultivateurs délaissant des terres intéressantes pour la chasse, la pêche, les loisirs et plein air, la science. Car le grand problème de l'avenir ne sera plus la production (les méthodes forcenées de la publicité prouvent amplement que la plupart des capacités de production sont déjà sous-employées, faute de débouchés), mais l'occupation des hommes ! Et dans ce contexte la valeur des sites devient énorme (rôle social, éducatif, culturel). Le terme « mise en valeur », hérité d'une idéologie de pénurie du XIX^e siècle, devient, tel qu'il est employé par certains, un véritable contre-sens dans cette fin du XX^e siècle. Les mêmes idées périmées dominent encore les conceptions concernant l'industrialisation.

La stimulation de la surproduction agricole dans nos pays « développés », ceci par l'extension des cultures, le « défrichement », la déforestation, effectués par des méthodes dignes des époques de famine, trouve cependant des défenseurs (idéalistes ou intéressés !) dans la frange de l'opinion sensibilisée au problème mondial de la faim (et qui ne le serait pas ?), donc par le problème de l'aide aux pays pauvres. Dans cette optique, nous devrions produire le plus possible de surplus pour les distribuer aux populations affamées. Après l'échec des aides alimentaires pourtant massives consenties à certains pays, tous les experts sont aujourd'hui d'accord pour souligner que, si nécessaire et humanitaire que soit cette aide dans certains cas, il ne saurait être question de la généraliser. C'est de loin la plus mauvaise forme d'aide, ne faisant que perpétuer la stagnation économique. Le problème de la faim est un problème de structures économiques et sociales et c'est à ce niveau que l'aide doit s'effectuer : éducation, révolutions politiques socio-économiques, aide technique. Sur le plan agronomique, cette dernière forme d'aide vient de provoquer des résultats surprenants : la mise au point de variétés génétiques nouvelles de céréales permettant de multiplier par 15 les rendements. Cette révolution agronomique pourra totalement transformer, en quelques années, les problèmes du « tiers monde ». (Voir Courrier de l'Unesco. « Les nouvelles nourritures », mars 1969). Les experts prévoient que la vie économique de ces pays reposera encore très longtemps essentiellement sur l'agriculture et que leur essor économique sera basé sur l'exportation de produits agricoles, c.-à-d. la situation exactement inverse que celle imaginée par le grand public. Ajoutons aussi que le fait de poser le problème du sous-développe-

ment et de la surpopulation en termes de subsistances dénote un esprit primaire. Les progrès de la science et de la technique permettent d'augmenter énormément la production d'aliments. Mais ce n'est pas une raison pour envisager de gaieté de cœur l'entassement de quelques milliards de plus d'êtres humains sur la planète. L'homme ne se cultive pas comme une bactérie ou une termite. La surpopulation n'est pas une question de subsistance, mais une question d'espace vital, soit de dignité de la vie humaine. Le résultat le plus sûr de l'entassement, de la laideur et de la dégradation des sites nous est démontré par la révolte mondiale de la jeunesse des grandes villes :

L'agressivité exacerbée est le résultat le plus dangereux de l'imposition aux hommes de modes de vie aliénants. Nous voilà loin du Ried apparemment ! Mais la sauvegarde d'un environnement digne de l'homme n'est-elle pas le grand problème qui se pose à l'échelle mondiale ?

S'ils concernent un avenir fort proche, ces raisonnements ne résolvent cependant pas les problèmes immédiats du Ried.

Que penser pour l'immédiat et sur le plan local, de l'idée d'assécher le Ried pour « gagner » quelques nouvelles terres ? Notre travail donne de lui-même la réponse. Pour quelques hectares de terre souvent mauvaise (excès d'argile) récupérés, ce seront des centaines d'autres qui, inversement, seront touchés gravement par un assèchement excessif et qui en année sèche, verront leurs rendements s'amenuiser. Le bilan global sera énormément négatif ! Il suffit de comparer lors d'étés très secs l'aspect des cultures du Ried à celles des bordures de la Hardt pour s'en convaincre. Dans le contexte plus général de la valeur des réserves d'eau douce dans notre type de civilisation, tout nouveau drainage de surfaces importantes représente un gaspillage inadmissible. L'ensemble du Ried fonctionne comme un volant d'eau restituant en année sèche ce qu'il a emmagasiné lors d'années humides. L'extrême régularité du débit des principales fontaines du Ried, totalement insensibles aux rythmes saisonniers des pluies de la plaine, le prouve. Tout abaissement de la « surface piezométrique » de la nappe réduirait d'autant — et considérablement — les capacités de ce volant (les débits disponibles étant médiocres par eux-mêmes).

Mais même en dehors de toutes ces considérations économiques, la conservation du Ried doit se baser sur des motivations bien plus importantes, qui sont celles de la sauvegarde pour le bien de la collectivité tout entière d'un milieu de vie d'une aussi fascinante diversité. La fin du XX^e siècle verra s'effondrer le mythe de « l'homo economicus », c'est-à-dire d'une vie humaine basée exclusivement sur des considérations et besoins matériels chiffrables. C'est peut-être un des résultats les plus

bénéfiques de la contestation par la jeunesse de notre type de civilisation de l'abondance — l'abondance n'étant nullement un mal en soi ; au contraire ! — que de montrer l'importance extrême — d'autant plus grande que les besoins primaires sont précisément mieux satisfaits — des biens non chiffrables, de nature sociale, affective, culturelle, esthétique, etc., bref de tout l'environnement humain, de plus en plus dégradé. Déjà la « pénurie de nature » est ressentie comme gravement aliénante par beaucoup, inconsciemment telle par d'autres. Nous pensons enfin, quant à nous, qu'en sus de ces considérations « humanistes » très respectables concernant la sauvegarde des milieux naturels représentatifs, de la flore, de la faune, de l'esthétique générale de l'environnement humain, la protection de la nature se justifie encore par des impératifs scientifiques, de pédagogie et de culture scientifique, déjà suffisants par eux-mêmes, d'une part, par une éthique du respect de la vie d'autre part. Nous n'avons pas le droit de dévaster la planète !

BIBLIOGRAPHIE

- CARBIENER R., 1969. — Un exemple de type forestier exceptionnel pour l'Europe : la forêt du lit majeur du Rhin au niveau du fossé rhénan (Fraxino-Ulmetum Oberdorfer 53). Intérêt écologique et biogéographique. Comparaison à d'autres forêts thermophiles. Sous presse (Vegetatio, La Haye).
- CARTES GEOLOGIQUES de France 1/80.000. Feuilles Saverne, Lauterbourg, Strasbourg, Colmar.
- CARTE GEOLOGIQUE ET AGRONOMIQUE du Haut-Rhin. Préfecture, Colmar.
- DUCHAUFOR P., 1965. — Précis de pédologie. Masson, Paris, 476 p.
- DUPUIS M., 1953. — Etude des sols du Ried situés au N.-E. de Colmar Bull. Ass. Fr. Et. Sol. 1963, N° 43, p. 4-15.
- ELLENBERG H., 1963. — Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. Ulmer, Stuttgart, 943 p.
- FIRBAS F., 1949 et 1952. — Waldgeschichte Mitteleuropas. Fischer, Jena, vol. 1 476 p., vol. 2 256 p.
- GEISSERT F., 1962. — Nouvelle contribution à l'étude de la flore pliocène des environs de Haguenau. Bull. Serv. Carte géol. Als.-Lorr. 15, 37-49.
- HUGIN G., 1962. — Wesen und Wandlung der Landschaft am Oberrhein. Ulmer, Stuttgart, 62 p.
- ISSLER E., 1923. — Les associations végétales des Vosges méridionales et de la plaine rhénane avoisinante. 1. Les forêts d'arbres feuillus. Bull. Soc. Hist. Nat. Colmar, 17, 3-87.
- ISSLER E., 1932. — Les prairies non fumées du Ried ello-rhénan et le Mesobrometum du Haut-Rhin. Ibid 23, 44-129.
- JUILLARD E., 1949. — Une carte des formes du relief dans la plaine d'Alsace-Bade. Informat. géograph., 116-120.
- JUILLARD E., 1953. — La vie rurale en Basse-Alsace. Le Roux, Strasbourg-Paris, 582 p.
- KRAUSE W., 1963. — Eine Grünlandvegetationskarte der südbadischen Rheinebene und ihre landschaftsökologische Aussage. Dümmler, Bonn, 77 p.
- LEMEE G., 1957. — Compte rendu de l'excursion de l'Association Internationale de Phytosociologie du 23 au 28 mai 1955 pour la partie alsacienne. Vegetatio, 7, 209-218.
- LEMEE G. et FRICART J., 1955. — Alluvions et tourbe interglaciaires à Gries (Bas-Rhin). Bull. Soc. Géol. Fr. 5, 257-265.
- MAROCKE R., 1964. — Evolution des dépôts rhénans de la Haute-Alsace au cours du pleistocène récent. Bull. Soc. Hist. Nat. Colmar, 51, 3-35.
- NICKLES N., 1877. — Coup d'œil sur la végétation de l'arrondissement de Schlestadt. Bull. Soc. Hist. Nat. Colmar.
- OBERDORFER E., 1937. — Zur spät- und nacheiszeitlichen Vegetationsgeschichte des Oberelsasses und der Vogesen Ztschr. f. Bot. 30, 513-572.
- OBERDORFER E., 1957. — Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Fischer, Jena, 564 p.
- OBERDORFER E., 1967. — Systematische Uebersicht der westdeutschen Phanerogamen- und Gefäßkryptogamengesellschaften. Schrittenreihe f. Vegetationskunde 2, 7-62.
- PHILIPPI G., 1960. — Zur Gliederung der Pfeifengraswiesen und südlichen und mittleren Oberrheingebiet. Beitr. naturk. Forsch. Südwestdeutschl. 15, 91-124.
- POUQUET J., 1966. — Les sols et la géographie. Initiation géopédologique. SEDES, Paris, 267 p.
- REMPF G., 1937. — Le climat de l'Alsace. Biblioth. Jean Macé 7, Strasbourg, 52 p.
- ROMANOV V.V., 1968. — Evaporation from bogs in the european territory of the U.S.S.R. (Transl. from russian). Israel programm for scientific translations, Jerusalem, 183 p.
- SCHAEFER R., 1967. — Caractères et évolution des activités microbiennes dans une chaîne de sols hydromorphes mésotrophiques de la plaine d'Alsace. Rev. Ecologie Biol. Sol 4, 385-437 et 567-592.
- SCHMITTHUSEN J., 1960. — Allgemeine Vegetationsgeographie. Walter de Gruyter, Berlin, 262 p.
- THEOBALD N., 1948. — Carte de la base des formations alluviales dans le sud du fossé rhénan. Mém. N° 9 du Serv. de la Carte géol. Als.-Lorr.
- TROLL C., 1926. — Die jungglazialen Schotterfluren im Umkreis der deutschen Alpen. Ihre Oberflächengestalt, ihre Vegetation und ihr Landschaftscharakter. Forsch. z. deutsch. Landeskunde 24, Stuttgart, 159-256.
- VOGT H., 1968. — Quaternary tectonics of the alsation part of the Rhinegraben. Mém. Serv. Carte géol. Als.-Lorr. N° 26, 33-37.
- VOMFELT J., 1955. — La bordure vosgienne entre Sélestat et Rouffach. Revue Géomorphologie dyn. 6, 7-33.
- WALTER H., 1960. — Standortlehre. Grundlagen der Pflanzenverbreitung 1. Ulmer, Stuttgart, 566 p.

RIED BRUN

Rappel géopédologique : Levées calcaréo-limoneuses centrales tardiglaciaires holocènes (à subactuelles), dominant de 1 à 2 m le Ried et ayant tendance à séparer Ried rhénan et Ried de l'III. Sols de pararendzines plus ou moins évoluées selon l'âge des levées, brunifiées surtout du côté occidental.

Végétation naturelle : Diverse formes d'une chênaie-charmaie thermophile et mésophile encore à déterminer* (Quercus-Carpinetum sensu lato) n'occupant plus que des surfaces résiduelles.

Prairies de substitution : Prairies à fromental (Arrhénathéraies), surtout formes subxérophiles à Salvia, Tragopogon orientalis, Onobrychis sativa.

*) Les espèces Galium sylvaticum et Stellaria holostea, auxquelles Oberdorfer attribue une grande importance sociologique dans la distinction des types de chênaies-charmaies, manquent totalement dans le Ried.

Résumé schématique des principales séquences de groupements végétaux des diverses sous-unités géoécologiques du grand Ried ello-rhénan (groupements aquatiques et hélophytiques exceptés)

RIED GRIS

Rappel géologique : Région alluviale (lit majeur) sub-actuelle à actuelle de l'Ill à sols péliques (argileux), et topographies très aplanies, inclinées, ou à accidents généralement peu marqués. Pélosols alluviaux gris à hydromull calcique et gley (Paternias à Vegas péliques).
Végétation naturelle : forestière.

1) Frênaie à aulnes et cerisiers à grappe (Pruno-Fraxinetum) dans les chenaux les plus fréquemment inondés. Quelques espèces marquantes : *Fraxinus*, *Prunus padus*, *Alnus glutinosa*, *Ulmus effusa*, *U. scabra*, *Alnus incana*, *Acer pseudoplatanus*, *Carpinus*, *Ficaria ranunculoïdes*, *Cardamine pratensis*, *Stachys sylvatica*, *Lamium galeobdolon*, *Glechoma hederacea*, *Meandryum rubrum*, *Spiraea ulmaria*, *Ranunculus auricomus*, *Circaea lutetiana*, etc...

2) Chênaies-charmaies à ormes, merisiers et tilleuls à petites feuilles (Ulmo-Carpinetum novem provis.) sur les levées un peu plus élevées, rarement ou plus jamais inondées. Espèces marquantes : *Quercus robur*, *Fraxinus*, *Carpinus*, *Ulmus campestris*, *Prunus avium*, *Tilia cordata*, *Malus sylvestris acerba*, *Crataegus oxyacantha*, *Corylus*, *Lathraea squamaria*, *Scilla bifolia*, *Primula elatior*, *Allium ursinum*, *Arum maculatum*, *Anemone ranunculoïdes*, *Pumonia obscura*, *Mercurialis perennis* (localement), *Corydalis cava* (localement), *Dactylis polygama*, etc...

Prairies de substitution : A la place de (1) : prairies humides à fauches, fétuques et chardon inermes : *Angelico-Eirsietum*, très riches en colchiques (*Colchicum autumnale*), *Sanguisorba officinalis*, *Silene ailaus*, et *Cirsium oleraceum*. A la place de (2) : Arrhénathères (prairies à fromental) mésophiles, peu fleuries, à subthermophiles à *Primula veris*, *Dianthus carthusianorum* et *Salvia pratensis*.

RIED NOIR

Rappel géopédologique : Marécages phréatiques, holocènes anciens, actuellement résiduels. Topographie presque plane à l'exception de tracés de chenaux de rivières phréatiques asséchées. Sols d'anmoor pélo-calciques ou tourbeux calciques à cypéracées.

Végétation primitive : Marécages à petits *Carex* avec *Gladiolus palustris*, *Iris sibirica* et *Schoenus* : *Orchido-Schoenetum*, et Aulnaies : (*Carici-eongatae*) — *Alnetum glutinosae* mais dépourvu ici de *Carex elongata*. Espèces typiques des aulnaies : *Ribes nigrum*, *R. rubrum*, *Sylvestre Rhamnus frangula*, *Solanum dulcamara*, *Iris pseudacorus*, etc...

Prairies de substitution de l'aulnaie : Dans les chenaux les plus mouillés : groupement à *Viola stagnina*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Mentha aquatica*, *Gratiola officinalis*, *Lathyrus palustris*, *Thalictrum flavum* et *Iris sibirica* : *Cnidio-Violetum*. Ailleurs formes très diverses du *Molinietum medio-europaeum* (*Circo tuberosi* - *Molinietum*) à divers petits *Carex* caractéristiques des sous-asso-

ciations, et *Allium angulosum*, *A. suaveolens*, *Gentiana pneumonanthe*, *G. germanica*, *Inula salicina*, *Filipendula hexapetala*, *Peucedanum officinale*, *Galium boreale*, *Selinum carvifolia*. Les pelosols (sols argileux), physiologiquement secs en été, sont responsables d'une intrusion de plusieurs espèces remarquables du Bromion (*Gentiana germanica*, *Peucedanum officinale*, *Orchis morio*, *Phyteuma orbiculare*, *Buphtalmum salicifolium*, *Senecio helenites*, etc.).

Ces groupements sont actuellement en forte régression du fait d'épandages d'engrais de plus en plus intensifs.

RIED BLOND RHENAN

Rappel géopédologique : Région alluviale rhénane sub-actuelle à sols calcaréo-psammiques (sables fins) peu évolués et forts contrastes topographiques (fortes différences de niveau entre les levées élevées, graveleuses, et les chenaux-dépressions).

Végétation primitive : Types forestiers allant d'un *Pruno-Fraxinetum* (1) enrichi en *Alnus incana* et saules (hygrophile), à un groupement de transition entre le *Fraxino-Ulmetum* et l'*Ulmo-Carpinetum* (2) (mésophile) et enfin au *Carici-albae Tilletum cordatae* (3) (xérophiles) des levées élevées. Ce dernier groupement est riche en *Convallaria majalis*, *Carex alba*, *C. ornithopoda*, *Viola hirta*, *Brachypodium pinatum*, *Melica nutans*, dominé par le chêne rouvre (*Quercus robur*) et le tilleul (*Tilia cordata*), riche en buissons (notamment *Viburnum lantana*).

Prairies de substitution : Ecoline allante des Caricaies (*Magnocaricion* : *Caricetum elatea*, à *C. disticha*, *Peucedanum palustre*, *Pedicularis palustris*, *Parnassia palustris*, *Senecio paludosus*, *Euphorbia palustris*) à l'*Oenanthe lachenalii* - *Molinietum* (espèces marquantes : *Oenanthe lachenalii*, *Gymnadenia conopsea*, *Epipactis palustris*, *Allium angulosum*, *Calamagrostis epigeios*, *Valeriana dioica*, *Gentiana pneumonanthe*, *Samolus valerandi* ex/Daubensand) ou à l'*Iridetum sibiricae* (Philippi : est-ce une association ? : Ried des têtes de la Westerlach, où cet iris est (était !) très abondant) et enfin au *Mesobrometum alluviale* (esp. marquantes ou remarquables : *Ophrys araneifera*, *O. fuciflora*, *Anacamptis pyramidalis*, *Orchis ustulata*, *Globularia elongata*, *Euphorbia verrucosa*, *E. seguieriana*), voire au *Xerobrometum*.

FORET DU RHIN

Rappel géopédologique : Lit majeur artificiel (endiguement) actuel (du moins jusqu'à l'époque de construction du Canal d'Alsace). Sols alluviaux bruts inévolus calcaréo-psammiques. Topographie chaotique.

La figure de la courbe d'oscillation de la nappe (fig. 3) correspond à la ripisylve à bois durs (*Fraxino-Ulmetum*), végétation forestière primaire. Esp. caract. : *Populus alba*, *Clematis vitalba*, *Juglans nigra*, *Hedera helix arborescent*, *Ulmus campestris* (optimal), *Equisetum hiemale*, etc...

LE GRAND RIED CENTRAL D'ALSACE : ÉCOLOGIE ET ÉVOLUTION D'UNE ZONE HUMIDE D'ORIGINE FLUVIALE RHÉNANE.

par R. CARBIENER

Laboratoire de Botanique et Cryptogamie
UER de Pharmacie B.P. 10 - 67048 STRASBOURG Cedex

RÉSUMÉ

Le Grand Ried Central d'Alsace est la plus vaste zone humide de vallée fluviale de piémont alpin d'Europe. Elle correspond à la zone des diffusions holocènes du profil longitudinal du Rhin. Ces diffusions oscillaient jusqu'à 15 km de distance du fleuve. Les inondations, la présence de la puissante nappe phréatique subaffleurante des graviers glaciaires du Rhin conditionnent l'écologie du Ried de pair avec les séquences spatio-temporelles de mise en place des substrats (géomorphologie) et le régime des eaux (hydrologie).

L'étude passe en revue la typologie stationnelle des unités écologiques du Ried. Celles-ci s'agencent selon un compartimentage transversal de la vallée fluviale et des gradients longitudinaux. Trois échelles de grandeur peuvent être retenues.

A. A petite échelle, un transect perpendiculaire au Rhin oppose deux super unités. La première est celle de l'axe rhénan, convexe parce-que soumise à alluvionnement holocène en milieu de «forêt rhénane» (forêts-galerie inondables). C'est une gigantesque levée sablo-graveleuse (au centre) sablo-limoneuse (sur la marge externe) carbonatée calcaire inondée en été.

La deuxième est celle de la dépression marginale concave de décantation des eaux de crue. Elle étalait les crues hivernales des torrents vosgiens capturés par la rivière Ill, rivière prisonnière de la dépression et coulant donc parallèlement au Rhin. Cette dépression argileuse voire tourbeuse, aux sols non carbonatés mais saturés de cations, portait des forêts (forêts ellanes c'est-à-dire de l'Ill) et des vastes étendues non boisées de bas marais.

B. A moyenne échelle, et tenant compte de l'évolution temporelle au cours de l'holocène moyen et récent, quatre unités majeures se dessinent. De l'axe rhénan vers la bordure vosgienne ces quatre unités s'agencent comme suit :

1. Le Ried Blond rhénan occupe la zone «du lit majeur» principal du Rhin «sauvage» d'avant la rectification (1848-1880), à sols peu évolués carbonatés et sableux. C'est le domaine originel des forêts alluviales rhénanes de piémont alpin avec le *Quercus-Ulm* comme un type forestier thermohygrophile de haute originalité à l'échelle de l'Europe. Ses caractères structuraux «tempérés chauds» c'est-à-dire paléotempérés présentent, toutes proportions gardées certains aspects «subtropicaux» (rôle sylvi-génétique des lianes et diversité des essences ligneuses), liés à l'inondation estivale (juin à août). L'intérêt de ce compartiment se focalise donc sur les forêts rhénanes et les milieux aquatiques imbriqués avec elles.

2. Le Ried Brun rhénan occupe une levée limono-sableuse et calcaire édifiée par le fleuve lors d'une récurrence «pluviale» post-romaine. Mise

en culture à partir du Moyen Age, cette levée porte un alignement de villages parallèles au fleuve et borde la dépression marginale qu'elle individualise bien.

3. Le Ried Noir central. Il correspond à l'axe de la dépression marginale. Cet axe a évolué en compartiment isolé protégé des eaux de crue, à partir de l'holocène moyen (— 6000 B.P.), par des systèmes anciens de levées parallèles au Rhin et à l'Ill. D'où l'acquisition d'un statut de bas marais tourbeux calcique (mais non carbonaté), oligotrophe, inondé par remontée hivernale des eaux phréatiques. Un état primaire partiellement non boisé est très probable. Ce compartiment, exploité en prairies extensives, concentrait une foule de joyaux floristiques prairiaux. Des populations isolées d'espèces de vallées fluviales continentales, déalpines, en limite d'aire, le caractérisent.

4. Le Ried Gris occidental. Ce compartiment est celui du lit majeur actuel (10.000 ha) ou «champ d'inondation» de l'Ill. Le Ried Gris est originellement entièrement boisé par les forêts dites de l'Ill, c'est-à-dire des forêts eutrophes de très haute productivité se répartissant entre les Aulnaies à Frêne et Merisier à grappe (*Pruno padifraxinetum*) dans les Chenaux et des Chenaux Charmaies alluviales (*Alno-Carpinetum*) sur les terrasses peu souvent inondées.

Ce dernier type forestier est marqué par l'imbrication printanière d'une succession de synusies de géophytes.

Partiellement défriché, ce Ried fut converti en prairies de fauche de haut rendement (*Arrhenatheretalia*) mais fort diversifiées par les variations topographiques et de texture des sols.

C. A grande échelle, chaque unité stationnelle se subdivise en sous-unités essentiellement dues à des variations topographiques ou de texture des substrats alluviaux.

L'ensemble de cet agencement, ses déterminismes, les groupements végétaux correspondants, les espèces végétales discriminantes, quelques données faunistiques et mycologiques sont décrits dans ce travail.

Les rivières phréatiques, particularité hydrologique du Grand Ried sont définies. Leur fonction de «bioindicateur de l'état de santé de la nappe phréatique» et de témoin des échanges eaux de surface - nappe est évoquée : il s'agit d'un modèle hydrologique dont l'exploitation scientifique est très prometteuse.

Enfin, la richesse du paysage Riedien, paysage macro-bocager qui exprime l'adaptation empirique agro-sylvo-pastorale ancienne aux contraintes naturelles, est analysée du point de vue des effets de lisière. La diversité spécifique du Ried (flore, faune, champignons) doit beaucoup aux effets de lisière, ici encore analysables à diverses échelles. Mais l'analyse scientifique du Ried n'en est qu'à ses débuts. L'exploitation, notamment quantitative du «modèle naturel Ried» promet l'acquisition de résultats scientifiques fondamentaux, à condition que l'intégrité du «modèle» puisse être préservée...

1. INTRODUCTION

LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE.

La zone humide du Grand Ried Central d'Alsace couvre une superficie d'environ 50.000 hectares. L'espace géographique concerné comprend la quasi totalité de la largeur de la plaine d'Alsace entre Strasbourg et la rivière La Bruche au Nord, la latitude de Colmar (ligne Colmar-Artzenheim) au Sud. La limite orientale est formée par le Rhin. La limite occidentale correspond approximativement au cours de l'Ill qui lui-même jalonne, à partir de Colmar, le rebord des collines prévosgiennes et cônes de déjection glaciaires des torrents vosgiens (entre Colmar et Sélestat), puis le rebord d'une terrasse würmienne couverte de loess (la terrasse dite d'Ersstein) (Figures 1 et 2).

Le Grand Ried Central d'Alsace doit son existence au façonnement fluvial du fossé tectonique rhénan par le Rhin glaciaire würmien, puis le Rhin post-glaciaire «sauvage» jusqu'à l'époque des endiguements et de la rectification du fleuve (deuxième moitié du 19^e siècle). La subsidence du fossé, qui se poursuit actuellement, tend à accentuer le caractère de zone humide du Ried. Toutefois, la géomorphologie fluviale est responsable de l'essentiel des processus de genèse de ce milieu alluvial : l'ensemble du Grand Ried était inondé lors des crues «séculaires» du Rhin. De même l'ensemble du Grand Ried présente actuellement encore des sols hydromorphes dus à une nappe phréatique subaffleurante en équilibre et échange avec les eaux de surface.

Le Grand Ried constitue une région naturelle d'une très grande complexité. Son écologie est conditionnée en effet par l'interférence de plusieurs facteurs primordiaux variant chacun graduellement à savoir : la texture des alluvions et leur teneur en carbonates ; le niveau et le régime hydrologique (amplitude et périodicité annuelle de battement) de la nappe phréatique ; l'inondabilité par les eaux de rivière et ses modalités ; enfin la durée de l'évolution pédologique. Il est aisé de concevoir que les combinaisons entre ces facteurs sont susceptibles en théorie d'engendrer des variations stationnelles infinies. L'impact et l'historique des interventions humaines viennent encore compliquer le tout. Toutefois, les déterminismes qui régissent les combinaisons factorielles en milieu alluvial restreignent fortement leur nombre, permettant la délimitation d'une *typologie stationnelle à base écologique*, typologie dont l'esquisse constituera l'objectif essentiel du présent travail.

2. LA GENÈSE DU GRAND RIED : L'ÉVOLUTION GÉOMORPHOLOGIQUE GLACIAIRE ET POST-GLACIAIRE DE LA PLAINE RHÉNANE ALSACIENNE

Dans l'ensemble du Grand Ried des *graviers glaciaires* rhénans forment soit le *sous-bassement* des sols à faible profondeur (0,5 à 2 m), soit affleurent sous forme de bombements de levées et terrasses. Ces graviers riches en calcaires, très épais du fait de la subsidence quaternaire de la plaine (plusieurs

dizaines de mètres au moins) constituent la roche-réservoir de la puissante *nappe phréatique d'Alsace* (dite rhénane) une des plus vastes nappes d'eaux hypogées alluviales d'Europe. Cette nappe affleure elle-même à faible profondeur partout dans le Ried (également entre environ 0,5 et 2,5 m) et constitue un des facteurs majeurs de son écologie de zone humide (SIMLER *et al.*, 1980).

Graviers et nappe phréatique représentent un *héritage glaciaire*. Ils conditionnent aussi l'existence de biotopes «déalpins» tant terrestres (forêts pionnières rhénanes d'Aulnes blancs et de Saules arborescents déalpines, voir 4.1.2.) qu'aquatiques (rivières phréatiques, transposition en plaine de biotopes lotiques salmonicoles de montagne).

Quelle est l'origine de ces accumulations de graviers aquifères carbonatés calcaires glaciaires ?

2.1. La mise en place du sous-bassement de gravier aquifère par le Rhin glaciaire.

Le bassin de réception du Rhin concerne la totalité du versant Nord des Alpes suisses et du Voralberg autrichien (36.000 km²). Or le fleuve débouche brutalement dans un fossé tectonique à Bâle après franchissement des derniers goullets (cluses) jurassiens. D'où les proportions gigantesques de la dynamique accumulative affectant au cours de la glaciation würmienne la plaine subsidente.

Le lit majeur estival du fleuve glaciaire venait lécher, de Mulhouse à Strasbourg-la Bruche, soit sur les deux tiers Sud de la plaine d'Alsace, le pied des collines prévosgiennes (dont le rebord correspond aux failles dites rhénanes) donnant un champ d'inondation de plus de 20 km de large côté alsacien (sur plus de 25 km au total).

La puissance de débit du fleuve explique que l'ensemble de ce champ d'inondation fut recouvert de nappes de graviers et galets interstratifiées de sables et limons carbonatés calcaires (ces derniers à l'origine de l'importante couverture nivéolienne de loess des collines et des terrasses fini-glaciaires, dont la terrasse d'Erstein qui jouxte le Grand Ried au Nord-Ouest).

La partie amont du dépôt alluvial, la plus puissante et la plus grossière (avec des galets de plus de 20 cm de grand axe) se décrit comme un *cône de déjection géant* et surbaissé, un des plus grands cônes alpins. Il resta fonctionnel jusqu'au début du post-glaciaire (absence de loess). Ce cône correspond à la *région naturelle dite basse-terrasse de la Hardt haut-rhinoise**, aux sols squelettiques et très filtrants - secs. La nappe phréatique s'y trouve en effet à grande profondeur, du fait que le cône fut fossilisé - cessa d'être fonctionnel - dès le début du post glaciaire (voir plus loin § 2.2.).

La Hardt comporte un bombement axial étiré du Sud au Nord le long du Rhin, à texture très grossière. Cette dorsale du cône porte des forêts maigres, qui sont des Chénaias-Charmaies subacidophiles au Sud, des remarquables Chénaias pubescentes subcontinentales à clairières naturelles steppiques plus au Nord, dans la zone d'emprise de

* La Hardt haut rhinoise représente, par son substrat un *héritage glaciaire* figé et asséché. En tant qu'entité xérothermique d'origine fluviale rhénane, la terrasse de la Hardt qui borde la limite amont du Ried, se trouve en contraste écologique violent et remarquable avec celui-ci. Dans la zone humide du Ried, le substrat glaciaire a été repris, remanié et le plus souvent enfoui sous des alluvions holocènes plus fines d'âge varié.

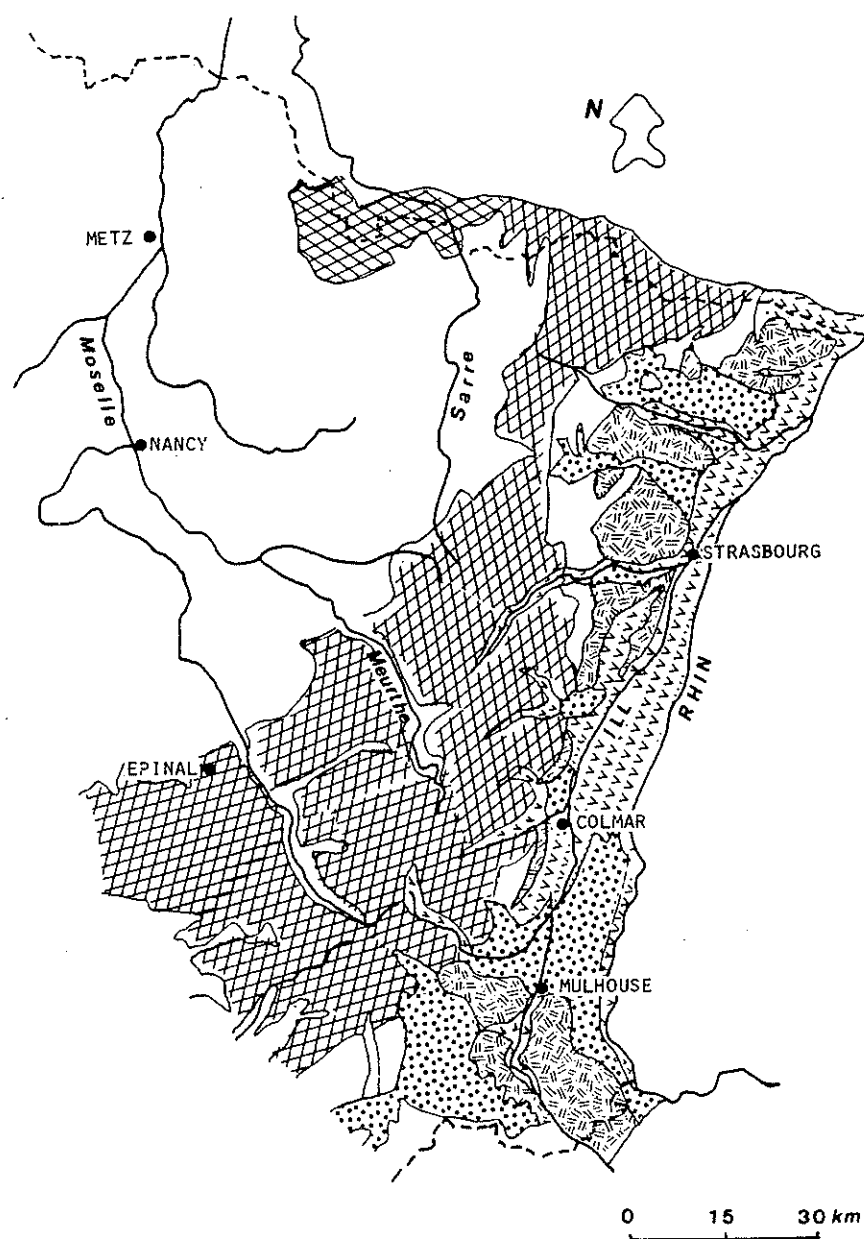



Fig. 1.— Situation générale des Ried de la plaine rhénane alsacienne (d'après JUILLARD 1977).

Plaines alluviales et ried : vvvv

Terrasses pleistocènes : en pointillés

Terrasses et collines couvertes de loess : || ||

Massif ancien vosgien et couverture triasique : 

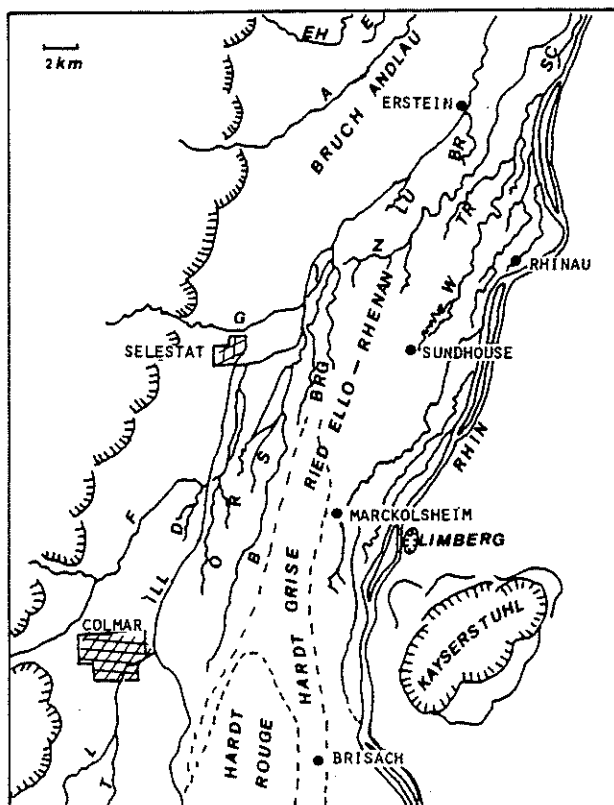


Fig. 2.— Le réseau hydrographique du Ried ello-rhénan caractérisé par les «rivières phréatiques».

Abréviations rivières

A : ANDLAU, B : BLIND, BR : BRUNNWASSER, BRG : BRUCHGRABEN, BRU : BRUNNENWASSER, D : DACHSB., E : ERGELS., EH : EHN, F : FECHT, L : LAUCH, LU : LUTTER, O : ORCHBACH, R : RIEDBR., S : SCHEIDGRABEN, SC : SCHUTZENGR., T : THUR, TR : TRULYGR., W : WESTERLACH, Z : ZEMBS.

Toutes les rivières entre Ill et Rhin sont de nature phréatique

«l'îlot climatique xéothermique de Colmar - Neuf Brisach». Cet îlot climatique est caractérisé par une anomalie thermique positive (moyenne annuelle de plus de 11° contre 10° pour la plaine adjacente) et hydrique négative (500 à 600 mm de pluies concentrées sur l'été). Il est déterminé par la barrière orographique de la «Grande Crête» vosgienne. Les sols correspondant à ces forêts sèches sont très évolués, rubéfiés et décarbonatés («Hardt rouge»).

2.2. La genèse du Grand Ried au cours de l'évolution post-glaciaire.

L'unité naturelle «Grand Ried» qui succède à la Hardt en aval d'une ligne Colmar-Marckolsheim, constitue, au contraire de la terrasse fossile de la Hardt, une *région alluviale restée fonctionnelle* jusqu'à l'époque actuelle. Le Grand Ried Central correspond en effet à la perpétuation, tout au long de l'holocène (post-glaciaire) d'un lit majeur fonctionnel du Rhin resté

presque aussi large que le lit glaciaire. Mais les conditions hydrologiques et d'alluvionnement ayant considérablement changé, il en résulta le *façonnement de la plus vaste dépression marginale fluviale préalpine d'Europe*. Le trait hydrologique le plus remarquable de ce façonnement est la naissance de la rivière Ill, rivière déjetée vers la marge extérieure occidentale de la dépression. L'Ill qui se confondait au glaciaire avec les multiples anastomoses du Rhin, collecte l'ensemble des torrents vosgiens en amont de Strasbourg et, fait remarquable, coule parallèlement au Rhin, étant captive de la partie externe la plus déprimée de la dépression marginale de la plaine rhénane holocène.

Aussi le Rhin ne reçoit-il entre Bâle et Strasbourg, aucun affluent de rive gauche hormis des «rivières phréatiques» du Ried (voir plus loin). Ce fait est d'une grande importance écologique puisqu'il maintient les influences vosgiennes (sables siliceux, eaux peu minéralisées) totalement à l'écart de la plaine à l'Est du champ d'inondation de l'Ill. Toute cette plaine présente ainsi des substrats soit neutres soit basiques carbonatés.

Pour comprendre la genèse du Ried et de ses principales subdivisions stationnelles-écologiques actuelles il faut considérer l'évolution sectorielle du profil rhénan au cours de l'holocène, par rapport au profil würmien.

La réadaptation du profil longitudinal du fleuve au post-glaciaire (consécutive à l'amenuisement considérable de sa charge alluviale) rendit ce profil plus «tendu» (Figure 3). Par rapport au profil glaciaire, 3 secteurs s'individualiseront à l'holocène au niveau de la plaine rhénane alsacienne.

2.2.1. Le profil rhénan en amont du Ried.

Dans un secteur amont de la plaine, entre Bâle et Neuf-Brisach, le fleuve substitue une dynamique holocène érosive à la dynamique accumulatrice glaciaire. Aussi s'entailla-t-il linéairement dans son cône (de 4 à 12 m), entraînant la nappe phréatique en profondeur, fossilisant la terrasse (le cône) de la Hardt, tout en conservant une pente actuelle forte de plus de 1 ‰. Le lit majeur holocène du Rhin, très anastomosé mais très rétréci (quatre à six kilomètres de largeur) y fut lui-même fossilisé et totalement asséché lors de la rectification du 19^e siècle, rectification qui provoqua une reprise d'érosion donc une nouvelle entaille atteignant jusqu'à 8 mètres supplémentaires.

2.2.2. Le profil rhénan à hauteur du Grand Ried et ses conséquences : Les anastomoses du Rhin et de l'Ill (Giessen), les rivières phréatiques.

Dans un secteur médian, qui correspond au Grand Ried (entre Marckolsheim et Strasbourg) le niveau holocène du fleuve resta approximativement en concordance avec le niveau glaciaire (voir même dans la région de Rhinau, se suréleva d'un demi-mètre). Ce secteur se raccorde à celui de la Hardt par une nette rupture de pente (Figure 3). La plaine y possède une inclinaison moyenne d'environ 0,7 ‰. Dans sa partie Sud, entre Marckolsheim et Rhinau, on peut décrire la plaine rhénane comme un «glacis aval holocène du cône de déjection würmien». La dynamique holocène redevenant essentiellement accumulatrice elle tend en effet à reconstituer de ce fait, mais en beaucoup plus surbaissé, un éventail alluvial (cône). Le triangle approximatif Marckolsheim-Muttersholz-Rhinau représente

l'essentiel de ce cône alluvial holocène (CARBIENER 1969, HIRTH 1972).

Dans cette région, inondée avec une particulière fréquence par les grandes crues séculaires du Rhin, le Rhin «sauvage» d'avant la rectification possédait deux lits majeurs emboîtés. Le premier correspondait aux crues décennales et continuait à occuper une largeur semblable à celle du secteur amont (4 à 6 km). Le second, séculaire, s'étend sur toute la plaine entre Ill et Rhin en s'épanouissant en éventail à partir de Marckolsheim. Empêtrés dans les alluvions du cône holocène les thalweg du Rhin et de l'Ill tendent à se rehausser au-dessus du niveau moyen de la plaine. D'où leur grande instabilité et l'existence d'un *lacs de chenaux de diffluence* donnant des *bras latéraux anastomosés aux eaux vives et peu profondes, bras dits «Giessen»*. Ce réseau de diffluences caractérise l'ensemble du Grand Ried et lui confère une originalité hydrologique marquée. Il est particulièrement dense dans le lit majeur décennal du Rhin. Parallèlement, un système très complexe de levées de rives et de dépressions marginales emboîtées alternant avec des restes remaniés de la terrasse würmienne, s'édifia. Il en résulte un *quadrillage géomorphologique* en mosaïque sur laquelle se calque l'agencement des unités écologiques. L'empirisme paysan séculaire transforma la mosaïque stationnelle en un *maillage macro-bocager*, qui faisait alterner labours, prairies de fauche, prairies de litières, forêts, bosquets, ainsi que coulisses arborescentes ou de fruticées le long des fossés et cours d'eau. Cet aspect macro-bocager constitue une caractéristique paysagère majeure et hautement originale du Grand Ried.

Une autre grande originalité est exprimée par l'existence d'un réseau de *rivières phréatiques*, (les «Brunwasser», Figure 2). Ce sont des cours d'eaux alimentés exclusivement ou principalement par les «paraécoulements» (JUGET et ROUX,

1982) de la nappe phréatique des graviers du Rhin, donc sténothermes, oligotrophes-calcaires, de régime très régulier, aux eaux d'une constante et remarquable limpidité. Ces cours d'eaux salmonicoles d'eaux vives (pente générale de la plaine !) occupent des chenaux de diffluence holocènes anciens (Giessen et chenaux de crue fossiles) du Rhin et de l'Ill, mais sont, contrairement aux Giessen, sans communication avec ces cours d'eaux à l'amont.

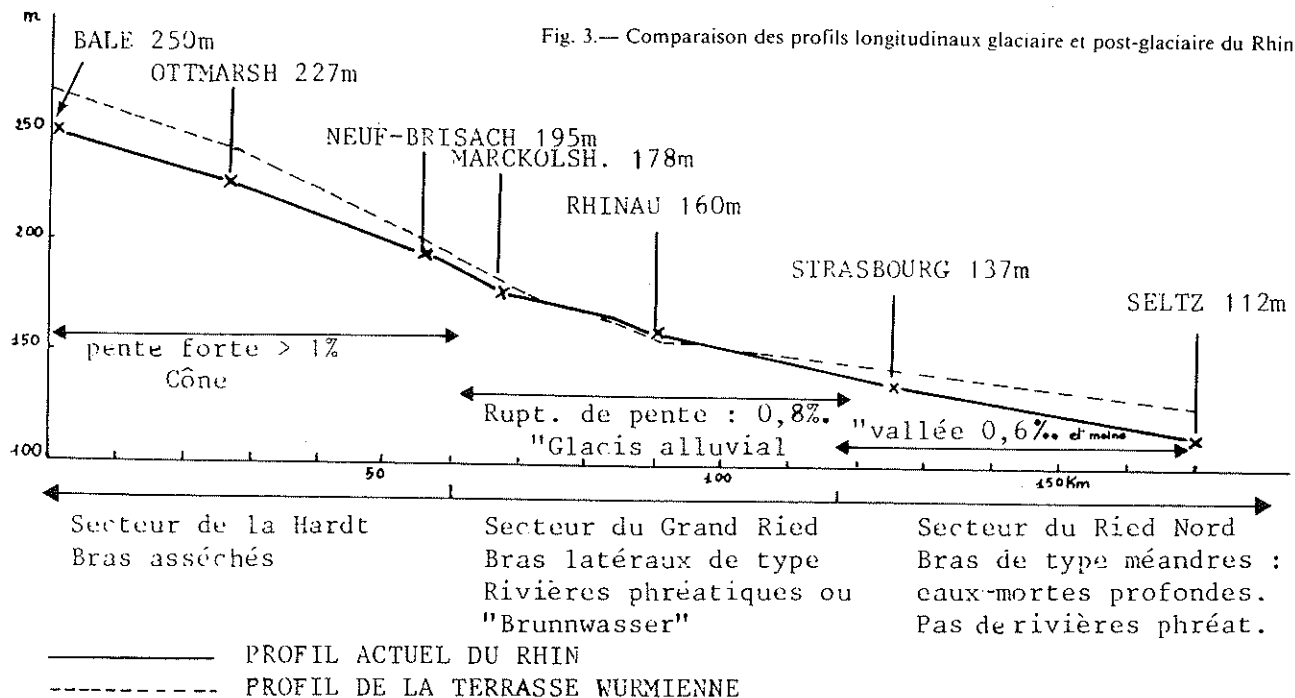
La rectification du fleuve dans la deuxième moitié du 19^e siècle n'entraîna pas non plus dans le secteur médian, de modification des niveaux d'eaux moyens. Aussi le système des Giessen, anastomoses du Rhin, partiellement conservé continua-t-il à rester fonctionnel (contrairement au secteur amont où il s'assécha, ruinant des villages de pêcheurs).

2.2.3. Le secteur aval : le Ried Nord et les méandres du Rhin.

Dans ce secteur (à partir de Strasbourg - confluent de la Bruche avec l'Ill jusqu'à la frontière Nord de l'Alsace) la pente du Rhin s'amenuise encore (moins de 0,5 %), mais progressivement. La rupture de pente est moins nette par rapport au secteur précédent.

Le Rhin post-glaciaire y a refaçonné sa vallée en la recalibrant sur une largeur moyenne d'environ 12 km mais oscillant irrégulièrement entre les côtés badois et alsacien actuels. Le fleuve y acquiert en effet une dynamique différente. Contrairement aux secteurs du Grand Ried la dynamique fluviale évolue vers un équilibre accumulation - érosion après une phase érosive holocène ancienne.

Les bras latéraux du Rhin sauvage y changent de nature : peu à peu les Giessen deviennent méandres, donnant après la rectification de vastes eaux mortes profondes, calmes, eurythermes et eutrophes (donc bien différentes des Giessen !). De



même, le cours inférieur de l'Ill, qui conflue avec le Rhin à 15 km en aval de Strasbourg est marqué par de grands méandres.

La vallée rhénane holocène de Basse Alsace est entaillée (phase érosive ancienne) dans des terrasses alluviales sableuses-siliceuses de rivières vosgiennes à bassin de réception gréseux (Grès triasique des Vosges du Nord) terrasses formant un talus progressivement accentué vers l'aval, talus passant de 2-3 m à Strasbourg à 12 m à Lauterbourg. Les rivières vosgiennes captives de la dépression marginale au pied de la terrasse, donc incurvées vers le Nord, ne tardent cependant pas à confluer avec le Rhin, amenant des interstratifications d'alluvions siliceuses avec les dépôts holocènes carbonatés rhénans : les substrats du Ried Nord sont partiellement acidifiés.

Aussi le Ried Nord, qui correspond à ce troisième secteur de la plaine rhénane holocène d'Alsace, possède-t-il, du fait de toutes les modifications écologiques précitées, des caractères biogéographiques et écologiques nettement différenciés par rapport au Grand Ried. Il est dans l'ensemble, appauvri par rapport à la diversité floristique phytosociologique et zoocénétique du Grand Ried, mais possède aussi des originalités floristiques, faunistiques et biocénétiques spécifiques. Nous ne pouvons toutefois pas les détailler dans le cadre de ce résumé. Notons simplement, entre autres, la perte progressive d'ensembles floristiques et faunistiques «déalpins» (Argousier, Aulne blanc, *Salix daphnoides*, *S. elaeagnos*, *S. nigricans*, *Daphne mezereum*, *Thalictrum aquilegifolium*...), dans les complexes forestiers rhénans ; la disparition de *Eriophorum latifolium*, *Carex davalliana*, *Pedicularis palustris*, *Parnassia palustris*, *Juncus alpinus*, *Ranunculus lingua*, *Cicuta virosa*..., typiques des complexes de bas marais calciques riverains des Giessen.

De même la perte d'un élément basiphile-méridiono-continental, subméditerranéen, ou subalpino-montagnard jurassien (*Schoenus nigricans*, *Ophrys sphegodes*, *Orchis palustris*, *Gentiana utriculosa*, *G. germanica*, *G. ciliata*, *Gladiolus palustris*, *Allium suaveolens*, *Buphtalmum salicifolium*, *Phyteuma orbiculare*, *Peucedanum officinale*, *Pulsatilla vulgaris*, *Teucrium montanum*, *Astragalus danicus*...) se note dans les complexes de prairies extensives de la dépression marginale ou des bancs de gravier ; dans la végétation aquatique (*Potamogeton coloratus*, *Oenanthe fluviatilis* - qui va jusqu'au continent de la Moder et du Rhin toutefois -). Bon nombre des espèces énumérées ont toutefois été exterminées récemment dans le Ried Central (BERNARD, 1980). De même la perte d'un ensemble faunistique déalpin d'invertébrés et de poissons (Truite, Ombre, Loche, Chabot, Ecrevisse à pattes blanches...) peut être notée au niveau des cours d'eau du Ried Nord.

Inversement, des ensembles floristiques-faunistiques-sociologiques nouveaux discriminent le Ried Nord. Citons des plantes aquatiques thermophiles-eutrophes (*Trapa natans*, *Nymphaeoides peltata*, *Hydrocharis morsus ranae*, *Ricciocarpus natans*, *Azolla filiculoides* qui profitent de la transformation des Giessen en eaux mortes calmes, larges, eutrophes, ensoleillées et souvent peu profondes) des espèces des Moliniales des Ried rares ou absentes dans le Ried Central. (*Viola elatior*, *V. pumila*, *Veronica longifolia*, *Inula britannica*), etc.

3. DÉFINITION DES SUBDIVISIONS ÉCOLOGIQUES DE PREMIÈRE GRANDEUR DU RIED CENTRAL

3.1. Les principales variables en cause.

La classification utilisée reprend, avec quelques mises à jour, la définition des unités écologiques majeures à base géomorphologique-pédologique proposée en 1969 (CARBIENER) et 1972 (HIRTH). Il est en effet impossible de comprendre le Ried et de clarifier sa complexité, sans une vision géographique synthétique et dynamique retraçant l'évolution holocène de la géomorphologie fluviale du Rhin en Alsace.

C'est cette dynamique qui conditionne l'agencement des unités écologiques de première grandeur («majeures») en bandes longitudinales, parallèles au Rhin et à l'Ill (Ried blond, Ried brun, Ried noir, Ried gris).

Ces unités majeures se subdivisent elles-mêmes en sous-unités texturales (granulométrie des dépôts) hydrologiques (régime de la nappe phréatique) et topographiques (terrasses, levées, chenaux...) dont la typologie a été affinée depuis les premiers travaux sur le Ried (CARBIENER, 1979). La typologie de ces sous-unités sera précisée lors de la description des entités majeures. Pour chaque sous-unité la valence stationnelle-écologique sera esquissée. Les figures 4 et 5 schématisent les différenciations hydrologiques et l'agencement géomorphologique des unités écologiques.

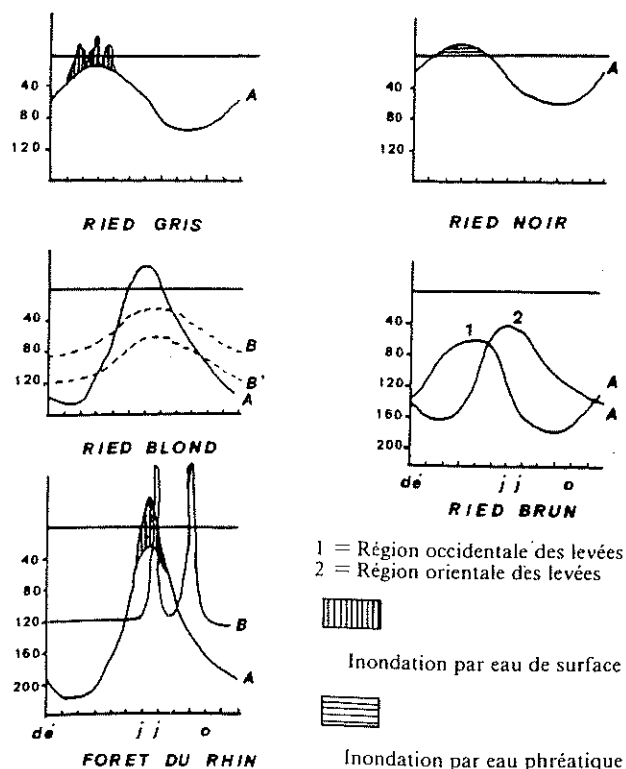
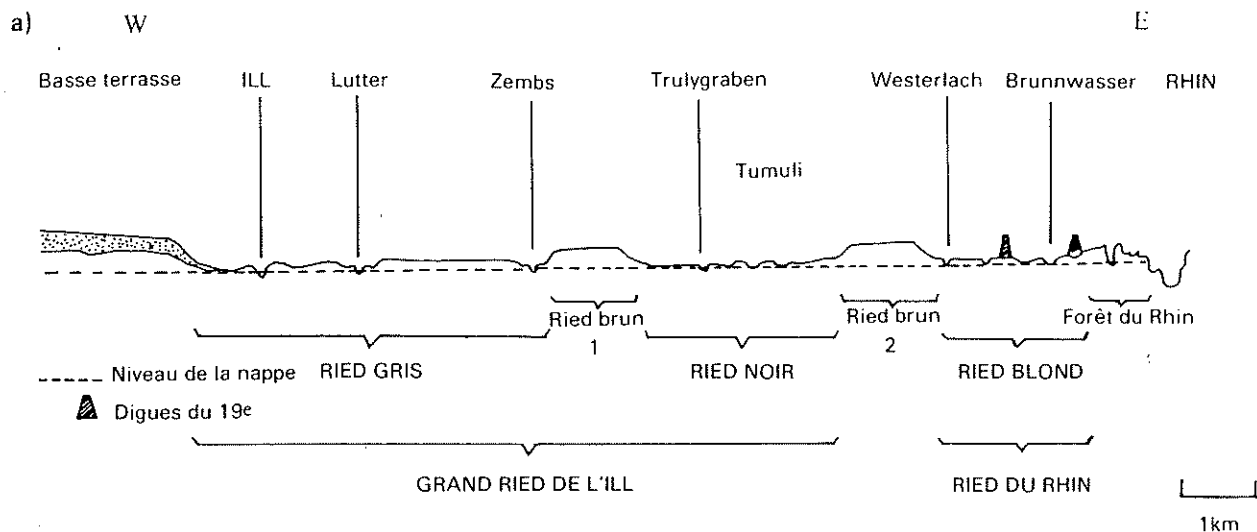


Fig. 4. — Régimes hydrologiques comparés des unités naturelles du Ried (évolution du niveau de la nappe au cours de l'année).

a = niveau de la nappe
b = antérieur au Canal d'Alsace
B, B' = postérieur au Canal d'Alsace (B' : varie selon distance aux seuils).



Coupe schématisée du Grand Ried, de Benfeld au Rhin en passant par les finages d'Herbsheim et Boofzheim.

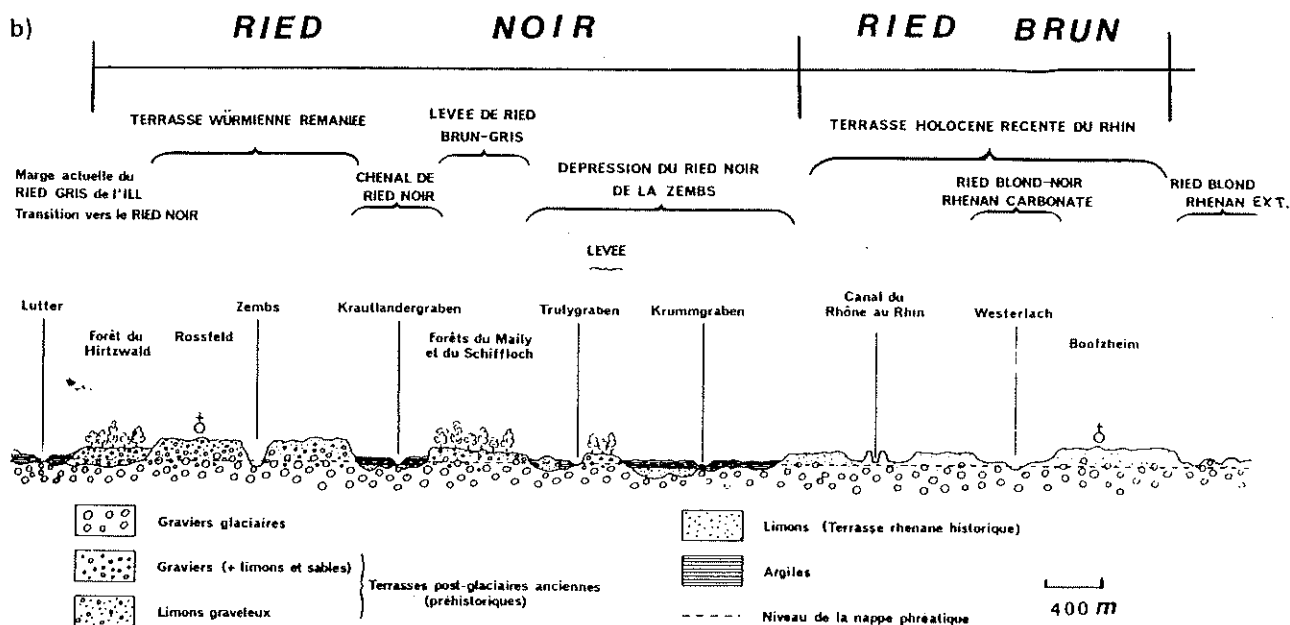


Fig. 5.— Coupe schématisée du Ried ello rhénan nord (Ried de la Zembs).

a) Schéma d'ensemble

b) Détail de la partie centrale

3.2. Présentation des unités.

D'Est en Ouest, du Rhin à l'Ill, les compartiments écologiques de première grandeur s'échelonnent en quatre bandes :

- **Le Ried Blond rhénan.** Il est très hétérogène de texture mais dominé par des *substrats grossiers* allant des galets aux limons sableux ; très *hétérogène de topographie* du fait de la vigueur de la dynamique rhénane : levées, terrasses, bancs de graviers, dépression marginales et chenaux s'imbriquent en une mosaïque de petites dimensions à micro-topographie vigoureuse ; *basique* par la richesse des substrats en carbonates ; *humide en été* (crue estivale du Rhin).

- **Le Ried Brun** correspond à une *terrasse holocène récente* (post-romaine) *limoneuse carbonatée*, cultivée, mais interrompue de chenaux et de bancs de graviers.

- **Le Ried Noir** correspond à une vaste dépression marginale centrale (axiale) de la plaine du Rhin. Cette dépression est protégée depuis l'holocène moyen des incursions régulières d'eaux d'inondation. Il s'agit d'une cuvette de décantation argileuse située à l'arrière de l'énorme bourrelet alluvial rhénan holocène ancien «fossilisé» depuis 4 à 5000 ans. Cette cuvette a évolué sous l'influence d'une hydromorphie accentuée (remontées inondantes de la nappe phréatique) vers la constitution de *sols noirs* «d'Anmoor» à gley, c'est-à-dire de *bas marais calciques* (mais non carbonatés !) *très humifères, très argileux, mésotrophes, très humides en hiver* par remontée de nappe. Le Ried Noir se présente en vastes cuvettes (surtout au sud : Ried de la Blind), mais s'organise par places, en chenaux vers le Nord (Ried de la Zembs). Les sols noirs sont interrompus localement par des épaulements de graviers rhénans ou des restes de terrasses würmiennes remaniées à l'holocène ancien, formant la sous-unité du «Ried Gris-Brun». Les sols sont mésotrophes, décalcifiés, neutres à faiblement basiques.

- **Le Ried Gris** est constitué de l'ensemble unités stationnelles concernées par le champ d'inondation actuel («lit majeur») de la rivière Ill (crues du semestre hivernal). Il est marqué par l'eutrophie et de fortes variations saisonnières d'humidité des sols. Ces derniers sont des sols bruns à Pseudogley ou gley profond et humus très évolué de type complexes argilo-humiques à acides humiques gris, neutres et non carbonatés.

4. TYPOLOGIE STATIONNELLE, DESCRIPTION ÉCOLOGIQUE SOMMAIRE ET SUBDIVISIONS DE CHACUNE DES UNITÉS DU GRAND RIED. AINSI DÉFINIES

4.1. Le Ried rhénan ou «Ried Blond» oriental.

Nous l'avons dénommé d'après la couleur chamois pâle (ou blonde) des sables fins rhénans calcaires récents.

En effet, la région axiale du Rhin a connu à l'époque du «Rhin sauvage» c'est-à-dire jusqu'au milieu du 19^e siècle, un alluvionnement intense (donnant le profil bombé et expli-

quant les diffuences nombreuses des Giessen) dont les séquences se terminent souvent par des dépôts de sables fins ou sables limoneux, coiffant des graviers. La jeunesse de ces dépôts fait que la couleur d'origine de l'alluvion n'est qu'à peine affectée par la pédogenèse.

Le Ried Blond correspond grosso modo au lit majeur décennal du Rhin «sauvage» (d'avant la rectification du 19^e siècle). Du fait du dynamisme considérable du fleuve à ce niveau, cette zone d'inondation de fréquence fonctionnelle élevée comporte un système particulièrement vigoureux de levées de rive et de pressions marginales emboîtées. On y voit alterner des bancs de galets et graviers et terrasses de graviers édifiées lors des grosses crues («Aufschüttungen» selon la terminologie allemande de WENDELBERGER), des levées de rives formant cordons-digues sableux («Anlandungen» des auteurs germaniques), des dépressions marginales de décantation limoneuses, voire argilo-limoneuses («Verlandungen»). Ces formes sont emboîtées à plusieurs échelles de grandeur.

4.1.1. L'évolution du Ried Blond depuis un siècle.

Avant les endiguements généralisés le Ried Blond était quasi intégralement forestier du fait des inondations d'été. Le Rhin sauvage divaguait dans toute cette région, déplaçant continuellement ses diffuences et abandonnant de vastes surfaces dénudées de graviers et sables (Figure 4).

Les conséquences des endiguements et de la rectification du Rhin.

Après la rectification et les endiguements du 19^e siècle (1840-1890), le Ried Blond rhénan évolua selon deux à trois schémas longitudinaux divergents, concernant des compartiments séparés par des digues de hautes eaux principales. Du fleuve vers l'extérieur on traverse trois compartiments. Le compartiment le plus interne (à l'Est de la digue interne) continue à être régulièrement inondé par le fleuve rectifié en été. Il a de ce fait gardé son affectation exclusivement forestière et comporte des forêts alluviales fonctionnelles formant la «forêt galerie» rhénane. Le compartiment central, situé entre deux digues n'est inondé que partiellement par des remontées de nappe estivales. Il est resté lui aussi forestier et palustre pour l'essentiel. La région rhénane externe aux digues par contre a été défrichée tout en conservant des parties boisées. Examinons ces trois compartiments.

4.1.2. La forêt alluviale rhénane fonctionnelle inondée par débordements du Rhin rectifié.

La forêt alluviale rhénane restée fonctionnelle se compose de phytocénoses intrazonales relevant de l'Ulmenion (forêt à bois durs) et du Salicion albae (forêts à bois tendres). Elle était envahie annuellement, sauf quelques bancs de graviers hérités du Rhin sauvage et formant des lieux dits «Köpfe» (c'est-à-dire têtes), par les eaux limoneuses et eutrophes de débordement du fleuve et de ses bras latéraux (les Giessen).

Ces crues affectaient chaque été la quasi totalité de la forêt (au moins sur quelques jours ou heures en juin-juillet, crue nivale) et persistaient des semaines dans des dépressions marginales (juin à août). Des épisodes de crues «pluviales» pouvaient s'y surajouter de septembre à décembre (beaucoup plus rarement dans le 1^{er} semestre). Mais ces crues, intraforestières, n'avaient plus qu'un effet dynamique limité, essentiellement

Les cours d'eaux des forêts rhénanes externes à la digue fluviale principale étaient donc lors des crues du Rhin eux aussi gonflés par l'onde de crue de la nappe et débordaient à leur tour. Mais ils inondaient marais et forêts par des eaux limpides, mésotrophes, peu dynamiques, non alluvionnantes. En effet, deux types de cours d'eaux caractérisaient cette zone, tous deux procédant d'anciennes anastomoses du Rhin modifiées par les endiguements. Le premier type est celui du « *Gies-sen externe* », anastomose restant reliée au Rhin à l'amont, mais à débit régularisé par des vannes au passage des digues, vannes fermées lors des crues inondantes du Rhin. Ces Gies-sen externes sont souvent désignés de « *Mühlbach* » (rivières des moulins) car ils actionnaient des moulins près des villages établis sur la levée rhénane holocène récente (voire par. 4.2.), lorsqu'ils franchissent, cas fréquent, aussi la deuxième digue, externe.

Les « *Brunnwasser* » ou « *Brunnenwasser* » par contre sont des bras du Rhin (voire anciens thalwegs principaux du fleuve) confinés entre les deux digues et dont la communication amont avec le fleuve fut coupée définitivement par la digue interne. Ce sont de ce fait des « *rivières phréatiques* » (voir

par. 5) d'une permanente limpidité. La plus remarquable est le *Brunnenwasser* de Rhinau-Daubensand qui résulta de la réadaptation hydrologique d'un ancien thalweg du Rhin isolé en 1880 par l'endiguement et transformé en rivière phréatique de beaucoup plus faible débit. Il débitait avant le Canal d'Alsace deux à vingt m³/sec d'eaux purissimes et constituait la plus belle rivière à Ombre commun (*Thymallus thymallus*) et Truite (*Salmo trutta*), ainsi que, dans sa partie aval, frayère à Saumons (*Salmo salar*) du Rhin alsacien moyen (CARBIENER, 1967).

Depuis le Canal d'Alsace, son débit très amoindri et régularisé n'oscille plus qu'entre 1,5 et 3 m³/sec en aval, et une eutrophisation grave par le déversoir de la station d'épuration de la commune de Rhinau a provoqué un effondrement de la population salmonicole. Par contre la faune ornithologique ainsi que la flore restent très riches du fait de l'environnement très diversifié de bas marais calciques, de grandes roselières (réadaptation du profil !), environnement donc riche en zones de quiétude, de nidification, en écotones et écoclines. Les paysages des marais de Daubensand (site inscrit), sont par endroits encore remarquablement « sauvages ». Les eaux phréatiques *sténothermes*, donc « tièdes » (6°-11°) en hiver ont aussi de l'importance en tant que refuges et zones de nourrissage d'oiseaux d'eaux pendant les grandes vagues de froid qui ligent sous les glaces le reste du réseau aquatique d'Alsace. Parmi les groupements végétaux les plus caractéristiques de ce type de marais citons : végétation aquatique à *Sparganium minimum* ; à *Utricularia vulgaris* ; *Nymphaeetum* (eaux humo-calciques à faible amplitude de battement) ; fragments de *Juncetum alpini* ; « roselières » relevant du *Caricetum elatae* et surtout de l'*Oenanthe-lachenalii-Molinietum* (CARBIENER, 1978) ; fruticées de *Salici-nigricantis* (un Saule boréo-alpin) - *Viburnetum opuli* formant manteau forestier au contact forêt/marais avec ourlets comprenant des peuplements de Graminées (Roseaux, *Calamagrostis epigeios*, Molinie) et des stations primaires de *Cirsium arvense*. Le Chardon des champs s'y trouve sous forme d'un écotone alluvial ancestral peu épineux, typique des grandes vallées fluviales et est accompagné parfois par son parasite spécifique *Orobancha reticulata* ssp. *pallidiflora*. C'est dans cette zone de contact broussailles - marais que niche de préférence le minuscule, très gracieux et rare Rat des moissons (*Micromys minutus*) qui en constitue un élément faunistique très typique. Tous ces groupements sont spécifiques du secteur et inconnus à l'intérieur des digues. Mais il faut noter que l'édification du Canal d'Alsace a récemment transformé en rivières phréatiques une série de Gies-sen internes à la digue principale (CARBIENER, 1982).

De profondes différenciations écologiques ont ainsi été provoquées par l'endiguement du 19^e siècle. Elles expliquent la spécificité de la région des forêts rhénanes d'entre deux digues. L'atténuation des amplitudes de battement des niveaux d'eaux, et surtout, la suppression des alluvionnements (fertilisants) ont des effets importants. En milieu forestier notamment, les levées et terrasses définitivement « hors-eaux », voient affleurer les dépôts alluviaux grossiers (sables et graviers) du Rhin sauvage formant un héritage fossilisé.

Ces substrats tendent à évoluer sous l'effet d'une pédogénèse naissante vers des pararendzines superficiellement humifères (à humates calciques d'insolubilisation). La mycoflore mycorrhizique s'y enrichit considérablement par rapport aux forêts alluviales fonctionnelles qui sont quasi a-mycorhiziques (CARBIENER, 1982).

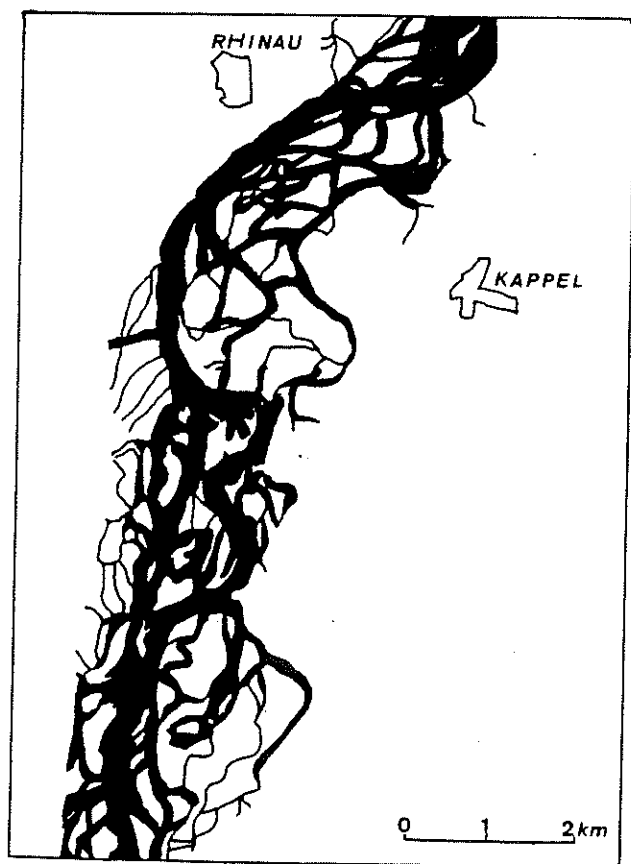


Fig. 6. — Le Rhin près de Rhinau en 1828 (redessiné d'après W. KRAUSE 1974). Modelé caractéristique du secteur longitudinal des diffusions.

marqué par la consolidation des *cordons sableux riverains* des Giessen, au cours largement stabilisé. D'où aussi la transformation de la séquence des dépôts dans les vastes dépressions marginales forestières en couches épaisses de limons sableux (sables fins) surmontant les dépôts beaucoup plus grossiers du Rhin sauvage divaguant formant sous-bassements. L'alluvionnement sablo-limoneux post-rectification atteint en moyenne 0,5 à 2 m d'épaisseur selon les lieux. L'amplitude moyenne annuelle de battement de la nappe phréatique (Figure 4) y dépassait 2 m à 2,5 m.

4.1.2.1. L'originalité et l'intérêt écologique considérable des forêts rhénanes d'Alsace.

Les forêts alluviales fonctionnelles se subdivisent classiquement en deux grandes catégories : les forêts à bois tendres et les forêts à bois durs.

Les forêts à bois tendres relèvent du *Salici-Populetum* (*Salix alba*). Ce sont des forêts pionnières dont le cycle dure environ 1 siècle, composées de Saules arborescents (*Salix alba*) et (sur gravier) de Peupliers noirs (*Populus nigra*). Incapables de se régénérer sous elles-mêmes, leur permanence est tributaire de la création périodique de milieux alluviaux «neufs», dénudés par des crues, et humides (de niveau topographique bas). Ce sont des forêts de grande valeur esthétique, de productivité volumique parfois énorme [17 m³/ha/an d'après MARGL (comm. verbale) pour des forêts de Saules danubiennes de même situation hydro-géomorphologique que les alsaciennes]. Elles se subdivisent en plusieurs sous-associations en fonction du niveau topographique donc de la durée de l'inondation et de la texture des substrats. Les strates herbacées dépourvues d'espèces forestières des Quercu-Fagetea sont composées d'hélophytes et de nitrophiles introgressés à partir de mégaphorbiées riveraines (*Phalaris arundinacea*, *Poa trivialis* - station primaire ! - *Carex acutiformis*, *Iris pseudocorus*, *Rubus caesius*, *Urtica dioica*). En cas d'éclaircies et de coupes, une mégaphorbiée extraordinairement luxuriante dominée par le néophyte *Impatiens glandulifera*, qui dépasse 2,5 m de hauteur, s'installe ainsi que des fruticées à *Sambucus nigra* - *Humulus* (MULLER, 1974).

Ces forêts à bois tendre sont en très rapide régression du fait de la canalisation d'une part (le Canal d'Alsace a supprimé récemment la dynamique fluviale rhénane), du fait aussi de l'installation de champs de Peupliers hybrides (*Populus canadensis*) à la place de la forêt, d'autre part.

Elles présentent une mycoflore lignicole très riche et spécifique, ainsi qu'une entomofaune caractéristique (Salicacées et Lépidoptères inféodés).

Les forêts à bois durs relèvent du complexe phytosociologique qu'est l'association Quercu-Ulmetum (Ulmion, Alno-Ulmion). Dans cette association, c'est-à-dire la forêt de Peupliers blancs, Ormes (*Ulmus minor*, *U. laevis*, *U. scabra*) Frêne et Chêne pédonculé, les ligneux peuvent atteindre des dimensions gigantesques, maximales pour l'espèce considérée (Ex : 36 à 40 m pour les Ormes, le Chêne, le Frêne, les Peupliers, le Saule blanc, 24 m pour *Prunus padus*, 17 m pour *Crataegus monogyna* etc.). Le Quercu-Ulmetum atteint au niveau des glacis aval des anciens cônes de déjection glaciaires des grands fleuves préalpins son maximum de complexité et richesse spécifique, à cause d'une conjonction particulièrement favorable de facteurs écologiques (CARBIENER, 1970, 1974). Les sippes ligneuses de filiation paléotempérée autres que les

Fagacées (Ulmacées, Oléacées...) y jouent un rôle important au détriment d'espèces ligneuses jeunes et redoutablement compétitives d'origine pléistocène (*Fagus*, *Carpinus*, *Picea*, Érables à larges feuilles...) (CARBIENER, 1978 b).

Le Quercu-Ulmetum, très proche du *Populetum albae* méditerranéen, est en effet une phytocénose intrazonale thermohygrophile qui contraste fortement avec les forêts zonales climatiques (du Carpinion) par sa richesse en espèces ligneuses (plus de 40 à 50), la luxuriance et la vitalité des lianes (*Clematis vitalba*, *Hedera helix*, *Vitis sylvestris* -exterminé dans la dition - *Humulus lupulus*, *Tamus communis*), la complexité structurale (étagement à huit strates, mosaïques de stades sylvigénétiques imbriqués). Il a été montré que cette structure, qui rappelle celle des forêts tempérées chaudes du quaternaire ancien d'Europe, ou actuelles d'Amérique, du Japon, relève d'une forêt dense (indice de couronnes 3) en futaie claire (arbres dominants constitués d'essences de lumières peu ombrageantes ; l'opposition thermologique dense-clair n'est qu'apparente : CARBIENER, 1969 ; J.M. WALTER, 1974, 1976, 1979, 1981 ; R. WINKEL, 1983). Les peuplements faunistiques sont typiques d'une forêt dense (KEMPF, 1980) rappelant les forêts quasi primaires. Aussi ces forêts rhénanes constituent-elles les phytocénoses forestières de loin les plus intéressantes parmi les forêts humides de la plaine du Ried, conjuguant une grande valeur esthétique, culturelle et scientifique. Du fait de l'imbrication constante avec les milieux aquatiques du Rhin, des Giessen (qui sont des bras du Rhin aux eaux vives) et les contacts avec les effets de lisière du Ried Blond externe adjacent, leur richesse faunistique est considérable notamment du point de vue ornithologique et entomologique. La richesse en oiseaux cavernicoles (espèces typiques : les Pics cendré, *Picus canus*, mar, *Dendrocopos medius* et épeichette *D. minor*) est à souligner. La région rhénane alsatico-badoise a acquis aussi, du fait des vastes plans d'eaux créés par le Canal d'Alsace, le statut d'un lieu d'hivernage principal d'avifaune aquatique (135.000 hivernants recensés, C. KEMPF, 1980). C'est le plus important de France après la Camargue. On note aussi l'apparition de nombre d'espèces hivernantes nouvelles pour la région (Ex : Grand Cormoran).

Parmi les Amphibiens (13 espèces !), il convient de souligner l'abondance de la Rainette (*Hyla arborea*), de la Grenouille agile (*Rana dalmatina*), la présence du Pélobate brun (*Pelobates fuscus*) (BAUMGART, 1982).

De même, la flore de champignons supérieurs, qui commence seulement à être inventoriée est exceptionnellement riche. Elle comporte de très nombreuses espèces spécialisées pour le milieu alluvial, dont nombre de lignicoles thermohygrophiles (CARBIENER, OURISSON et BERNARD, 1976 ; 1981), mais peu d'espèces mycorrhiziques ce qui est typique des forêts alluviales thermohygrophiles.

4.1.3. Les forêts rhénanes d'entre deux digues et leurs types de cours d'eaux.

Avant la construction récente, du Grand Canal d'Alsace, les crues estivales du Rhin mettaient fortement en charge la nappe phréatique, dont le niveau remontait de 1 m à 1,5 m et plus à l'extérieur de la digue interne, inondant la forêt. Un deuxième système de digues fut ainsi rendu (en général) nécessaire pour protéger les villages contre cette invasion d'eaux phréatiques inondantes. Cette deuxième digue court en moyenne à environ 0,5 km à 2 km à l'Ouest de la principale.

Aussi les forêts rhénanes externes aux digues sont-elles nettement moins eutrophes, moins vigoureuses que les forêts internes. Mais elles ont conservé jusqu'à nos jours, plus d'un siècle après l'endiguement, des caractéristiques «rhénanes» originales caractéristiques dues aux substrats carbonatés calcaires baignés par une nappe phréatique à crue estivale. La phytosociologie des forêts rhénanes externes aux digues révèle un caractère transitionnel entre l'Ulmenion (Querco-Ulmetum) et le Carpinion (races calciphiles). Un élément rhénan typique subsiste (Ulmenion) avec *Populus alba*, *P.x. canescens*, *Ulmus minor*, *Ulmus laevis*, *Alnus incana*, *Juglans regia*, *Malus sylvestris*, *Cornus mas*, *Daphne mezereum*, l'abondance de *Clematis vitalba* et *Hedera helix* arborescent, *Tamus communis* mais se trouve introgressé par des ligneux relevant du Carpinion, ligneux qui sauf exceptions, manquent à l'intérieur des digues, à savoir : *Tilia cordata*, *Carpinus betulus*, plus rarement *Prunus avium*, *Tilia platyphyllos*, *Acer pseudoplatanus*.

Les manteaux arbustifs de ce type de forêt hébergent nombre de Muscardins (*Muscardinus avellanarius*).

Toutes les forêts rhénanes externes aux digues relèvent du type «à bois durs» c'est-à-dire du Querco-Ulmetum (évoluant vers le Carpinion). En effet, les forêts de Saules blancs et Peupliers noirs relevant du Salicion albae ont été éliminées, tributaires qu'elles sont d'une dynamique fluviale active. Citons en tant qu'entité phytosociologique très caractéristique des forêts rhénanes externes le Querco-Ulmetum caricetosum albae (dite encore association à *Carex alba* et *Tilia cordata*). En effet le Muguet (*Convallaria majalis*) et *Carex alba* y forment de denses peuplements avec *Euphorbia amygdaloides* et nombre d'autres différentielles qu'on ne retrouve ni dans les Chênaies-Charmaies du Ried ni dans les forêts rhénanes inondables.

Les auteurs allemands tendent à rattacher cette entité aux Chênaies-Charmaies («Chênaie-Charmaie à Muguet» de et TRAUTMANN, 1974). L'originalité et la spécificité de la forêt alluviale endiguée risquent d'être masquées par ces désignations banalisantes.

4.1.4. Le Ried Blond rhénan externe aux digues.

À l'Ouest des digues les plus externes, le battement de la nappe est encore plus régularisé, et se maintient en général en dessous d'une amplitude d'environ 1 m, tout en gardant le régime nival rhénan : remontée estivale, abaissement hivernal. Mais la végétation forestière continue à être fortement influencée par cette nappe qui reste en général (sauf levées et terrasses les plus hautes) accessible aux racines des arbres, tout en cessant d'être inondante à l'exception de quelques dépressions et chenaux.

Les forêts rhénanes externes aux digues, évolueront elles aussi après la rectification par oligotrophisation, assèchement relatif et pédogenèse (formation de parandzines ou sols bruns calcaires selon la texture) à partir de l'héritage fossilisé des alluvions carbonatées du Rhin sauvage.

Elles se rapprocheront, en un siècle, plus nettement encore que dans le cas des forêts d'entre deux digues, des forêts zonales du Carpinion sur les terrasses ou encore de celles de l'Alnenion glutinosa-incanae dans les chenaux. Quelques ressemblances apparaissent ainsi avec les forêts de type Ried de l'III de la dépression marginale holocène majeure (Ex : affirmation du rôle du Charme sur les terrasses, de l'Aulne gluti-

neux dans les dépressions).

Localement le Ried Blond externe comporte une *dépression marginale décennale héritée du Rhin sauvage*, avec dépôts de décantation argilo-limoneux (rieds de l'Ichert et de la Lachter rivières phéatiques externes de régime rhénan, coulant entre Marckolsheim et Rhinau). On y observe des «sols bruns calcaires» sur les levées, ou des sols jeunes de bas marais calcique (Anmoor à gley avec horizon humifère peu épais) dans les chenaux. Dans ce dernier cas l'Iridetum sibiricae et des Moliniaies (Molinion), des Caricaies (Magno-Caricion), plus rarement Parvo-Caricaies (Caricion davallianae) se rencontrent (rencontraient). C'est le «Ried rhénan Blond et Noir» (TRENDEL et CARBIENER, 1979).

Une bonne partie du Ried Blond rhénan externe aux digues ne fût défrichée et mise en culture que postérieurement à la rectification. On y observe un paysage typiquement «riedien» par son aspect bocager, c'est-à-dire l'alternance de labours, prairies, haies, bosquets, forêts et chenaux marécageux. Mais les unités stationnelles sont de plus petites dimensions que dans le Ried central du fait de la vigueur de la dynamique fluviale sauvage du Rhin : les photos aériennes révèlent bien l'héritage de la géomorphologie fluviale du Rhin sauvage. De même la pression humaine est plus forte que dans le Ried central du fait de la proximité des villages alignés sur la levée du Ried Brun rhénan (voir plus loin, par. 4.2.).

Aussi les prairies y sont-elles en voie de disparition plus rapide encore que dans le Ried. Avec elles disparaissent la race alluviale rhénane de l'Onobrychido-Brometum (Mesobrometum s.l.)* et de l'Iridetum sibiricae (Molinion) dont c'était l'épicentre écologique (CARBIENER, 1978), l'Oenantho-Molinietum (Molinion) ainsi que le Caricetum davallianae, de même qu'une riche faune entomologique inféodée à ces phytocénoses du fait de leur situation en lisière et de leur haute diversité spécifique.

L'édification du Canal d'Alsace a stabilisé la nappe phréatique à des niveaux variables en fonction de la situation en amont ou aval des usines hydroélectriques. Le niveau haut (courbe B du schéma Ried Blond de la figure 4) correspond à peu près au niveau moyen ancien. Le niveau bas (courbe B') correspond à un abaissement asséchant. De plus l'amortissement considérable du battement (amplitude abaissée à 40 cm environ) inhibe les alternances d'aération et d'irrigation des sols. L'ensemble des groupements végétaux est ainsi soumis à une rupture d'équilibre, rupture qui a favorisé les destructions liées à l'industrialisation de l'agriculture.

4.2. Le Ried Brun rhénan de la levée holocène récente (historique) du Rhin.

Le Ried Blond est limité à l'Ouest par une terrasse de limons et sables fins d'environ 1 à 2 m d'altitude relative. Cette

* Cette association, très riche en espèces — au moins 140 — se retrouve sur les enclaves des dorsales de graviers du Ried Central (voir § 4.3.2.2.). Le long du Rhin, les espèces les plus remarquables ou marquantes furent par exemple les espèces déalpines *Buphtalmum salicifolium*, *Phyteuma orbiculare*, *Onobrychis sativa*, originaires du Sesslerion subalpin, les espèces de steppes continentales (*Festuca vallesiaca*) telles *Euphorbia segueriana*, *Thesium linophyllum* et surtout *Thalictrum simplex* ssp. *galloides* exclusive du Ried Blond externe et en voie d'extermination, de nombreuses Orchidées dont la précoce *Ophrys sphecodes*, espèce typiquement «rhénane» en Alsace, *O. fuciflora*, *Anacamptis pyramidalis* et des Gentianes avec *G. ciliata*, *G. cruciata*, etc.

terrasse s'observe à partir de Marckolsheim, mais est très morcelée par de larges chenaux jusqu'à Rhinau. A partir de Rhinau et jusqu'aux portes de Strasbourg (Eschau) elle s'individualise en une unité longitudinale quasi ininterrompue (sauf au Nord-Est d'Erstein où se situait un ancien confluent Ill-Rhin large de plusieurs kilomètres et parallèle au Rhin (rebord interne à environ 2-3 km du Thalweg).

Il s'agit d'une terrasse rhénane dont l'édification est bien documentée par des travaux archéologiques (in HIRTH, 1972). Elle s'est constituée lors d'une récurrence «pluviale» post-romaine au 2^e et 3^e siècle après J.C. donc lors de crues de violence «millénaire». Cette terrasse fut par la suite faiblement retouchée par les crues séculaires car elle est restée submersible jusqu'au 19^e siècle.

Ces terrasses sont occupées par l'homme depuis le haut Moyen Âge au moins, et portent les villages (alignés en chapelet parallèlement au Rhin le long de la «route du Rhin» actuelle). Elles sont quasi totalement cultivées (labours) avec une structure «d'open-field», mais leur environnement général a permis l'installation d'une forte population nicheuse de vanneaux.

Mais les marges de la levée-terrasse sont souvent floues, ou irrégulières, de larges dépressions correspondant aux diffluences «séculaires» l'interrompent, ce qui permet à cette unité naturelle de garder un caractère paysager (et socio-économique) «riedien», relativement diversifié et nettement différencié par rapport à la terrasse würmienne loessique d'Erstein. Cette dernière apparaît par contraste, comme un désert agricole totalement nu. Les chenaux des rivières Ischert et Lachter par exemple se surimposent en partie surtout pour la Lachter dans cette terrasse rhénane, donnant une dépression humide aux sols limono-argileux. De même, des bancs de graviers et galets interrompent les applanissements limoneux surtout en marge des chenaux précités ou sur le rebord interne (oriental, rhénan) de la terrasse. Ainsi le Ried Brun rhénan se subdivise-t-il en trois sous-unités : la terrasse limoneuse, les chenaux limono-argileux, les épaulements de graviers des «Hardt rhénanes».

4.2.1. La terrasse.

Elle est quasi entièrement occupée par des polycultures en open-field. Mais comme sa largeur moyenne oscille entre 1,5 et 2,5 km seulement, les dépressions «riediennes» des deux bordures (rhénane blonde interne et du Ried Central Noir externe), ainsi que les chenaux surimposés, avec leur haies, cours d'eaux et forêts, animent le paysage.

Les sols de la levée sont des sols calcarifères faiblement décalcifiés par rapport au sédiment d'origine. Selon la richesse en sables fins les profils pédologiques correspondent soit à des pararendzines (terres à tendance «battante») ou des sols bruns calcaires. Cette terrasse sépare bien le Ried rhénan du Ried Central.

4.2.2. Les chenaux.

Larges de 100 à 200 m dans les secteurs surimposés à la levée, ils s'épanouissent en dépressions marginales larges de un à plusieurs kilomètres de part et d'autre de la levée. Des rivières phréatiques résiduelles (Ischert, Lachter) parcourent des chenaux qui correspondent on l'a vu, à d'anciennes dif-

fluences «séculaires» du Rhin. Le paysage y est typiquement semi-riedien. On y note des forêts de transition où s'imbriquent, comme dans le Ried blond externe, des éléments rhénans (Ulmenion) avec des éléments ellans (forêts de l'Ill, c'est-à-dire de la dépression marginale majeure : Carpinion alluvial et Almenion glutinoso-incanae). Mais on note l'enrichissement du substrat en argile, par rapport au Ried Blond.

Aussi y constate-t-on l'apparition timide de différentielles «ellanes» (Carpinion) qui manquent plus à l'Est (par ex : *Ranunculus auricomus*, *Viola odorata*, *Geum urbanum*, *Rosa arvensis*...). Les prairies de ces chenaux sont des prairies fumées relevant de l'Arrhénatherion ou du Calthion. Sur la terrasse de même, quelques petits massifs forestiers présentent aussi ces caractéristiques. Les sols sont des sols bruns calcaires à gley ou pseudogley.

4.2.3. Les Hardt rhénanes jeunes en position de lisière (en opposition avec les Hardt würmiennes).

Ce sont des bancs de graviers holocènes récents (post-romains). Les sols carbonatés, squelettiques (20-40 cm) très filtrants, sont des rendzines grises sableuses à horizons humifères noircis par des précipités d'humates calciques. Cette entité naturelle typique de la région proche du fleuve rappelle les «Heissländ» (terres chaudes et sèches) décrites par les auteurs autrichiens (ex : MARGL 1973) de la vallée du Danube en aval de Vienne.

En Alsace, cette entité, localisée le long du secteur fluvial Bâle - Strasbourg, portait jusque vers 1950 de remarquables complexes xérothermiques de pelouses et broussailles, complexes côtoyant des dépressions humides, donc en situation de lisière.

Les bancs de graviers des «Köpfe» formant les Hardt rhénanes jeunes se répartissent en effet principalement le long du rebord rhénan (oriental, interne) de la levée-Terrasse du Ried Brun. On en rencontre également des exemples en amont du secteur du Grand Ried. Ainsi dans la région alluviale rhénane subactuelle située au pied de la haute terrasse du cône de déjection würmien (Hardt haut-rhinoise) un témoin remarquable subsiste aux portes de Bâle dans l'entité dite «Petite Camargue haut-rhinoise» qui vient d'être classée réserve naturelle.

Les pelouses xérothermiques caractéristiques de cette unité naturelle ont été presque totalement détruites depuis 1950 par des monocultures de maïs ou des lotissements. C'étaient des «garides» sur rendzines grises formant un mince recouvrement de la couche filtrante de galets grossiers (sols de type A-C), garides correspondant à une race continentale - alluviale du Xerobrometum. En effet, on y rencontrait des éléments steppiques du Festucion vallesiaceae et des espèces déalpines. Ces pelouses constituaient l'équivalent «préalpin» des célèbres pelouses steppiques continentales établies dans la région de Mayence sur les sables dunaires fluvio-éoliens würmiens, dunes typiques de la région aval du secteur géomorphologique des méandres du Rhin, pelouses depuis longtemps sévèrement protégées.

Il s'agit d'ensembles végétaux de haute originalité. Ainsi, parmi les espèces discriminantes de l'entité phytosociologique citons des déalpines-continrentales et continentales *Astragalus danicus* (unique station de plaine en France), *Teucrium montanum*, *Veronica spicata*, *V. prostrata* tetraploïde (ssp. *Schereri*).

Potentilla arenaria, *Viola rupestris*, *Pulsatilla vulgaris* (élément marquant, stations uniques pour la plaine d'Alsace) qui voisinent avec des subméditerranéennes telles *Scilla autumnalis*, *Ophrys apifera*, *Teucrium botrys*, *Allium shaerocephalum*.

Dans le secteur du Grand Ried il n'en reste que de rares fragments floristiquement appauvris. Ainsi une population d'Anémone pulsatile, sur un banc de gravier âgé de quelques siècles du Chenal de l'Ischert (près de Richtolsheim) signale la survivance sur quelques ares d'un *Xerobrometum* rhénan. On y note aussi quelques pieds d'*Astragalus danicus*. Avec la minuscule pelouse «Heid» de Huningue-Rosenau («Petite Camargue») c'est un des derniers fragments de cette association qui couvrait encore en 1950 des dizaines d'hectares entre Bâle et Srasbourg.

4.3. Le Ried Noir Central.

4.3.1. Caractéristiques écologiques générales liées à son origine géomorphologique et son hydrologie.

A l'Ouest de la levée holocène rhénane jeune s'étend la vaste dépression marginale majeure du Rhin, façonnée dès le début du post-glaciaire, et appelée Ried ello-rhénan par ISSLER (1932). Le sousbassement est en effet rhénan. De même le façonnement en dépression marginale et son isolement proviennent du bombement topographique de l'axe rhénan par l'accumulation des alluvions du fleuve. Mais l'Il (ello-) emprunte la dépression. Cette rivière l'inondait anciennement conjointement avec le Rhin et continue à l'inonder partiellement. On a vu que ce Ried ello-rhénan se subdivise en deux grandes sous-unités, le Ried Noir occupant une vaste dépression axiale et le Ried Gris qui correspond au champ d'inondation («lit majeur») actuel ou sub-actuel de l'Il.

L'existence du Ried Noir s'explique par la mise en place, à partir de l'holocène moyen (époque atlantique, vers 5000 B.P.) d'un système de levées rhénanes (antérieures à la levée post-romaine et actuellement disparues par remaniement ou fossilisées) et de levées de l'Il (beaucoup moins vigoureuses sur le plan topographique). Ces levées isolèrent le compartiment central du Ried Noir en le protégeant, à partir de la fin de la période dite «atlantique» (qui correspond à l'apogée de la néolithique et au début de la période dite «xéothermique», HIRTH, 1972) des incursions régulières par des eaux de crues rhénanes ou ellanes. Il en résulte que ce compartiment cessa d'être alluvionné et évoluera vers un modèle de *dépression topographique la plus accusée de la plaine rhénane*.

L'exhaussement du cours de l'Il et surtout du Rhin dans leurs levées provoqua une *remontée du niveau de la nappe phréatique* accentuant le caractère marécageux de la dépression. Cette dernière fut ainsi régulièrement inondée par des remontées de la nappe phréatique donc par des *eaux très oligotrophes* (teneur en phosphore des orthophosphates inférieure à 10 p.p.b.), mais carbonatées calcaires (Tableau 1). Le régime de la nappe, très régularisé dans ce compartiment central est cependant sous l'influence de l'hydrologie océanique («vosgienne» de l'Il). Les inondations de nappe concernaient donc le semestre hivernal, mais «trainaient» jusqu'en juin du fait de l'amortissement considérable dû à l'éloignement par rapport à l'Il.

La pédogenèse, plurimillénaire, aboutit dans le Ried Noir à

TABLEAU 1
Composition des eaux de la «Belle source»
qui alimente le Trullygraben entre Boofzheim et Herbstein
(nombreuses analyses sur plusieurs années).

Température :	10°5 à 11
Oxygène dissous :	4-4,5 p.p.m. (35 %-40 % sat.)
P :	1-8 p.p.b., parfois jusqu'à 20.
N ammoniacal :	0-20 p.p.b., parfois jusqu'à 30.
N nitrique :	2-5 p.p.m.,
Dureté :	20-27° F. (= 11-15 D.H.)
Ca :	90 à 110 p.p.m.
Mg :	15-20 p.p.m.
Cl :	40 p.p.m. (1970), 70 p.p.m. (1980) en
hausse lente et régulière (pollution saline par les mines de potasse du Haut-Rhin).	

la formation de *sols de bas marais calciques, c'est-à-dire d'anmoor* calcique à gley. Le profil typique comporte un horizon de surface noir d'anmoor (teneurs en matière organique 20 à 30 %), voire de tourbe calcique (teneurs en matière organique supérieure à 30 %) épais de 30 à 50 cm et plus. Cet horizon, subissant des alternances périodiques d'anaérobiose et d'assèchement (été-automne) repose sur un gley argileux dont l'épaisseur varie beaucoup (peut dépasser 1 m) noyé dans la nappe phréatique, et enfin le substrat aquifère de graviers würmiens rhénans. Le sol hydromorphe lui-même s'est constitué à partir de sédiments fins de type «Auelehm» (limons argileux de décantation) déposés par les diffuences holocènes anciennes du Rhin et de l'Il. L'ensemble est *décarbonaté*, et l'horizon de surface peut périodiquement s'acidifier légèrement par lessivage.

Par la suite nombre de ces diffuences, obstruées par l'amont, cessèrent de fonctionner et se comblèrent (chenaux comportant actuellement 2 m de tourbe calcique). Des «rivières phréatiques» (voir par. 5) drainant la nappe, naquirent sur une partie de ce réseau fossile.

Sur le plan écologique le Ried Noir est donc marqué par :

- l'**oligotrophie** (carence marquée en phosphore, carence en azote par dénitrification anaérobie).

- la **neutrophilie** : les sols sont *saturés de bases* (remontée de la nappe phréatique bicarbonatée calci-magnésienne), mais non carbonatés. Les drainages récents déclenchent même une tendance à l'acidification accentuée par la richesse en colloïdes humiques.

- l'**hydromorphie**, conditionnant la grande *richesse du sol en humus* évolué de type Anmoor, humus manifestant toutefois une mauvaise liaison avec l'argile (complexes argilohumiques peu stables).

Le Ried Noir participe également à la complexité générale des milieux alluviaux. Malgré sa topographie particulièrement aplanie, on y observe des alternances de chenaux et dépressions avec des levées, des bancs de graviers ou des terrasses, ce qui induit de grandes variations d'hydromorphie du milieu. De plus la partie méridionale du Ried Noir (région Colmar-Sélestat) est différente de la partie septentrionale (région Muttersholz-Erstein). Examinons donc ces sous-unités et situons leur écologie.

4.3.2. Les sous-unités du Ried Noir.

4.3.2.1. Le Ried Noir ello-rhénan Sud ou Ried de la Blind.

Il forme une cuvette *très homogène* s'allongeant sur 17 km entre Riedwihr-Jebsheim (au NE de Colmar) et Muttersholz (au NE de Sélestat), cuvette large de 2 à 3 km dans la moitié Sud, puis progressivement amenuisée vers Muttersholz à 0,5 km de large. Une rivière phréatique principale, la Blind (qui a perdu ce caractère par suite d'un soutien artificiel de débit) parcourt cette unité écologique dans sa moitié Sud, d'où le nom de «Ried de la Blind» donné à cette entité (CARBIENER, 1969). Dans la moitié Nord, ce sont des petites rivières phréatiques, Bruchgraben et Langertsgraben qui prennent le relais, la Blind ayant été canalisée vers l'aval où elle longe la bordure occidentale de la cuvette.

Le Ried Noir de la Blind est très homogène parce-qu'il s'agit d'une vaste cuvette de décantation «deltaïque» de l'holocène ancien, aplanie et sans relief. En effet, à l'holocène ancien, cette cuvette était déjà bien individualisée. Elle était barrée à l'aval (à hauteur de Sélestat) par le glacis du cône de déjection du Giessen et bordée à l'amont par celui de la Fecht (Colmar), deux torrents vosgiens. A l'Ouest c'est le piémont vosgien, à l'Est une terrasse rhénane würmienne remaniée qui limitait ce compartiment déprimé (et subsident !). Cette terrasse würmienne prolonge la Hardt haut rhinoise. Mais elle fut remaniée à ce niveau au début de l'holocène, puis plonge progressivement sous les dépôts holocènes plus jeunes entre Marckolsheim et Sélestat. Elle forme une langue, allongée du Sud au Nord, appelée Hardt grise* du fait des sols, carbonatés, de pararendzines sablo-limoneuses plus ou moins brunifiées. La Hardt grise est entièrement cultivée en open-field et porte de nombreux villages. D'où la situation en lisière, particulièrement marquée, du Ried de la Blind.

La subsidence quaternaire prouvée (in HIRTH, 1972) de la cuvette du Ried de la Blind, a accentuée son caractère deltaïque puis marécageux. Aussi est-il presque totalement inhabité. Les villages sont tous alignés sur la bordure orientale, sur le rebord de la terrasse de la Hardt grise. Jusque vers 1960 l'ensemble de cette unité naturelle était entièrement exploité en prairie de fauche extensive, donnant un paysage extraordinaire de grand espace ouvert. Sur 17 km l'on pouvait parcourir des prairies du Molinion, à savoir le *Cirsio-tuberosi*-Molinionetum avec *Allium suaveolens* (la seule station française de cette espèce préalpine continentale), *Gentiana germanica*; des bas marais de l'Orchido-Schoenetum (à *Orchis palustris*, *Pinguicula vulgaris*, *Gentiana utriculosa* (seule station française en dehors des rares localités subalpines des Alpes !), *Schoenus nigricans*, *Carex davalliana*, *Carex buxbaumii*, *Eriophorum latifolium*...) (Caricion davallianae) entrecoupés de fossés à rose-lières relevant de l'Iridetum sibiricae (transition Molinion-Magnocaricion), avec *Iris sibirica*, *Cladium mariscus*, *Carex filiformis* (= *C. lasiocarpa*). Les seules émergences étaient formées par des groupes de tumuli sépultures d'âge Hallstatt (vers —3000 B.P., limite bronze-fer), tumuli qui portaient un Mesobrometum (comprenant aussi *Gentiana utriculosa* dans ses transitions vers le Molinion) à *Buphtalmum salicifolium* et *Peucedanum officinale*. Il est certain qu'une partie de cette entité n'a jamais été boisée et a évolué à partir d'un statut primitif de marais «préalpin» de Caricion davallianae.

Actuellement, tout cet ensemble, drastiquement drainé vers 1965 par approfondissement du «Scheidgraben», un canal de

drainage situé à l'Ouest de la Blind n'est plus qu'une monoculture de maïs de quasi un seul tenant. Les rares parcelles relictuelles de prairies louées par l'AFRPN* sont très menacées. Il s'agit d'une perte de patrimoine paysager, culturel et scientifique dramatique pour la région. Les raretés floristiques et phytosociologiques étaient concentrées en un carrefour biogéographique remarquable comportant des déalpines (*Gentiana utriculosa*, *Pinguicula vulgaris*, *Eriophorum latifolium*, *Carex lasiocarpa*, *Phyteuma orbiculare*, *Buphtalmum salicifolium*...) des espèces préalpines-continéntales comme *Allium suaveolens*, *Carex buxbaumii* et continentales comme *Viola elatior*, *V. pumila*, *Allium angulosum*, *Iris sibirica*, des espèces subméditerranéo-atlantiques (*Cladium mariscus*, *Orchis palustris*, *Liparis loeselii*, *Spiranthes aestivalis*, *Senecio helenites* (*spatulifolius*), *Teucrium scordium*).

Les populations isolées des espèces en question n'ont plus pu être étudiées quant à leur évolution génécologique par rapport à leurs «berceaux» biogéographiques d'origine, avant leur extermination qui eut lieu ces dernières années pour beaucoup d'entre-elles.

4.3.2.2. Le Ried Noir ello-rhénan Nord ou Ried de la Zembs.

A la latitude de Sélestat, dans un quadrilatère délimité par les villages de Muttersholz, Sundhouse, Dieboshheim-Witternheim-Kogenheim, se situe une zone *charnière* due à la concordance parfaite à ce niveau des profils glaciaires et post-glaciaires du Rhin (cf. schéma). Aussi la topographie y est-elle très aplanie-uniforme entre Rhin et Ill. La terrasse würmienne est «effacée», fossilisée sous les alluvions holocènes. Les terrasses holocènes rhénanes jeunes sont d'altitude relative particulièrement faible (1 m) et très morcelées. La nappe phréatique est partout peu profonde (1 m environ). L'hydromorphie marque toute la région de ce «complexe géomorphologique» des Ried (BOUDOT et HOFF, 1978), la moindre variation topographique ayant une importance écologique très grande. Le paysage est calqué sur un quadrillage losangique de larges chenaux de diffluence entrecroisés amenant vers l'Ill les eaux de crue du Rhin avant la rectification. Ces chenaux, souvent boisés ou prairiaux, alternent avec des terrasses rhénanes jeunes (historiques) surbaissées, partiellement cultivées. Dans toute cette zone, à substrats très jeunes, on note l'absence de cuvettes de Ried Noir et la rareté des villages : cette zone était presque entièrement inondable lors des crues mélangeant les eaux de l'Ill et du Rhin.

Au Nord du quadrilatère précité les levées rhénanes holocènes s'affirment et s'élargissent en vastes terrasses de «Ried Brun» isolant à nouveau des cuvettes topographiques de Ried Noir Central. Celles-ci sont parcourues par la plus importante rivière phréatique du Ried ello-rhénan, la Zembs, rivière qui réalisa anciennement une jonction de l'Ill vers le Rhin, d'où le nom de Ried de la Zembs proposé par cette moitié Nord du grand Ried ello-rhénan. D'autres rivières phréatiques remarquables le caractérisent : citons le Trulygraben, issu de la source semi-artésienne dite «belle source», la Lutter (Figure 2).

Dans cette moitié Nord le profil post-glaciaire du Rhin recommence à s'entailler progressivement dans la terrasse würmienne qui réapparaît entamée par l'Ill et couverte de loess. Cette terrasse dite d'Erstein forme la bordure occidentale du grand Ried des Kogenheim au Nord de Sélestat. Aussi

* Ainsi appelée par opposition à la terrasse würmienne intacte rubéfiée de Hardt rouge (voir § 2.1. et fig. 2).

* Association fédérative régionale de protection de la nature.

la topographie générale du Ried de la Zembs acquiert à nouveau plus de vigueur. Des restes, remaniés au cours de l'holocène, de la terrasse würmienne y réapparaissent, restes aplanis et repris à des époques et des niveaux variables. La Zembs y est localement surimposée ce qui démontre l'ancienneté de son tracé. D'où l'allure plus tourmentée, interrompue, moins homogène des dépressions et cuvette du Ried Noir, qui tendent à s'organiser localement en chenaux. Entre ces cuvettes, des levées plus modestes que les terrasses remaniées précitées et relevant «du complexe des Ried» s'observent (Figure 5b).

Il convient ainsi, dans le Ried de la Zembs, de distinguer 3 sous-unités : Le Ried Noir, les terrasses würmiennes remaniées, les terrasses et levées de deuxième grandeur. C'est donc un milieu bien plus complexe que le Ried de la Blind.

4.3.2.1. Le Ried Noir de la Zembs : sa végétation.

Les cuvettes du Ried Noir de la Zembs ont évolué en bonne partie comme celles de la Blind, à partir d'un état non boisé primitif de bas marais. D'où la grande étendue qu'y occupaient encore récemment les prairies extensives.

Il comportait les mêmes unités phytosociologiques que le Ried Noir de la Blind, mais avec quelques différences floristiques. *L'Orrhido-Schoenetum*, *Iridetum sibiricae* (Molinion) étaient semblables à ceux du Ried de la Blind. Dans le *Cirsio-Molinietum* par contre on rencontrait, comme particularités strictement localisées, des espèces continentales à stations uniques ou quasi-uniques pour la France telles *Cnidium venosum* et *Gladiolus palustris* (accompagnés par *Iris sibirica*, *Gentiana pneumonanthe*, *G. germanica*, *Lathyrus palustris* etc.).

Le site le plus remarquable est constitué par une cuvette particulièrement déprimée bordée par le Trullygraben aux confins des communes de Herbsheim, Boofzheim et Obenheim, où subsistent sur 30 ha précieusement les dernières populations relictuelles des précitées, site dont la mise en réserve devrait être acquise depuis longtemps. En plus de son intérêt botanique, faunistique (site de nidification du Courlis...) et paysager exceptionnel ce site est rehaussé par l'existence d'un champ de tumuli d'âge Hallstat, 2500 à 2800 B.P. tumuli qui comportaient avant la généralisation des fumures un Mesobrometum à espèces déalpines (les mêmes que pour le Ried de la Blind avec en plus *Polygala calcarea*, *Antennaria dioica*... une des stations de plaine que possédait cette plante acidophile des landes montagnardes vosgiennes. Ces deux plantes naines, possédaient en 1950 encore de nombreuses populations dans les pelouses maigres de la plaine d'Alsace. Elles ont été partout éradiquées par les eutrophisations généralisées, comme bien d'autres du même type biologique.

4.3.2.2. Les levées et terrasses intermédiaires.

Nous ne citerons en exemple que les cas des épaulements de graviers rhénans glaciaires carbonatés perçant la couverture argilo-limoneuse post-glaciaire en formant des convexités au niveau des chenaux et cuvettes du Ried Noir. Les Moliniaies ou Arrhénatheraies hygrophiles sont alors interrompus par des prairies «sèches» comportant actuellement encore quelques stations reliques particulièrement riches du Mesobrometum alluvial sur pararendzines grises. Ces prairies présentent en mai-juin des aspects floraux aussi riches et colorés que des prairies alpines, avec entre-autres les déalpines *Buphtalmum salicifolium*, *Phyteuma orbiculare*, *Onobrychis sativa*, avec *Filipendula vulgaris*, *Trifolium montanum*, *Tragopogon orientalis*, *Euphorbia seguieriana*, *E. verrucosa*, *Leucanthemum prae-*

cox (écotype diploïde ancestral en voie d'extinction) *Thesium linophyllum*, *Orchis ustulata*, *O. morio*, *Ophrys sphecodes* et *O. fuciflora* etc.

Lorsque des bancs de graviers calcaires de ce type portent des forêts ou bosquets, ces forêts se rapprochent du type «rhénan» et constituent des enclaves «rhénanes» dans le Ried Central (CARBIENER, OURISSON et BERNARD, 1975), par l'abondance de la Clématite, des Ormes, la présence du Peuplier blanc, etc.

4.3.3. Les terrasses hautes pluri-remaniées d'origine würmienne de «Ried Brun-Gris».

Le Ried Noir de la Zembs est localement dominé par des fragments de terrasses limités par des talus parfois nets. Ces terrasses dont l'altitude relative est d'environ 1 à 1,5 m (jusqu'à 2 m), sont nécessairement antérieures au cycle sédimentaire du Ried Noir (donc antérieures au néolithique). Elles sont caractérisées par l'absence de carbonates ainsi que par la concentration de graviers triés de 2 à 4 cm en surface. Nous l'interprétons comme représentant des résidus de la terrasse würmienne, résidus pluri-remaniés à l'holocène ancien. Des décapages érosifs ont concentré localement les graviers en surface. C'est donc une formation d'origine géomorphologique voisine de celle de la «Hardt Grise de Haute Alsace». Il s'agit de fragments de Hardt Grise subsistant dans le Ried, mais dont la pédogenèse est fortement influencée par la nappe phréatique. Aussi proposons-nous (TRENDEL et CARBIENER, 1978) de dénommer Ried Brun Gris cette unité écologique dont la géomorphologie complexe reste à préciser. Les terrasses qui portent les villages de Rossfeld et Herbsheim, terrasses dans lesquelles la Zembs s'est surimposée, ainsi que la terrasse de Hilsenheim au Sud des Têtes de la Zembs en constituent de bons exemples.

L'entité écologique Ried Brun-Gris est partagée entre les cultures et les forêts. Les parties riches en matrice fine de la terrasse sont en culture, les parties les plus surélevées et riches en graviers laissées à la forêt.

Les forêts correspondantes sont des Chênaies-Charmaies, à géophytes souvent (*Allium ursinum*, *Scilla bifolia*) assez voisines des Chênaies-Charmaies alluviales du Ried Gris (cf. 4.4.). Mais du fait de l'évolution plurimillénaire hors eaux d'inondations de ces Chênaies-Charmaies (sauf épisodes exceptionnels), ces forêts dont le statut phytosociologique est en cours d'étude sont nettement moins eutrophes que celles du Ried Gris inondable, sauf «contaminations» en bordure des zones cultivées. Deux faciès principaux et opposés peuvent être distingués : les faciès eutrophes à géophytes prévernaux, un faciès mésotrophe subacidophile sans (ou pauvre en) géophytes.

Le faciès le plus eutrophe et le plus frais, à géophytes et espèces pré-vernales (*Primula elatior*, *Pulmonaria obscura*, *Ranunculus auricomus*) ne se distingue que peu des Chênaies-Charmaies alluviales vraies du Ried Gris. On note la moindre abondance et vitalité des géophytes donc surtout des différenciations quantitatives (biomasses). Les sols correspondants sont des sols bruns à pseudogley ou gley et humus gris neutre, très évolué (Mull à complexes argilo-humiques gris très évolués). Il est probable que le cycle biogéochimique des cations est fortement soutenu par la nappe carbonatée accessible aux racines des arbres ce qui s'oppose à l'acidification. L'ascension de la frange capillaire facilitée par les textures limono-

argileuses, favorise ce cycle.

Les faciès mésotrophes comportent des Chênaies-Charmaies pauvres en géophytes et comportant quelques différentielles acidophiles discriminantes telles *Luzula pilosa*, *Solidago virgaurea* voire exceptionnellement *Calluna vulgaris* (forêt du «Maily», Herbsheim). Le plus souvent, l'évolution subacidophile n'est extériorisée que par quelques Muscinées (*Polytrichum formosum*, *Plagiochila asplenoides*) ou surtout de Champignons macromycètes bioindicateurs (*Russula ochroleuca*, *R. nigricans*, *Boletus badius*, *Tricholoma sejunctum*, *Amanita rubescens*, exceptionnellement *A. caesarea* — faciès à *Calluna* du «Maily» — *Hydnum repandum*... etc, CARBIENER, 1979).

Au niveau de ce type stationnel les sols sont beaucoup plus filtrants (dépôts de graviers), ou plus surélevés. La nappe y est donc peu accessible et peu active sur les cycles minéraux. D'où des sols faiblement acidifiés (pH 6) à tendance «lessivée» et complexes argilo-ferro-humique peu stables (couleur beige des horizons de surface). Ce sont les stations les plus acidifiées qu'on puisse trouver dans le Ried ello-rhénan.

La complexité géomorphologique du Ried Noir de la Zembs et de ses annexes, la présence d'un réseau dense de rivières phréatiques et de fossés, expliquent que de pair avec le Ried Blond rhénan, il constitue l'entité naturelle la plus riche en écotones et éoclines de la zone humide du Grand Ried d'Alsace centrale.

4.3.4. La faune des espaces ouverts du Ried Noir et de ses annexes.

C'est l'avifaune qui est le mieux connue. Nous nous contentons de relever ses traits caractéristiques liés à l'existence de grands espaces prairiaux ouverts, spécifiques de l'entité stationnelle.

Jusque vers 1950, l'avifaune comprenait (d'après C. KEMPF, 1981) les oiseaux nicheurs discriminants ci-dessous, caractéristiques d'espaces ouverts humides (bas-marais) : Barge à queue noire (*Limosa limosa*), Bécassine des marais (*Gallinago gallinago*), Hibou des marais (*Asio flammeus*) à l'élégante envergure, Busards (B. cendré, *Circus pygargus*, B. Saint-Martin, *C. cyaneus*) Au 19^e siècle l'on pouvait y ajouter le Tétraz lyre (*Lyurus tetrax*), le Chevalier gambette (*Tringa totanus*), le Phragmite aquatique (*Acrocephalus paludicola*...).

A partir de 1950 seul le Courlis cendré (*Numenius arquata*), le Râle des Genêts, (*Crex crex*) et le Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*) restent comme espèces caractéristiques, le Vanneau étant le moins discriminant et le rôle en voie d'extinction...

C'est donc le Courlis cendré qui est actuellement l'oiseau emblème du Ried Noir Central, de ses marges et homologues (Ried Blond et Noir des chenaux du Ried Blond rhénan). Sa nidification dans le champ d'inondation de l'III (Ried Gris) est inhibée par la fréquence des inondations en début de période de nidification, et l'oiseau semble y être adapté en évitant de s'y établir (KEMPF, 1981).

Mais l'énorme réduction des surfaces de prairies de fauche du Ried a amené une diminution notable des populations de Courlis, qui de 200 à 400 couples annuels avant 1950 n'en compte plus qu'un reliquat de 100 à 150 couples actuellement.

Le Vanneau est le bénéficiaire de la conversion en labours et nidifie dans l'ensemble des espaces ouverts d'entre III et Rhin (plus de 1500 couples en Alsace au total).

4.3.5. Les forêts des cuvettes du Ried Noir.

Nous les citons en dernier car elles ne couvrent que de faibles surfaces, du fait du statut ancien de marécage non bois de cette unité. Il s'agit en général de bosquets dont l'analyse phytosociologique révèle un statut transitionnel entre l'Aulnaie pure (Alnion) à *Thelypteris palustris* et *Ribes nigrum* et les formes les plus humides de l'Aulnaie à Frênes, vers laquelle elles évoluent du fait des assèchements actuels. L'Aulne glutineux est dominant, la végétation herbacée pauvre en espèce (*Carex acutiformis*, *Filipendula ulmaria*... en faciès).

Dans le Ried de la Zembs, l'existence de fossés à eau humiques mésotrophes comprenant une végétation à *Hottonia palustris* et *Riccia fluitans* au sein de ces Aulnaies mérite mention. Ultra sensible à l'eutrophisation (WIEGLEB, 1978 CARBIENER n.p.) cette plante est en voie d'extinction en plaine d'Alsace.

Sur le plan paysager et faunistique enfin notons le grand rôle joué par les stades préforestiers des prairies abandonnées (assez nombreuses). Il s'agit de fruticées à *Salix cinerea* de Frangulo-Salicetum cinereae (*Salix cinerea*, *Alnetalia*) formant des plages éparpillées, en groupes compacts prostrés : canopée hémisphérique. Ces fruticées constituent un élément très caractéristique du paysage des espaces ouverts du Ried Noir et par leur situation en lisière, un très important élément de diversification faunistique invertébrée et vertébrée.

4.4. Le Ried Gris du champ d'inondation de l'III.

4.4.1. Lit majeur de l'III et nappe phréatique.

Le champ d'inondation du lit «majeur» de l'III borde le lit mineur de la rivière sans interruption de Colmar à Erstein, sur une largeur de 2 à 4 km, essentiellement sur la rive Est. Cette zone inondable de 10.000 ha joue un rôle considérable dans la recharge et la régularisation de la nappe phréatique (MIGAYROU 1982). Chaque crue importante mène au stockage de plusieurs dizaines de millions de m³ d'eau dans la nappe.

Strasbourg est ainsi préservée des inondations d'une part, et d'autre part le pouvoir autoépurateur de la végétation et des sols prairiaux du Ried Gris a jusqu'ici garanti une excellente pureté du filtrat. L'influence du type de couverture végétale (forêt, pré, labour) et du sol sur la qualité des eaux phréatiques est en cours d'étude dans le cadre de l'ASP PIREN «Gestior écologique des ressources en eaux-nappe phréatique d'Alsace». Des données importantes concernant les modalités d'échange eaux de surface — nappes avaient déjà été obtenues à l'aide des traceurs hydrologiques «chlorures» (KRAUSE et CARBIENER, 1975), mercure (CARBIENER 1968). Contrairement aux labours, les prairies permanentes et les forêts autoépurent considérablement l'eau d'infiltration. La qualité des eaux phréatiques du Ried et de l'III a ainsi pu se maintenir jusqu'ici malgré l'intense pollution de la rivière (mais des signes d'altération apparaissent notamment du fait de l'industrialisation de l'agriculture). Le long du Rhin par contre on observe une contamination de la «frange rhénane» de la nappe phréatique par injection directe de micropolluants à travers le sous-bassement de graviers filtrants lors de la mise en charge de la nappe par la crue estivale nivoglacière du fleuve (Hg²⁺, PO⁴⁻⁻, organochlorés ?).

4.4.2. La géomorphologie et les sols du Ried Gris.

La morphologie du champ d'inondation de l'Ill est profondément différente de celle de la région rhénane. Le relief est très aplani, les talus et chenaux sont en général peu marqués, les levées et dépressions se manifestent par de molles ondulations. En effet, contrairement au lit majeur du Rhin d'avant la rectification, lit constamment remanié avec destruction du tapis végétal sur de grandes surfaces, les crues de l'Ill s'étalent en un vaste plan d'eau d'allure lacustre, persistant des jours voire des semaines, dans le semestre hivernal.

La dynamique des eaux de crue est ainsi faiblement accumulative dans l'ensemble. On observe l'édification très lente de levées sablo-limoneuses dépourvues de carbonates et surbaissées ou de bancs de sable sur les marges ou aux diffuences des lits mineurs. L'activité érosive se limite à des retouches (faibles) du lit mineur ou des décapages superficiels de sols forestiers de stations dépourvues de strate herbacée hivernale (accumulation de petits graviers en surface des sols). Mais des interventions humaines intempestives (recalibrage, abattage des galeries riveraines boisées protectrices à Aulne glutineux — KRAUSE et LOHMEYER, 1978 — mises en culture de prairies riveraines) peuvent déclencher des reprises d'érosion dangereuses.

La faible dynamique de l'Ill due à l'amortissement très bénéfique des crues par le champ d'inondation, explique les limites floues entre le Ried Gris et le Ried Noir : il y a souvent transition graduelle.

Les sols du Ried Gris sont à l'opposé de ceux, oligo-à mésotrophes du Ried Noir, dominés par l'eutrophie. Il s'agit de sols alluviaux peu évolués argilo-limono-sableux (environ 25 % de chaque catégorie texturale), neutres mais non carbonatés, à horizons humifères gris, saturés de cations, l'humus (complexes argilo-humiques) étant très évolué à cause des alternances marquées inondations - dessiccations. Ces sols, très eutrophes par suite du turn-over rapide des matières organiques et d'un pouvoir nitrifiant élevé, comportent un semi-gley ou pseudogley reposant sur le gravier aquifère. Dans les dépressions, l'humus est un Hydromull qui sous végétation forestière (Aulnaies à Frênes) est transitionnel vers l'Anmoor lorsqu'il surmonte un gley (la succession sédimentologique influence la pédogenèse).

4.4.3. La végétation du Ried Gris.

Contrairement à la région riveraine rhénane inondable, entièrement forestière (forêt galerie rhénane protégée par les hautes eaux d'été contre les tentatives de défrichement), le champ d'inondation de l'Ill a été partiellement défriché dès le Moyen-Âge pour être converti en prairies. Aussi le paysage du Ried Gris est-il marqué par l'alternance entre de vastes prairies de fauche eutrophes et de forêts souvent elles aussi en grands massifs. Les forêts couvrent en général soit les secteurs rendus peu accessibles par l'existence d'anastomoses nombreuses de l'Ill, anastomoses délimitant des vastes «îles» forestières, soit des terrasses caillouteuses.

4.4.3.1. Les prairies.

Les prairies du Ried Gris sont profondément différentes de celles du Ried Noir : eutrophisées et irriguées annuellement ou presque et «gratuitement», par les crues hivernales, elles donnent, exploitées en prairies de fauche des rendements fourragers exceptionnels (jusqu'à 7 tonnes de M.S. (ha) presque sans

investissements et avec un bilan économique systémique particulièrement avantageux. La phytosociologie de ces prairies est relativement uniformisée par la faiblesse de contrastes topographiques. Elles sont dominées par deux catégories phytosociologiques voisines : le Dauco-Arrhenatheretum (Arrhenatherion) prairie subthermophile eutrophe à Fromental des stations fraîches, le Senecioni — Brometum racemosi (Calthion) prairie eutrophe humide des dépressions. Le niveau de la nappe phréatique, la fréquence des inondations et les fumures sont les facteurs discriminants. Dans les stations les moins eutrophisées (marges, bombements topographiques, sables) des groupes de différentielles du Molinion ou du Bromion font office de bioindicateurs sociologiques témoignant des variations stationnelles trophiques et hydriques (niveau par rapport à la nappe).

Quoique secondaires et en général dépourvues d'espèces remarquables, rares ou menacées (citons toutefois en exemple la présence de *Dianthus superbus* ssp. *superbus* dans les sous-associations transgressives vers le Molinion), les prairies eutrophes en question sont hautement évoluées en tant qu'écosystèmes «saturés» par occupation des niches écologiques spatio-temporelles (BERNARD, 1972), du fait de l'ancienneté de leur évolution. Ce sont des prairies assez riches en espèces (30-40 par relevé, 180 au total).

La succession temporelle des niches se traduit notamment par des aspects floraux souvent hautement caractéristiques des types phytosociologiques. Ainsi, à titre d'exemple signalons des stades floraux différentiels du printemps. Courant avril, le Senecio aquatici - Brometum racemosi (Calthion) est coloré en mauve par un faciès à *Cardamine pratensis* (écotype tétraploïde «anthropique», BERNARD, 1974). Au même moment les Arrhenatheraies mésophiles et grasses apparaissent en jaune d'or par la floraison massive du Pissenlit *Taraxacum dens leonis* alors que les levées plus sèches, plus sableuses et mésotrophes (Arrhenatheretum brometosum) sont couvertes par le jaune tendre du *Primula officinalis* (CARBIENER et SCHAAL, 1972).

L'origine biogéographique et l'évolution génécologique des populations des espèces qui composent les prairies de ce type constitue un domaine d'investigation d'un grand intérêt scientifique. La microévolution holocène des espèces collectives à forte plasticité génétique est pleine d'enseignements (certains taxons ont leur origine primaire dans les prairies subalpines primaires des Vosges, par exemple BERNARD et CARBIENER, 1979, 1980).

Les prairies du Ried Gris sont elles aussi aujourd'hui en recul. Malgré l'inondabilité, le maïs progresse et occupe déjà nombre de sites (levées surtout) : le régime de crues hivernales est relativement compatible avec le cycle du maïs (mais pas du blé d'hiver par exemple). Aussi malgré le bilan économique systémique et l'impact écologique défavorables de cette culture par rapport à la prairie, dans les conditions du Ried, celle-ci progresse pour l'instant, la conjoncture économique n'évoluant pas encore assez vite pour révéler suffisamment ce caractère anti-économique. C'est dans le Ried Gris toutefois que subsistent pour l'instant encore les plus vastes surfaces prairiales qui contribuent à l'aspect «grands espaces ouverts» typique du Ried. L'horizon est occupé par les lisières forestières ou les coulisses arborées sur un arrière plan de montagne vosgienne : le paysage, comme partout dans le Ried, est très plaisant.

TABLEAU 2
Différenciations phytosociologiques entre forêts alluviales rhénanes
et les forêts alluviales de la dépression marginale du Ried.
Les deux complexes sont inondables.

	Forêts de l'III	Forêts rhénanes
Milieux à sols tourbeux	Aulnaies à <i>Thelypteris palustris</i> (Alnion)	absents
Milieux neufs périodiquement renouvelé par la dynamique fluviale et de niveau topographique bas très inondable.	<i>Salicetum fragilis</i> (Salicion albae) peu répandu, petites surfaces	Salici-albae - Populeto nigrae <i>Populeto nigrae</i> Répandu sur grandes surfaces mais en forte régression.
Niveaux bas, à haute fréquence d'inondation, mais stables, des dépressions.	Pruno-padi-Fraxinetum (Alnenion-glutinoso-incanae, Alno-Ulmion)	Complexe du Quercu-Ulmetum sous associations humides (impatietosum...) (Ulmion Alno-Ulmion) et stades dynamiques (v. ci-dessous) correspondants.
Niveaux moyens, stables, à épisodes d'inondation brefs et irréguliers des levées et terrasses.	Complexe des Stellario-Carpinetum allietosum sensu OBERDOFER, Chênaies-Charmaies alluviales à géophytes vernaux, et espèces de espèces de l'Alno-Padion, dont le statut synsystématique reste à préciser. (dénom. provisoire à proposer : Alno-glutinosa-Carpinetum.)	Complexe du Quercu-Ulmetum Groupe des sous-associations typiques ou à géophytes (<i>Allium ursinum</i> , <i>Convallaria</i> Ulmion (Alno-Ulmion) et stades dynamiques (jeunes Peupliers blancs et Ormes, ou vieilles forêts à Chêne pédonculé et Erable champêtre.
Niveau quasi hors eaux terrasses et levées élevées	Galio-Carpinetum proche des types zonaux (Carpinion)	Carici-albae-Tilietum (Carpinion), groupe des forêts de transition Ulmion/Carpinion = Chênaies - Ormaies à Tilleuls (<i>T. cordata</i>), Charmes, Muguet et <i>Carex alba</i>

4.4.3.2. Les Forêts du Ried Gris

Les forêts du champ d'inondation de l'III constituent un complexe phytosociologique très caractéristique de ce milieu naturel et connu sous le nom de *forêts de l'III* («ellanes») par opposition aux forêts du Rhin (rhénanes).

En effet, les différences écologiques qui séparent la zone inondable de l'III de la zone inondable du Rhin sont considérables. Le régime des crues est opposé : hivernal dans le cas de l'III, estival dans le cas du Rhin. La nature des dépôts alluviaux est opposée : fortement limono-sableuse (voire de graviers), carbonatée, pour le Rhin, argilo-limoneuse et non calcaire pour l'III. La dynamique hydrologique est (était) différente : instabilité des lits mineurs avec création périodique de milieux «neufs» pour le Rhin sauvage (mais dynamique progressivement stoppée à partir de la fin du 19^e siècle), beaucoup plus grande stabilité des milieux dans le cas de l'III.

Aussi les forêts de l'III appartiennent-elles à des alliances et sous-alliances phytosociologiques différentes de celles du Rhin. Elles se répartissent en *trois unités*, que nous mettons dans le tableau 2 en parallèle avec les unités rhénanes correspondantes, analogues mais non homologues.

Le *Salicetum fragilis*, constitue la forêt alluviale ellane à bois tendres. Il est localisé : il occupe des sites «exposés» de faible surface au niveau d'îles de l'III soumises à des courants de crue, et présentant un substrat de sables et graviers siliceux vosgiens. L'association est bien plus répandue au débouché des torrents vosgiens dans la plaine sur les anciens cônes de déjection glaciaire (HOFF, 1978). Elle est très voisine du Salici albae-Populeto rhénan par sa composition floristique et structure. Le Saule fragile calcifuge, est la principale espèce discriminante avec le néophyte *Polygonum cuspidatum*. La rareté d'espèces calcicoles telles que la Verge d'or, *Solidago gigantea*, le Cornouiller sanguin et celle de *Poa trivialis*, est également significative et discriminante par rapport aux forêts rhénanes à bois tendres. La forêt de Saules fragiles arborescents est bordée par un manteau de *Salicetum triandrae*, manteau dominé par *Salix purpurea* et discriminé par rapport à la région rhénane, par *S. viminalis* subcalcifuge, entre-autres.

Le Pruno padi-Fraxinetum.

C'est dans le Ried Gris et sur ses marges vers le Ried Noir que l'Aulnaie à Frênes et sous-bois de Merisier à grappes occupe les surfaces les plus vastes.

Ces forêts sont souvent fort malmenées actuellement par l'industrialisation sylvicole : des coupes d'éclaircies provoquent une transformation de la strate herbacée en mégaphorbiée à Orties, enchevêtrée par *Rubus caesius* ; la constitution de futaies pures d'Aulnes seuls ou de Frênes seuls simplifie à l'extrême les structures.

L'Aulnaie à Frênes forme des peuplements particulièrement étendus dans la moitié Sud du Ried Gris correspondant au Ried de la Blind, ceci au niveau des plus vastes massifs de «forêts de l'III» du Ried, à savoir des forêts communales de Colmar (Niederwald) et de Sélestat (Illwald). On observe une intéressante vicariance écologique entre les Aulnaies à Frêne de la partie méridionale du Ried et celles de la partie septentrionale.

Dans la moitié Sud (Ried gris adjacent au Ried de la Blind), les sols sont lourds, argileux, et le profil qui présente un «Anmoor» noirâtre épais, se rapproche de celui du Ried Noir. Dans ces conditions, le Merisier à grappes (*Prunus padus*) qui a donné son nom à l'association, est peu représenté. L'étage arbustif comprend par contre beaucoup de *Crataegus laevigata*, une Aubépine à comportement strictement forestier (non représentée dans les manteaux) dans les conditions de la plaine d'Alsace. Cette Aubépine est typique des forêts du Ried dans leur ensemble (Carpinon et Alno-Padion) et les différences par rapport à la forêt rhénane où elle est remplacée par *C. monogyna*. La présence de *Ribes nigrum* caractérise le sol «d'Anmoor» et montre la parenté avec les Aulnaies pures (*Carici elongatae-Alnetum*) parenté due aux sols lourds. De même, de vastes populations de *Ribes rubrum* var. *sylvestre* sont typiques de la race méridionale des Aulnaies à Frêne du Ried d'Alsace (affinités éventuelles à préciser, avec le Ribo sylvestris-Alnetum Lemée 1937, Tx 1975?). La strate herbacée de cette race méridionale est discriminée entre-autres par *Carex strigosa* une laiche forestière subatlantique à très larges feuilles et *Impatiens noli tangere*.

Par contre dans la moitié Nord du Ried Gris, correspondant au Ried de la Zembs, l'Aulnaie à Frêne est plus localisée. Elle y occupe des chenaux parcourus par des eaux de crue plus dynamiques, donc à sols plus légers et nappe plus dynamique (amplitudes de battement). Aussi y observe-t-on une particulière et caractéristique luxuriance du sous-étage à *Prunus padus*, typique des milieux plus dynamiques.

La strate herbacée y est caractérisée par de fortes populations de *Cardamine pratensis* ssp. *nemorosa* (un écotype diploïde ancestral forestier).

L'écotone forêts — espaces ouverts (prairies, rivières) est cicatrisé dans le cas des stations d'Aulnaies à Frênes par un manteau à *Salix cinerea*, *Viburnum opulus*, *Frangula alnus*, *Cornus sanguinea* et *Humulus lupulus*, manteau qui très parent mais non homologue des fruticées pionnières du *Frangula-Salicetum cinerea* (CARBIENER, 1981). Le manteau à Saule cendré est frangé par un ourlet de type mégaphorbiée, à *Valeriana repens*, relevant du *Filipendulion* (*Valeriano-Filipenduletum*, à transgressives du *Convolvulion* : *C. sepium*).

La Chênaie-Charmaie alluviale du Ried Gris.

Les terrasses et niveaux topographiques inondés seulement épisodiquement ou sur de courtes périodes, mais à nappe phréatique toujours peu profonde et accessible aux arbres portent un complexe phytosociologique de Chênaies pédon-

culées à Charme, Aulne glutineux, Frêne et Ormes constituant les Chênaies-Charmaies alluviales.

Par rapport aux Chênaies-Charmaies zonales (climatiques) les Chênaies-Charmaies alluviales du Ried Gris se distinguent par une écologie combinant une eutrophie et une mésohygrophilie optimales. La mésohygrophilie se traduit par la présence d'un contingent d'espèces hygrophiles transgressives de l'Alno-Ulmion. Citons par exemple parmi les ligneux les Ormes, *Ulmus laevis* et *U. minor*, l'Aulne glutineux, *Prunus padus*. Parmi les espèces herbacées *Ranunculus auricomus*, *Stachys sylvatica*, *Glechoma hederacea*, *Festuca gigantea*, *Circaea lutetiana* sont parmi les plus typiques par leur abondance. L'eutrophie se manifeste entre autres mais d'une manière très caractéristique par le développement particulièrement luxuriant dans la strate herbacée de *synusies d'espèces vernaies*.

Citons *Scilla bifolia*, *Anemone ranunculoides*, *Adoxa moschatellina*, *Corydalis cava*, *Mercurialis perennis*, *Pulmonaria obscura*, *Primula elatior*, comme espèces particulièrement typiques et discriminantes par rapport aux forêts rhénanes, ainsi que *Allium ursinum*, *Paris quadrifolia*, *Arum maculatum*, *Anemone nemorosa*, communs aux forêts rhénanes et ellanes. La rareté ou l'absence du Muguet (*Convallaria majalis*) est typique aussi des forêts de l'III par contraste avec son abondance dans les forêts rhénanes.

Les cycles de ces espèces se succèdent de la mi-mars à la mi-mai en donnant des aspects floraux remarquables et très spécifiques des forêts du Ried Gris. La succession de ces *synusies* à cycles végétatifs très courts et imbriqués accentue considérablement l'efficacité des recyclages biogéochimiques et met à la disposition des strates ligneuses des nutriments frais dans la période où les besoins sont les plus importants. Il s'agit d'une caractéristique phytoécologique essentielle des Chênaies-Charmaies alluviales (intrazonales) par rapport aux Chênaies-Charmaies zonales correspondantes. L'insertion des Chênaies-Charmaies alluviales dans la systématique phytosociologique pose un problème tant que n'est pas résolue la typologie des associations du Carpinion.

Initialement et provisoirement nous désignons les Chênaies-Charmaies alluviales par le binôme Ulmo-Carpinetum (CARBIENER, 1969) ; puis du fait que ce binôme était utilisé en Allemagne de l'Est pour désigner des forêts subxérophiles continentales, nous choisissons le nom de *Stellario-Carpinetum allietosum* (OBERDORFER, 1953). Or les Chênaies-Charmaies alluviales regroupant tout une série de phytocénoses richement structurées nous proposons de les réunir en une association (SCHNITZLER et CARBIENER, 1983) sous le binôme qui fut initialement choisi par ISSLER (1924) dans ses premières et très belles études phytosociologiques des forêts du Ried à savoir *Alno - Carpinetum*. Il s'agit d'une association intrazonale, située sur la charnière entre le Carpinion et l'Alno-Ulmion. Sur les terrasses les plus élevées et les plus sèches du Ried (voir ci-dessous) on passe insensiblement aux Chênaies-Charmaies zonales (*Stellario - Carpinetum*).

Par ailleurs les forêts alluviales de l'III se distinguent fortement des forêts rhénanes à bois durs par : l'abondance du Charme, la présence du Merisier (*Prunus avium*) et du Tremble (*Populus tremula*) comme espèces subpionnières ; les transgressions du Tilleul à petites feuilles (*Tilia cordata*) et de l'Erable champêtre (*Acer campestre*) vers des stations humides (alors que ces espèces marquent les niveaux relativement secs en milieu rhénan) ; la présence du *Crataegus laevigata* dans le

sous-bois (tous ces ligneux sont des caractéristiques ou différentielles du Carpinion) ; la diminution de vitalité des lianes ligneuses (*Clematis*, *Hedera*) ; la relégation en lisière de nombre d'arbustes intégrés dans l'écosystème forestier rhénan (*Cornus mas*, *Viburnum lantana*, *Ligustrum vulgare*, *Lonicera xylosteum*) ; enfin la présence d'un important contingent d'espèces herbacées discriminantes relevant du Carpinion (ex : *Potentilla sterilis*, *Dactylis polygama*, *Campanula trachelium*), ou non (*Melandryum rubrum*).

Dans le cas de la Chênaie-Charmaie alluviale l'écotone des lisières est occupé par un «manteau» de composition et structure très proche de celui des forêts rhénanes et des lisières des forêts des terrasses du Ried Brun-Gris : c'est le Pruno padicoryletum (MOOR, 1952). En dehors des espèces qui lui ont donné son nom, l'association comporte de l'Aulne blanc (*Alnus incana*) et les arbustes habituels des fruticées de l'ordre de Prunetalia spinosi sur sols mésophiles, neutres, riches en bases (*Cornus sanguinea*, *Ulmus minor*, *Evonymus europaeus*, *Clematis vitalba*, *Rubus caesius*). Mais par rapport à la race rhénane de l'association, les différences pédologiques et de climat local (continentalité plus grande) se traduisent par une raréfaction des thermophiles (*Cornus mas*, *Viburnum lantana* et surtout de *Tamus communis* qui devient très rare dans le Ried) et au contraire l'apparition d'espèces discriminantes de la race riedienne, espèces liées à des sols argilo-humiques ou non carbonatés telles le Tremble *Populus tremula*, des grandes Ronces grimpantes du groupe *Rubus fruticosus*, notamment *R. macrophyllus*, *R. montanus*, *R. bifrons* (dét. Prof. N.E. WEBER, OSNABRUCK, RFA, que nous remercions). Les lisières herbacées («ourlets») frangeant le manteau ont une composition variant en fonction de l'exposition : associations mésotrophes — subthermophiles des Origanetalia aux lisières exposées au Sud et à l'Ouest, association hygro-nitrato-philes aux lisières Nord, comprenant par exemple un écotone géant d'*Heracleum sphondylium*.

L'inondabilité et les caractéristiques propres de structure des forêts du Ried Gris tendent donc à accentuer les phénomènes d'homéostasie contribuant au maintien de leur grande fertilité : les processus sont plus efficaces que dans le cas évoqué précédemment des terrasses «hors eaux» du Ried Brun-Gris dominant les basses terres du Ried Noir. Des pratiques forestières inadéquates (coupe à blanc, monoculture) risquent de porter atteinte à ce potentiel.

Le champ d'inondation de l'Ill et ses marges présente une grande importance ornithologique, constituant un relais nourricier pour une partie de la faune hivernante d'oiseaux d'eaux (Laridés, Colvert, Héron cendré, Oies...) qui y séjournent en fortes concentrations.

5. MYCOSOCIOLOGIE DU GRAND RIED.

Le «modèle» Grand Ried offre une remarquable opportunité pour l'étude des déterminismes écologiques régissant les synusies de macromycètes. Quelques résultats fragmentaires mais très significatifs ont déjà été obtenus. 4

Les forêts alluviales rhénanes sont caractérisées par la richesse en espèces des synusies lignicoles, des synusies de saprophytes «de l'humus» (Morilles, Mycènes...) et d'Inocybes basi-calciphiles.

Les prairies du Ried sont caractérisées, entre autres, par l'abondance d'Hygrophores (Hygrocybes, Camarophylles), submontagnards notamment.

L'étude de l'évolution de cette mycoflore selon des gradients transversaux et longitudinaux (profils de la vallée alluviale) permet d'interpréter leur écologie : influence des climats locaux, de la pédologie de vicariances stationnelles (CARBIENER, OURISSON et BERNARD, 1975, TRENDDEL et CARBIENER, 1979, CARBIENER, 1981).

6. LES RIVIÈRES PHRÉATIQUES, PARTICULARITÉ HYDROBIOLOGIQUE REMARQUABLE DU GRAND RIED.

6.1. Les rivières phréatiques, en tant que «reliques glaciaires».

Le Grand Ried d'Alsace comporte sur un espace relativement restreint le réseau de rivières phréatiques le plus étoffé d'Europe. Ces rivières phréatiques représentent, on l'a vu, une caractéristique du secteur géomorphologique des diffuences du profil longitudinal des grands fleuves à bassin de réception alpin. Leur existence est entièrement conditionnée par la conjonction de trois facteurs : un sous-bassement subaffleurant de graviers aquifères glaciaires (würmiens) ; un niveau de base de la nappe phréatique maintenu très élevé par un fleuve dont le lit mineur est rehaussé par rapport à sa plaine alluviale ; une pente forte accentuant la dynamique de la nappe.

Ces rivières représentent des biotopes de montagne transportés en plaine. Elles assurent en effet la survie d'une faune sténotherme d'eaux froides et pures (catharobes à oligotrophes calcaires) à caractère relictuel «glaciaire» : dont les poissons Salmonidés (Truite, Ombre) et leurs commensaux (Chabot, Lotte, l'Écrevisse à pattes blanches *Astacus pallipes*) sont les témoins les plus connus. Ce sont des rivières à Salmonidés à très gros rendement et à haute valeur biologique ou sportive (truites saumonées). S'ajoutent une faune interstitielle de graviers et une florule d'algues catharobes ou oligotrophes également très caractéristiques.

6.2. Caractères généraux des rivières phréatiques.

Ces rivières qui sont alimentées principalement ou exclusivement par la nappe phréatique des graviers glaciaires ont toujours frappé la population régionale par des aspects hydrologiques rappelant celles de certaines fontaines vaclusiennes. Ces caractères sont énumérés ci-dessous (CARBIENER, 1982).

1. *Sténothermie* : l'eau surgit à $11^{\circ} \pm 0,5^{\circ}$ à l'émergence ce qui correspond à la moyenne annuelle de la plaine d'Alsace à ce niveau. L'amplitude thermique des cours d'eaux ne s'accroît que très lentement par la suite. De nouvelles sources «limnocènes» grossissent en effet peu à peu les débits et maintiennent en général l'amplitude thermique à moins de 10° annuels (6° à 16°) (représentation cartographique KRAUSE et CARBIENER, 1983).

2. *Limpidité - pureté*. Les eaux sont en toutes saisons très limpides voire cristallines. D'où les désignations dialectales locales «Brunnenwasser, Bronnvasser, Bornen», qui signifient «fontaines». Les charges alluviales restent même lors des crues extrêmement faibles du fait de l'absence d'apports d'eaux de surface ou de ruissellement.

3. *«dureté» et oligotrophie*. Les eaux sont fortement minéralisées par quasi saturation bicarbonatée calcique au contact des graviers et sables carbonatés rhénans (d.h. 20 — 27°). Mais elles sont à l'émergence, très pauvres en fertilisants donc ultra-oligotrophes (le P, limitant, se tient en dessous de 10 — 20 p.p.b. en général) et très pauvres en azote ammoniacal toxique en eau basique (moins de 10 — 20 p.p.b. d'Ammoniacal).

4. *La régularité des débits et l'homéostasie physicochimique*. Le «volant» hydrologique, thermique, physicochimique réalisé par l'immense réservoir des graviers glaciaires assure une très grande atténuation aux variations de paramètres. Les influences perturbatrices d'origine humaine sont les principales causes de variations notables.

6.3. Le «modèle naturel» hydro-écologique réalisé par les rivières phréatiques.

Le réseau des rivières phréatiques réalise un modèle hydrologique naturel dont l'exploitation scientifique, en cours (programme PIREN - eau, nappe phréatique rhénane, CNRS) est très prometteuse. La structure naturelle du réseau permet en effet d'étudier les modalités d'échange et de transferts de matières eaux de surface — nappes phréatiques, en fonction des types de milieu.

Un aspect de ces modalités a été évoqué au paragraphe 4.4.1. Ainsi dans le Ried Blond rhénan, la nappe continue à être mise en charge donc alimentée en été par la hausse nivale du niveau du fleuve (même en l'absence de crues inondantes largement supprimées par le Canal d'Alsace). Aussi une contamination de la frange rhénane de la nappe par des micropolluants minéraux (métaux dont mercure, phosphates) ou organiques (organochlorés) résulte de l'injection directe de ces polluants à travers les graviers poreux des pavages de thalweg. Du moins les preuves dans ce sens commencent à s'accumuler.

Par contre, dans les Ried Gris de la *dépression marginale*, la nappe est drainée par l'Ille sauf lors des épisodes de crue inondante. Mais dans ce cas la recharge concerne des eaux d'infiltration ayant traversé la «colonne de chromatographie d'adsorption et d'échange» constituée par l'épaisse couche de sols alluviaux limono-argileux* ainsi que subi des absorptions par le couvert végétal.

Or les rivières phréatiques peuvent servir de révélateur — bioindicateur particulièrement sensibles de l'état de la nappe. En effet, leurs biocénoses intègrent les variations de charge polluantes et amplifient très considérablement par bioaccumulations (consommateurs terminaux : poissons carnassiers)

* Notons à ce propos que les rivières phréatiques du Ried Noir et du Ried Gris prennent naissance à partir de (ou comportent dans leur lit des) sources en forme d'entonnoirs percés à l'emporte pièce dans la couche d'argile, sources fonctionnant en puits artésiens (Ex. la «Belle source» qui donne naissance au Trullygraben).

les taux de micropolluants rémanents, deux données qui facilitent considérablement leur saisie par l'analyse (CARBIENER, 1978), d'une part, l'étude des échanges rivières/nappe d'autre part.

De même, les *phytocénoses* des rivières phréatiques constituent des bioindicateurs très fiables des altérations de la nappe phréatique par *eutrophisation*, eutrophisation qui a énormément progressé depuis 15 ans. Les groupements végétaux des rivières phréatiques du Ried (Tableau 7) forment quatre à cinq unités séquentielles dont le déterminisme trophique est prouvé par la répartition dans l'espace et l'évolution dans le temps (CARBIENER, 1969 ; CARBIENER et KAPP, 1981 ; CARBIENER, 1982).

Ainsi l'association oligotrophe à *Potamogeton coloratus* et Characées, a énormément régressée depuis quinze ans et n'occupe plus que quelques têtes de rivières (Figure 8). De même, la séquence à *Sium erectum* et *Meniha aquatica* (formes submerses) mésotrophe, qui normalement lui succède en aval par eutrophisation cumulative naturelle (les phytocénoses fonctionnent comme ralentisseurs de transfert !) a beaucoup reculé (cette association est surtout caractérisée négativement, car les plantes dominantes qui ne sont pas de vrais hydrophytes, sont par elles-mêmes eurytopes). C'est l'association à *Callitriche obtusangula*, espèce subatlantique stimulée dans les eaux sténothermes par les températures hivernales élevées qui a envahi une bonne partie du réseau phréatique eutrophisé.

Le *Callitriche* est exigeant en phosphates (plus de 20 à 30 p.p.b.) et résistant à l'ammoniaque (il prolifère en aval d'une pisciculture qui pollue la Lachter en tête de bassin en provoquant des hausses de taux d'ammoniaque jusqu'à 40 à 60 p.p.b. et plus). Il peut obstruer par sa biomasse les cours d'eau et induire des pollutions secondaires dévastant la faune (extermination des poissons Salmonidés par envasement des frayères). L'envasement nocif est aussi la conséquence partielle de la prolifération des rats musqués (*Ondatra zibethica*).

Cette prolifération est un très bel exemple de rétroaction positive car l'affouillement des berges par *Ondatra zibethica* amplifie l'envasement qui lui-même favorise la rétention des nutriments et la prolifération des végétaux aquatiques. Or c'est la biomasse de ces derniers qui régule la biomasse des *Ondatra* en l'absence d'ennemis naturels...

Le débit (vitesse du courant) étant un facteur écologique majeur en hydroécologie, les rivières phréatiques les plus importantes et eutrophisées peuvent héberger une quatrième séquence à *Oenanthe fluviatilis* et *Zanichellia palustris* ssp. *repens*, associations déjà proche de celle à Renoncules d'eau (*Ranunculus fluitans*) et Potamot pectiné qui représente le climax des cours d'eau rapides eurythermes et eutrophes (voire pollués) de la plaine d'Alsace. KOHLER a obtenu en Bavière, à partir de 1971, des résultats quasi identiques ! Inversement, d'anciens bras du Rhin isolés par le Canal d'Alsace, sont devenus des «rivières phréatiques» incluses dans des massifs forestiers rhénans. On a pu y suivre un processus d'oligotrophisation progressive.

Une des originalités du Ried d'Alsace est donc de pouvoir inclure des *bioindicateurs* dans l'étude de la qualité de la nappe phréatique grâce à l'existence des rivières phréatiques alimentées par elle.

Le programme PIREN-eaux CNRS Région Alsace englobe l'étude des corrélations écologiques - hydrochimiques des

TABEAU 3
Séquence phytosociologique d'eutrophisation
des rivières phréatiques (tableau provisoire).

NOMBRE DE RELEVÉS	A	A'	B	C	D
	10	8	7	11	5
<i>Potamogeton coloratus</i>	V ³⁻⁴	V ⁺¹			
<i>Juncus subnodulosus</i> fo. subm.	IV ⁺⁴	III ¹⁻³			
<i>Chara hispida</i>	III ⁺³	I			
<i>Chara vulgaris</i>	I				
<i>Phalaris arundin.</i> fo. subm.	I	IV ⁺²	IV ⁺²		
<i>Agrostis stolonifera</i> fo. subm.	II	I	IV		
<i>Glyceria fluitans</i>	I	IV			
<i>Pellia calycina</i>	II		I		
<i>Myosotis scorpioides</i> fo. subm.	I	III	I		
<i>Potamogeton densus</i>			I		
<i>Chiloscyphus pallescens</i>	I				
<i>Sium erectum</i>	IV ⁺²	V ¹⁻⁴	V ²⁻⁵	III ⁺³	I
<i>Mentha aquatica</i> fo. subm.	IV ⁺²	V ⁺³	III ⁺²	I	
<i>Veronica anagallis</i> fo. subm.	II		III	II	
<i>Potamogeton natans</i>		II		I	
<i>Schoenoplectus lacustris</i> fo. fluit.	II	I	I	II	
<i>Lemna trisulca</i>			II	I	
<i>Myriophyllum verticillatum</i>			I	I	
<i>Hippuris vulgaris</i>				II	
<i>Sparganium emersum</i> (simplex)			III	IV ⁺³	III
<i>Elodea canadensis</i>			II	II	II
<i>Callitriche obtusangula</i>				V ²⁻⁴	IV
<i>Zannichellia palustris</i>				I	I
<i>Potamogeton pectinatus</i>				I	III
<i>Myriophyllum spicatum</i>					IV
<i>Oenanthe fluviatilis</i>					V
<i>Ranunculus fluitans</i>					III
<i>Nasturtium officinale</i>		I	I	I	
<i>Sparganium ramosum</i> (erect.)	I ⁰	II ⁰	I	I	
<i>Nuphar luteum</i>		II	I	III	II
<i>Fontinalis antipyretica</i>		II		I	III

A, A' : «séquence A». Assoc. à *Potamogeton coloratus*

A' : variante à *Phalaris*, de transition vers *Sietum*

B : «Séquence B». Assoc. à *Sium erectum-Mentha aquatica*.

C : Séquence C : Assoc. à *Callitriche obtusangula*

D : Séquence D : Groupement (Assoc.?) à *Oenanthe fluviatilis*.

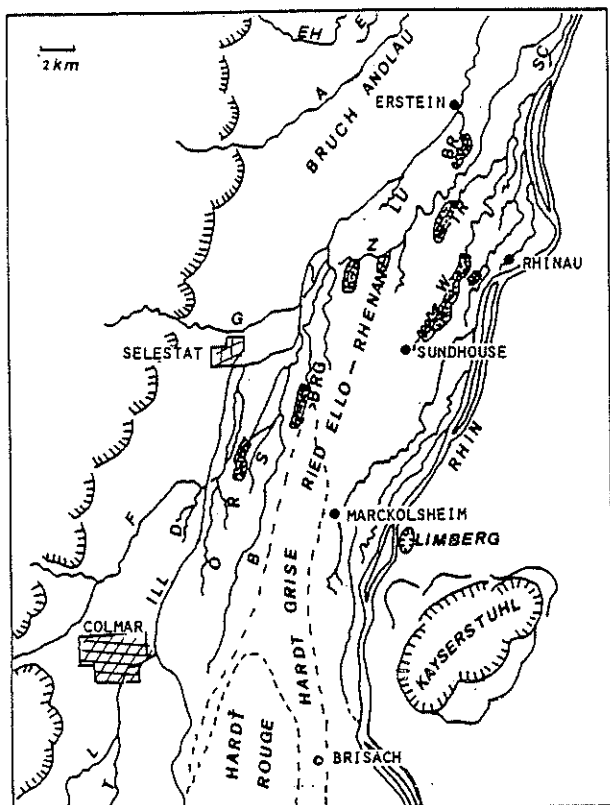


Fig. 7.— Répartition de l'association à *Potamogeton coloratus* en 1965.

rivières phréatiques en vue de développer les aspects précités qui comportent un aspect scientifique fondamental et un aspect appliqué prometteur.

7. LA MULTIPLICATION DES EFFETS DE LISIÈRE DANS LE RIED.

La structure paysagère du Ried implique une juxtaposition particulièrement heureuse des deux grandes catégories d'imbrications spatiales d'écosystèmes, écotones et écoclines, ce qui multiplie les effets de lisière.

Les effets n'en ont été que très partiellement analysés encore. Mais dans le Ried aussi la règle de la spécificité des niches écologiques réalisées par les écotones se vérifie pour nombre d'éléments de la flore et de la faune. Il en va de même pour les champignons à chapeau pour lesquels les écotones se révèlent être un milieu particulièrement riche en «spécialistes».

Nous les résumons très brièvement pour le Ried rhénan et le Ried ellan (Noir et Gris). Pour chacune de ces unités majeures les effets de lisière présentent une importance écologique primordiale d'une part, mais aussi une différence de nature et d'échelle d'autre part.

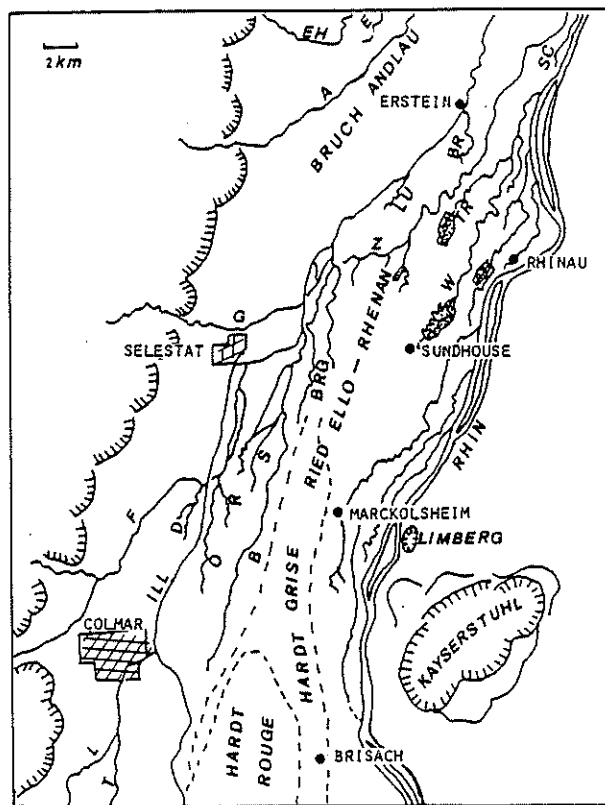


Fig. 8.— Répartition de l'association à *Potamogeton coloratus* en 1980.

7.1. Effet de lisière dans le Ried rhénan (Ried Blond).

7.1.1. Les écotones des Forêts rhénanes internes.

Dans les forêts rhénanes internes aux digues la vigueur de la dynamique fluviale passée met en contact direct, par des berges abruptes les milieux aquatiques des eaux mortes, Giesen et Brunnwasser avec la forêt dense alluviale à bois durs ou la forêt de Saules. Il en résulte un écotone à vaste développement linéaire à aspect de forêt-galerie.

Cet écotone est favorable à l'Autor (*Accipiter gentilis*), au Milan noir (*Milvus migrans*), au Héron cendré (*Ardea cinerea*), au Martin pêcheur (*Alcedo atthis*). Ce dernier atteint dans les forêts rhénanes près de la moitié des ses effectifs alsaciens totaux. Tous les oiseaux cités présentent d'ailleurs dans les forêts rhénanes leur densité maximale pour l'Alsace (KEMPF, 1980).

De plus, la mosaïque des stades dynamiques forestiers particulièrement prononcée dans le cas des forêts alluviales, la diversification structurale intrinsèque de ces forêts (très polystates, riches en lianes dans le cas du Quercu-Ulmetum) ainsi que la diversification stationnelle spécifique du milieu alluvial riverain du grand fleuve (variation combinée niveau topographique - types de substrats) introduisent des écotones de

deuxième grandeur. Il en résulte une hausse notable de la richesse spécifique faunistique et floristique.

Du côté *flore et végétation*, mentionnons que le manteau arbustif du Pado-Coryletum cicatrise tant bien que mal l'écotone Querco-Ulmetum (complexe à bois durs) - milieux aquatiques dans les conditions décrites (berges abruptes). En effet, la morphologie ripicole (branches basses développées vers l'eau) des arbres ne laisse qu'assez peu d'espace aux arbustes qui sont les mêmes que ceux du sous-bois des forêts mûres correspondant à la station. Seules quelques lianes herbacées (*Tamus communis*, *Humulus lupulus*, *Rubus caesius*) l'abondance de l'Aulne blanc, la présence de Saules etc. différencient (mal) le Pado-Coryletum de cet écotone par rapport à la forêt fermée adjacente, de même que le cas échéant, des plantes caractéristiques des cordons sableux riverains telles la prêle d'hiver *Equisetum hiemale* ou des champignons tels *Agaricus subfloccosus*. Les berges abruptes hébergent jusqu'à 8 couples de Martin-Pêcheur par 10 km linéaires.

Du côté de l'*avifaune*, KEMPF a montré que la forêt dense à bois durs est relativement pauvre en espèces d'oiseaux nicheurs avec environ 25 à 30 espèces sur 10 ha comme toutes les forêts denses : espèces strictement forestières (mais pour une densité « normale » d'environ 70 couples par 10 ha). Mais les écotones précédents provoquent une hausse du nombre d'espèces nicheuses forestières du *complexe forestier alluvial « interne »*, la richesse spécifique atteignant environ 50 espèces pour la forêt à bois durs et plus de 70 espèces en incluant les forêts à bois tendres où la densité peut grimper à 90 couples/10 ha (pour le complexe, il a été nécessaire de porter à 100 ha les surfaces d'inventaire). Enfin en incluant l'avifaune nicheuse aquatique on arrive pour la forêt rhénane interne à un total de près de 100 espèces dont plus de la moitié (au moins) sont liées aux effets de lisières.

En ce qui concerne les Amphibiens les écotones eaux/forêts des forêts rhénanes constituent actuellement le principal lieu de refuge d'importantes populations de Rainette verte *Hyla arborea*. Leur densité maximale s'observe sur les îles du Rhin restées inondables, les hautes eaux d'été favorisent la reproduction de cette espèce tardive.

7.1.2. Les écoclines associés aux zonations végétales de la région rhénane externe aux digues ou mises hors eaux par le Canal d'Alsace.

La réadaptation du profil des anciens bras du Rhin (ou thalwegs principaux) après les endiguements, l'apparition d'eaux mortes et la stabilisation relative des niveaux d'eaux expliquent le grand développement pris dans ce milieu (Ried Blond d'entre deux digues et externe) par les zonations décrites plus haut (4.1.3. et 4.1.4.). La structure typique des écoclines est celle, classique, de la série forêt alluviale - manteau arbustif - prairie à hautes herbes ou à Laiches - Roselières - eau libre et végétation aquatique.

Le développement important des fruticées et des roselières est le principal support des importants effets de lisière caractéristique de cette région, bien illustrée près de Rhinau (zone du Brunnenwasser datant du siècle dernier) et de Marckolsheim (zone du Steingriengiesen, mise hors inondations récemment - 1960 - par le Canal d'Alsace). Des groupements végétaux caractéristiques ont été cités (notamment celui à *Salix nigricans* et *S. nigricans* x *cinerea* de l'écotone forêt/espaces

ouverts). Il convient d'ajouter aux zonations naturelles les écotones créées par l'influence humaine le long des chemins et laies forestières, ainsi que les lisières forêts - prairies. On trouve ainsi aux lisières des variantes « sèches » du Querco-Ulmetum des plantes spécialisées caractérisant une végétation non encore décrite « d'ourlet » comprenant *Lithospermum officinale*, *Euphorbia stricta*, *Valeriana officinalis* ssp. *pratensis* (écotype mésotrophe tetraploïde, endémique peut-être : BERNARD et CARBIENER, 1979), *Physalis alkekengi*. Cette végétation est originale par la rencontre d'espèces nitrophiles du Galio-Alliarion et mésotropes des Origanetalia. Une flore très riche de macromycètes calcicoles caractéristiques de lisières se développe de même dans le complexe d'écotones de la région rhénane externe. Citons, à titre d'exemple, *Inocybe dulcamara* associé à des arbustes (*Alnus incana*) au niveau d'écoclines humides des bords des eaux, et *Inocybe patouillardii* qui lui fait pendant au niveau de lisières forestières à *Lithospermum officinale* que nous venons de citer.

L'avifaune s'enrichit d'éléments typiques de l'écocline rose-lières/eaux libres avec d'importantes populations nicheuses inféodées aux roselières (Rousserolles) ou d'oiseaux d'eaux parmi lesquels le Grèbe huppé (*Podiceps cristatus*), le Râle d'eau (*Rallus aquaticus*), le rare Butor blongios (*Ixobrychus minutus*), les Fuligules morillon et milouin (*Aythya fuligula* et *A. ferina*) peuvent être considérés comme spécifiquement rhénans à l'échelle de la plaine d'Alsace. Le Hibou des marais et le Busard des roseaux sont en voie d'extinction.

L'écotone arbustes-milieux aquatiques ou forestiers est favorable à la constitution de notables populations de Rossignols, Rouge-gorges, Troglodytes, Locustelle tachetée etc.

Les forêts rhénanes endiguées constituent le biotope le plus riche en espèces d'Amphibiens de l'ensemble du Grand Ried (BAUMGART, 1982) avec 13 espèces (sur les 16-17 espèces indigènes de la faune d'Alsace) dont plusieurs à fortes populations. Or les biotopes reproducteurs les meilleurs sont des mares peu profondes situées au niveau de lisières forestières ensoleillées. BAUMGART note ainsi dans une mare de 150 m² et d'environ 60 cm de profondeur en lisière Est de la forêt rhénane d'Erstein une population reproductrice d'environ 50 Grenouilles rousses, 240 Grenouilles agiles, 100 Grenouilles vertes, 200 Rainettes, 100 Tritons alpestres, 100 Tritons communs et 100 Tritons crêtés.

Du côté des Mammifères, le Rat des moissons et le Muscardin ont été déjà cités comme typiques d'écotones rhénanes externes.

7.2. Effets de lisière dans le Ried de l'III (Ried Noir et Ried Gris).

Dans ce paysage, bien différent du paysage rhénan, les effets de lisière sont essentiellement dus aux écotones formés par les contacts linéaires entre les forêts ou haies et les espaces ouverts prairiaux ou aquatiques. Ils ont été sommairement analysés du point de vue phytosociologique (TRENDEL et CARBIENER, 1979 ; CARBIENER, 1979).

Les lisières forêts-prairies réalisent un écotone à spécificité bioclimatique très marquée mais dépendant de l'exposition (DIERSCHKE, 1974). Dans le Ried, les lisières des terrasses (Ried Brun-Gris) exposées au Sud ou à l'Ouest sont marquées

par la thermophilie relative. Elles comportent un manteau riche en éléments subthermophiles (*Viburnum lantana*, *Ligustrum vulgare*, *Rhamnus cathartica*) du Ligustro-Prunetum et un ourlet comportant des éléments du Geranion sanguinei (par ex : *Vincetoxicum officinale*, *Fragaria viridis*, *Campanula rapunculus*, *Aquilegia vulgaris*, *Filipendula vulgaris*, *Stachys recta*, *Inula salicina*...).

Par contre, les lisières exposées au Nord et les lisières fraîches et humides en général comportent un «manteau» relevant du Pruno padi-Coryletum, déjà décrit (4.4.3.2) comme étant riche en grandes ronces grimpantes manquant dans le milieu rhénan. Elles sont frangées par un ourlet caractérisé notamment par *Fragaria moschata* (espèce hexaploïde hydro-nitratophile très caractéristique), un écotpe géant de *Heracleum sphondylium* (BERNARD et CARBIENER, 1979) déjà cité. De très nombreux champignons dont beaucoup de mycoorhiziques ont été reconnus de même caractéristiques de ces écotones.

Les aspects faunistiques des effets de lisière sont encore peu étudiés dans le Ried. Citons toutefois en exemple l'abondance relative du Hibou moyen duc (*Asio otus*), typiquement inféodé aux paysages bocagers et hivernant parfois en grandes troupes dans les broussailles de Saule cendré du Ried Noir. La Hulotte (*Strix aluco*) par contre, typiquement forestière, est abondante dans la forêt dense rhénane. Globalement la contribution de l'importance des effets de lisière à la richesse faunistique explique la résistance relative du Ried à la dégradation cynégétique qui a marqué le reste des terroirs agricoles d'Alsace (collines calcaires et vignobles exceptés). Le rapport considérable des locations de chasse qui constituent d'importantes ressources financières pour bien des communes, le prouve. Le maintien d'une importante population autochtone, reproductrice de Perdrix, Faisans, Lièvres et Chevreuils est directement corrélé au grand développement des effets de lisière. D'où aussi la méfiance de ces communes vis-à-vis des remembrements destructeurs. De même, la résistance relative des vergers traditionnels péri-villageois vis-à-vis des proliférations parasitaires relève pour partie des mêmes causes (les arbres ne sont pas «traités»). Ces causes de résistance ont été analysées par divers travaux (ex : in WILMANN, 1978, p. 102-103).

8. CONCLUSIONS ET RÉCAPITULATIONS.

8.1 Le «modèle écologique» «Grand Ried» en écologie terrestre.

Le compartimentage des facteurs écologiques conditionnant les biotopes correspond à l'entrecroisement d'un double déterminisme longitudinal (profil d'équilibre fluvial) et transversal (levées et dépressions marginales emboîtées) de nature géomorphologique.

Mais alors que l'axe longitudinal correspond à une variation progressive, en gradient, le long du Rhin et de l'Ill des processus géomorphologiques en fonction de la pente et du régime propre de ces cours d'eaux, on a vu que l'axe transversal comporte des discontinuités topographiques édifiées par le jeu des levées et dépressions discontinuités spatiales tendant à être disposées parallèlement à ces cours d'eaux et des discontinuités temporelles dues à l'âge très échelonné de la mise en place des

substrats, donc de l'évolution pédogénétique.

Or l'amplitude totale des variations écologiques imposées entre Marckolsheim et Strasbourg, par le gradient longitudinal, est bien moins importante que les variations biotiques imposées par les discontinuités transversales, allant de l'axe rhénan à la marge ellane. D'où l'agencement longitudinal des climax stationnels (édaphiques) forestiers par rapport au Rhin et à la plaine, agencement se superposant donc au compartimentage écologique longitudinal à base géomorphologique, hydrologique et pédologique. Ce compartimentage majeur est décrit sous les noms de Ried Blond, Ried Brun, Ried Noir, Ried Gris (d'Est en Ouest).

Toutefois pour l'Ill on a vu que l'effet de barrage provoqué par les cônes de déjection würmiens des torrents vosgiens tend à instaurer des aspects en escalier du profil en long, la rupture de pente en aval des cônes provoquant des épandages d'allure deltaïques.

Ceci n'exclut toutefois nullement l'existence aussi d'une progressivité de la variation transversale de certains facteurs (exemple : régime et physicochimie de la nappe, degré d'évolution pédologique...).

D'où la présence, à la faveur de ces gradients transversaux de formes de transition entre groupements végétaux ; ceci par exemple sous forme de forêts que la phytosociologie désigne comme intermédiaires entre les types rhénans (*Ulmion*, *Salicetum albae*, *Salicinigracantis-Viburnetum*) et les types ellans (*Alno-Padion*, *Salicetum fragilis*, *Frangulo-Salicetum cinerea*) pour ne citer que des exemples.

Inversement, les travaux d'endiguement ont occasionné des évolutions divergentes des substrats, évolutions accentuées surtout depuis le milieu du 19^e siècle pour la région du Ried Blond rhénan. Ils aboutissent à une forte ségrégation stationnelle entre les secteurs internes aux digues, restés inondables et les secteurs externes, soustraits aux eaux de surface du moins, ségrégation que le Canal d'Alsace a encore profondément modifiée ou accentuée depuis.

Enfin, des héritages géomorphologiques localisés (par exemple levées graveleuses anciennes pointant à travers des sédiments plus récents) introduisant un facteur de variation biotopique supplémentaire à l'intérieur même des unités longitudinales.

L'examen de ces données montre qu'à travers la simplicité apparente de l'agencement des unités stationnelles majeures, une grande complexité écologique de détail caractérise le Ried. Ce dernier constitue un des milieux alluviaux de vallée fluviale les plus structurés et à hiérarchie stationnelle des plus accusées, à diverses échelles, d'Europe. Ainsi à un niveau hiérarchique à peine inférieur à celui des données majeures, niveau hiérarchique correspondant à une échelle spatiale de l'ordre du kilomètre, un compartimentage stationnel subordonné subdivise les grandes unités longitudinales, en diversifie la végétation et explique le paysage macrobocager. Ce dernier est la résultante d'une adaptation empirique très fine des anciens équilibres agro-sylvo-pastoraux aux données stationnelles.

L'étude scientifique objective donne les bases interprétatives de cette diversité des milieux, des groupements végétaux et de la faune qui constituent une des grandes richesses du Ried, diversité empiriquement percevable au niveau des paysages (cf. introduction). Or cette diversité est très accentuée

encore par l'abondance des écotones et écoclines, donc des effets de lisière, naturels. Il faut y ajouter les écotones créés par l'activité humaine (du moins pour certaines des unités considérées). Ces effets de lisière sont donc pour partie la conséquence de l'équilibre agro-sylvo-pastoral traditionnel.

8.2. Le «modèle naturel hydrologique» réalisé par le Grand Ried.

Le Grand Ried présente une originalité hydrologique de première importance par l'existence d'un réseau de rivières phréatiques occupant l'ensemble de l'espace naturel considéré. Ceci est dû à la puissance de la nappe phréatique des graviers du Rhin et à la pente encore forte de la plaine. Mais les milieux aquatiques du Ried sont très structurés eux aussi.

En effet les déterminismes de première grandeur qui président l'écologie du réseau aquatique du Grand Ried sont liés aux caractères hydrologiques opposés du Rhin et de l'Ill. Cette opposition réalise un modèle naturel dont l'exploitation scientifique présente un grand intérêt tant fondamental, qu'appliqué.

Les paramètres hydrologiques varient bien plus graduellement, dans le sens aussi bien longitudinal que transversal, que les paramètres géomorpho-pédologiques. Néanmoins, des discontinuités relativement brusques permettent de définir trois secteurs (pour ne pas dire compartiments) transversaux, c'est-à-dire trois grandes régions hydrologiques parallèles au Rhin et à l'Ill.

A l'Est, la région hydrologique rhénane est celle concernée par la «frange rhénane» proprement dite de la nappe phréatique des graviers calcaires du Rhin. Elle concerne l'espace, large de 2 à 3 km à partir du Rhin, dans lequel les caractères hydrologiques rhénans se répercutent à savoir la crue nivale (hausse estivale du plafond de la nappe donc du débit des rivières) et présence de polluants agissant en tracterurs hydrologiques (chlorures, phosphates, mercure). La nappe de la frange rhénane est en effet mise en charge par des infiltrations à travers les graviers poreux des thalwegs surtout pendant la crue d'été.

Au centre, le secteur hydrologique du Ried Central comporte des rivières phréatiques encore très pures, oligotrophes calcaires à l'origine, à physicochimie très homéostasée sauf perturbations anthropiques directes.

A l'Ouest, le secteur du champ d'inondation de l'Ill, est marqué par la montée hivernale du toit par la nappe, et la recharge de celle-ci par les crues inondantes. Mais il s'agit alors d'eaux autoépurées par la végétation et les sols argilo-humiques épais du Ried Gris. D'où le voisinage surprenant entre une rivière très polluée mais drainant sa nappe presque constamment (sauf courts épisodes de crue) et des rivières phréatiques encore très pures.

Le modèle Naturel ainsi réalisé permet une étude, en cours, des variations des modalités d'échange eaux de surface - nappes en fonction de ce «compartimentage», ainsi que du rôle éventuel de la couverture végétale dans les transferts. L'exploitation de la valeur bioindicatrice de l'évolution dans l'espace et le temps des biocénoses des rivières phréatiques est une autre originalité du Ried : les eutrophisations et pollutions de la nappe sont visualisées et leur détection facilitée.

8.3. Les grands bouleversements subis par le milieu naturel du Ried depuis 20 ans.

8.3.1. Les pertes de patrimoine paysager, floristique faunistique.

Elles sont dues essentiellement aux drainages et remembrements qui ont accompagné la phase de soumission de l'agriculture à l'industrie. Les prairies extensives ont été quasi intégralement converties en déserts de maïs, de même qu'une bonne partie des prairies de fauche eutrophes. Il en est résulté la perte en 20 ans de 46 espèces végétales vasculaires de haute spécialisation écologique et valeur scientifique et la menace d'éradication à court terme pour 67 autres espèces de même station (populations passant de quelques dizaines, comprenant des centaines d'individus, à quelques unités ne comprenant plus que quelques dizaines d'individus voire moins). Au total 113 espèces sont exterminées ou très menacées dans le Ried (76 à l'échelle de l'Alsace), dans le corollaire de la destruction de plus de huit associations végétales des *Tofieldetalia*, *Molinietia* et *Brometalia*. Ceci sans profit pour la collectivité vu l'état des bilans systémiques réels comparés maïs-prairie dans les conditions du Ried.

Les pertes faunistiques sont également considérables, mais en partie encore non évaluées, notamment du côté de l'entomofaune. Elles sont plus que pour la flore encore, en relation directe avec les dégradations paysagères et hydrologiques (destruction par eutrophisation des biotopes des rivières phréatiques).

Or ces destructions sont intervenues en dépit d'une conscience aiguë, dans la population, des enjeux et en dépit du faible coût qu'aurait eu pour la collectivité, en bilan systémique, la préservation des sites les plus représentatifs. Raison de plus de sauver les derniers reliquats !

8.3.2. De quelques effets positifs de l'aménagement du Rhin.

Il convient toutefois de mentionner aussi quelques aspects positifs de la canalisation du Rhin. La création de grands plans d'eaux libres de chasse a fixé sur le Rhin supérieur une énorme population d'oiseaux d'eau migrateurs (la 2^e de France après la Camargue avec plus de 135.000 sujets). Certaines de ces espèces se sont sédentarisées ou sont en voie de le faire (*Fuligules morillon*, *Fuligules milouin*, *Sarcelles*, *Grands Cormorans Sternes*) (KEMPF, 1980).

L'ensemble de cette faune bénéficie de l'effet de lisière de première grandeur que conditionnent tous les biotopes adjacents du Grand Ried, biotopes fonctionnant comme surfaces de gagnage nocturnes ou de sédentarisation reproductrice. Ces bouleversements faunistiques ne sont pas encore stabilisés. Il n'est pas interdit de penser que dans leur sillage des réacquisitions pourraient intervenir (Balbuzard, Grand Butor...) à condition d'étendre les zones de quiétude «hors chasse» à des plans d'eau et roselières du Ried rhénan.

De même, la préservation définitive (par acquisition publique) des derniers hectares de refuges floristiques et faunistiques du Ried constitue un impératif d'extrême urgence. Il s'agit d'une part de réaliser un réseau de réserves forestières. Pour les forêts rhénanes, elles seront centrées sur les massifs domaniaux, l'exemple devant venir de l'état, et sur des forêts communales selon le schéma proposé dans le rapport de contrat. Pour les forêts de type Ill, un réseau est proposé et

TABLEAU 4
Le relais d'espèces différentielles et vicariantes dans les complexes forestiers
caractérisant la typologie stationnelle du Grand Ried Central d'Alsace.

	RÉGION RHÉNANE CARBONATÉE		DÉPRESS. MARG. ARGILO-HUMIQUE		
★★★★★ Peu fréquente en lisière	Forêts Rhénanes fonctionnelles inondables	Ried Blond (Forêts rhénanes hors digues)	Ried Brun Terrasse holoc. rhénane carbonatée	Ried Noir et Brun Gris (Chenaux et Terrasses)	Ried Gris Forêts inondables de l'III
□□□□□ En lisière seulement	1	2	3	4	5
..... Rare en lisière					
——— Espèce importante					
<i>Populus alba</i>			□□□□□□□□	□□□□□□□□	□□□□□□□□
<i>Populus canescens</i>					
<i>Viscum album</i>			★★★★★★★★	★★★★★★★★	★★★★★★★★
<i>Malus sylvestris</i>			★★★★★★★★	★★★★★★★★	★★★★★★★★
<i>Prunus spinosa fruticans</i>					
<i>Pyrus communis</i>	★★★★★★★★	★★★★★★★★			
<i>Salix nigricans</i>					
<i>Salix elaeagnos</i>					
<i>Salix daphnoides</i>	★★★★★★★★	★★★★★★★★			
<i>Tamus communis</i>	★★★★★★★★				
<i>Equisetum hiemale</i>		★★★★★★★★			
<i>Poa trivialis</i>					
<i>Convallaria majalis</i>		★★★★★★★★			
<i>Tilia platyphyllos</i>	★★★★★★★★				
<i>Cornus mas</i>		★★★★★★★★			
<i>Berberis vulgaris</i>		★★★★★★★★			
<i>Daphne mezereum</i>		★★★★★★★★			
<i>Carex alba</i>					
<i>Carex ornithopoda</i>					
<i>Euphorbia amygdaloides</i>		★★★★★★★★			
<i>Helleborus foetidus</i>					
<i>Orchis purpurea</i>					
<i>Orchis bifolia</i>		★★★★★★★★			
<i>Epipactis helleborine</i>		★★★★★★★★			
<i>Neottia nidus avis</i>	★★★★★★★★				
<i>Juglans regia</i>	★★★★★★★★	★★★★★★★★			
<i>Acer platanoides</i>	★★★★★★★★	★★★★★★★★			
<i>Robinia pseudacacia</i>	★★★★★★★★	★★★★★★★★			
<i>Listera ovata</i>		★★★★★★★★	★★★★★★★★		
<i>Salix caprea</i>	★★★★★★★★				
<i>Salix viminalis</i>		★★★★★★★★			
<i>Sanicula europaea</i>		★★★★★★★★		★★★★★★★★	★★★★★★★★
<i>Asarum europaeum</i>				★★★★★★★★	★★★★★★★★
<i>Viola odorata</i>					
<i>Geum urbanum</i>		★★★★★★★★			
<i>Carpinus betulus</i>		★★★★★★★★			
<i>Prunus avium</i>		★★★★★★★★			
<i>Populus tremula</i>			★★★★★★★★		
<i>Ribes rubrum</i>			★★★★★★★★		
<i>Rubus fruticosus s.l.</i>			★★★★★★★★		
<i>Scilla bifolia</i>			★★★★★★★★		
<i>Pulmonaria obscura</i>			★★★★★★★★		
<i>Primula elatior</i>					
<i>Ribes nigrum</i>				★★★★★★★★	
<i>Carex strigosa</i>					
<i>Thelypteris palustris</i>					
<i>Salix fragilis</i>	★★★★★★★★				
<i>Alnus glutinosa</i>					
<i>Crataegus laevigata</i>				□□□□□□□□	□□□□□□□□
<i>Rosa orvensis</i>					
<i>Potentilla sterilis</i>				★★★★★★★★	
<i>Corydalis cava</i>				★★★★★★★★	
<i>Anemone ranunculoides</i>					
<i>Ranunculus auricomus</i>					
<i>Cardamine pratensis</i>					
<i>Melandryum rubrum</i>					
<i>Mercurialis perennis</i>					
<i>Mercurialis perennis</i>					
<i>Dactylis polygama</i>			★★★★★★★★	★★★★★★★★	★★★★★★★★
<i>Alnus incana</i>				★★★★★★★★	
<i>Prunus padus</i>					
GROUPEMENT	Quercu- Ulmum (Ulmion)	Quercu- Ulmum Carici albae Tiliatum (transitions Ulmion- Carpinion)	Carpinion avec introg. Ulmion	Pruno- Fraxinetum (Almenion glutinoso-inca- nae, Alno- Ulmion)	Pruno Fraxinetum (Almenion glutinoso-inca- nae, Alno- Ulmion)
VÉGÉTAUX	Alno-Ulmion)				
FORESTIERS	Salici- Populetum (Salicion albae)			Races allu- viales du Stellario- Carpinetum (Carpinion)	Races allu- viales du Stellatio- Carpinetum (Carpinion)
CONCERNÉS					

s'ajoutera au réseau rhénan dans le cadre du schéma de réserves biogénétiques «forêts alluviales d'Europe» constitué par le Conseil de l'Europe.

L'acquisition collective des derniers vestiges prairiaux des anciens marais du Ried Central permettrait enfin de sauver les 63 espèces de plantes en cours d'extermination et surtout les biotopes.

Le Grand Ried constitue un patrimoine scientifique et pédagogique aux ressources à peine encore exploitées. Donnons pour terminer à titre d'exemple un tableau simplifié (Tableau 4) de vicariances écologiques de plantes forestières à travers les unités naturelles majeures du Grand Ried.

BIBLIOGRAPHIE

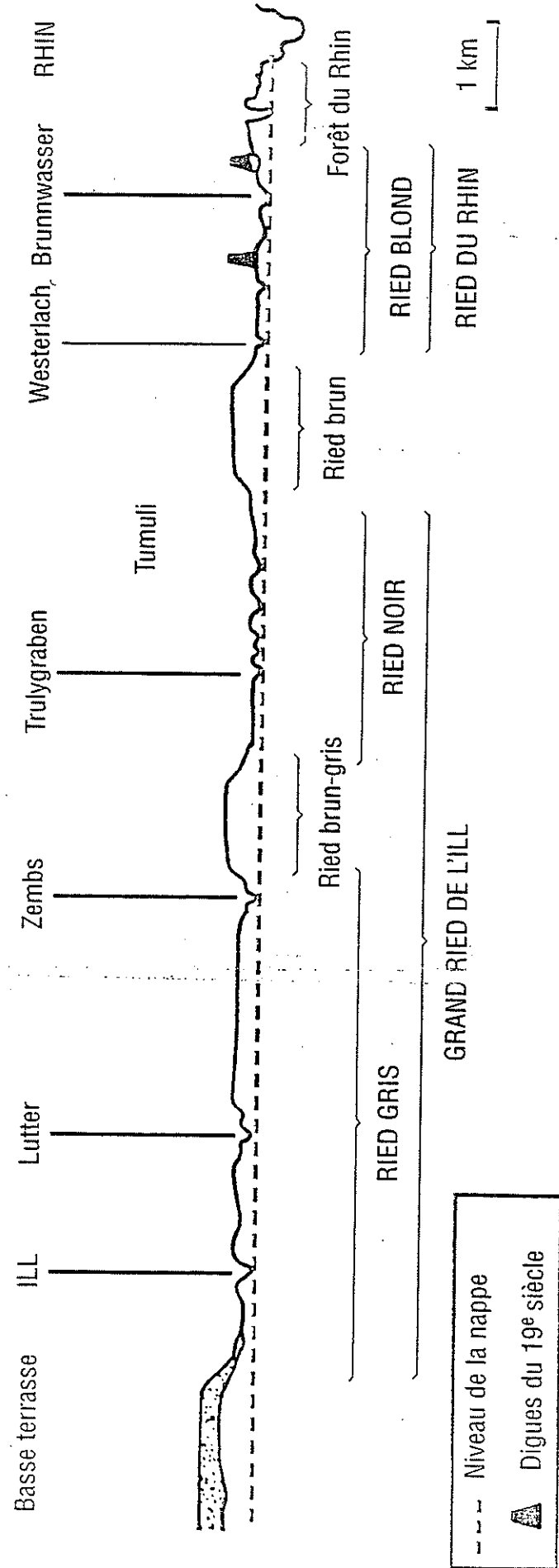
- BAUMGART (G.) 1982. — Amphibiens. Encyclopédie d'Alsace, vol. 1, p. 193-197.
- BERNARD (A.) et CARBIENER (R.) 1979. — Étude des écotypes d'espèces collectives praticoles inféodées aux prairies subalpines primaires (*Calamagrostion arundinaceae*) des Hautes Vosges. Comparaison aux taxons collinéens et planitiaires correspondants de la région Alsace. 1ère partie : Les taxons à affinité subatlantique. *Doc. phytosociol.* 4, p. 1065-1079. 2ème partie : les taxons à affinité continentale. *Doc. Phytosociol.* 5, p. 375-408, Lille.
- BOUDOT (J.P.) et HOFF (M.) 1978. — Carte phytoécologique feuille Strasbourg 1/100.000. Rapport études «Ressources Naturelles et Aménagement en Alsace». Établissement Public Régional - Université Strasbourg I.
- CARBIENER (R.) 1967. — Un poisson menacé de disparition dans la plaine du Rhin, par suite de la construction du Grand Canal d'Alsace : L'Ombre commun (*Thymallus thymallus*). *Bull. Assoc. Philom. Als.* 10, p. 27-30.
- CARBIENER (R.) 1969 a. — Le Grand Ried d'Alsace. Écologie d'un paysage. *Bull. Soc. Industr. Mulhouse* n°734, p. 15-44.
- CARBIENER (R.) 1969 b. — Aperçu sur quelques effets de la pollution des eaux douces de la zone tempérée sur les biocénoses aquatiques. *Bull. Sect. Géogr. Biblioth. Nat. Paris*, 80, p. 45-132.
- CARBIENER (R.) 1970. — Un exemple de type forestier exceptionnel pour l'Europe occidentale : la forêt du lit majeur du Rhin au niveau du fossé rhénan (*Fraxino-Ulmum Oberd.* 53). Intérêt écologique et biogéographique. Comparaison à d'autres forêts thermohygrophiles. *Vegetatio*, 20, p. 97-148.
- CARBIENER (R.) 1974. — Die linksrheinischen Naturräume und Waldungen der Schutzgebiete von Rhin au und Daubensand (Frankreich) : eine pflanzensoziologische und landschaftsökologische Studie. - In : Das Taubergiessengebiet, *Die Natur- und Landschaftsschutzgebiete Baden-Württembergs*, 7, Ludwigsburg, p. 438-535.
- CARBIENER (R.) 1977. — Serious mercury pollution of the Rhine and its Tributaries in Alsace proved by ecological evidence : the role of fish and birds of prey as detectors. *Proceed. Sympos. Vegetation Sc. and Environmental Protection*. Tokyo p. 201-206.
- CARBIENER (R.) 1978 a. — Un exemple de prairie hygrophile primaire juvénile : l'*Oenanthe lachenalii* - Molinietum de la zonation d'atterrissement rhénane résultant des endiguements du XIX^e en Alsace. *Colloques Phytosociolog.* 5, Lille, p. 13-42.
- CARBIENER (R.) 1978 b. — Des forêts ou des champs d'arbres ? *Naturopa*, 31, Conseil de l'Europe, Strasbourg, p. 10-13.
- CARBIENER (R.) 1978 c. — Étude écologique de la pollution par le mercure du Bassin du Rhin en Alsace et de son évolution 1973-77. Établ. Public Régional - Université Strasbourg I, 152 p.
- CARBIENER (R.) 1979. — Les manteaux et ourlets des lisières forestières de l'Ulmenion (forêts alluviales rhénanes) comparés aux manteaux et ourlets de l'Alnenion glutinoso-incanae (forêts alluviales de la dépression marginale). *Communic. 8^e Coll. Intern. Phytosoc.* Lille. Non encore publiée.
- CARBIENER (R.) 1981. — Der Beitrag der Hutpilze zur soziologischen und synökologischen Gliederung von Auen- und Feuchtwäldern. Ein Beispiel aus der Oberrheinebene. *Berichte Internat. Sympos. intern. Ver. Vegetationsk., Syntaxonomie (Vaduz)*, p. 497-531.
- CARBIENER (R.) 1982. — «Brunnenwasser» (rivières phréatiques). *Encyclop. d'Alsace*, vol. 2, Strasbourg, p. 891-900.
- CARBIENER (R.) et SCHAAL (J.) 1972. — Excursion dans le Ried Centre-Alsace, zone Nord. *Bull. Soc. Hist. Nat. Colmar*, 53, p. 12-24.
- CARBIENER (R.), OURISSON (N.) et BERNARD (A.) 1976. — Premières notes sur les relations entre la répartition des champignons supérieurs et celle des groupements végétaux dans les forêts de la plaine d'Alsace entre Strasbourg et Sélestat. *Bull. Soc. Hist. Nat. Colmar*, 55, p. 3-36.
- CARBIENER (R.) et KAPP (E.) 1981. — La végétation à *Potamogeton coloratus* Vahl, phytocénose oligotrophe très menacée des rivières phréatiques du Ried d'Alsace. *Berichte Internat. Ver. Vegetationsk. Gefährdete Vegetation und ihre Erhaltung (Vaduz)*, p. 585-600.
- DIERSCHKE (H.) 1974. — Saumgesellschaften im Vegetations- und Standortgefüge an Waldrändern. *Scripta Geobotanica*, Göttingen, 246 p.
- HIRTH (C.) 1972. — Éléments d'explication à la formation des Rieds ello-rhénaux au Nord de Colmar. *Bull. Soc. Hist. Nat. Colmar*, 54, p. 21-44.
- HOFF (M.) 1978 a. — Premier aperçu sur les groupements végétaux de la petite Camargue alsacienne. *Bull. Soc. Hist. Nat. Colmar*, 56, p. 3-26.
- HOFF (M.) 1978 b. — Dynamique de la végétation alluviale au bord des rivières vosgiennes en Alsace. *Ibid.* p. 61-90.
- ISSLER (E.) 1924. — Les associations végétales des Vosges méridionales et de la plaine rhénane avoisinante. 1. Les forêts d'arbres feuillus. *Bull. Soc. Hist. Nat. Colmar*, 17, p. 3-67.
- ISSLER (E.) 1932. — Les prairies non fumées du Ried ello-rhénaux et le Mesobrometum du Haut-Rhin. *Ibid.* 23, p. 44-29.
- JUGET (J.) et ROUX (A.L.) 1982. — Une île du Rhône, zone humide en position de lisière dans l'espace et dans le temps. *Bull. Écologie*, 13, p. 109-124.
- KOHLER (A.) 1971. — Zur Ökologie submerger Gefäß-Makrophyten in Fließgewässern. *Ber. Dtsch. bot. Ges.*, 84, Stuttgart, p. 713-720.
- KRAUSE (A.) 1976. — Gehölzbewuchs als natürlicher Uferschutz an Bächen des Hügel- und unteren Berglands. *Natur u. Landschaft (Stuttgart)*, 51, p. 196-199. Voir aussi K. et LOHMEYER *Ibid.*, 53, p. 200-202.
- KRAUSE (W.) 1974. — Das Taubergiessengebiet, Beispiel jüngster Standortsgeschichte in der Oberrheinaue. Das Taubergiessengebiet, eine Rheinauenlandschaft. Ludwigsburg, *Naturschutzgeb. Bad.-Württ.*, vol. 7, p. 147-171.

- LABORATOIRES de Botanique-Cryptogamie (Pharmacie) et Écologie. Végétale (Vie et Terre). Univ. Strasbourg I, 1980. — Le Ried Centre-Alsace, zone humide en position de lisière dans l'espace et dans le temps. Convention Environnement et Cadre de Vie, 313 p.
- LOHMEYER (W.) et TRAUTMANN (W.) 1974. — Zur Kenntnis der Waldgesellschaften des Schutzgebietes Taubergiessen. Dans Taubergiessengebiet, eine Rheinauenlandschaft. Ludwigsburg. *Naturschutzgeb. Bad.-Württ.* vol. 7, p. 422-437.
- MIGAYROU (J.) 1982. — Les échanges nappe-rivière dans la plaine d'Alsace. *Saisons d'Alsace*, 26, n°77 «L'eau en Alsace», p. 52-55.
- MULLER (T.) 1974. — Gebüschgesellschaften im Taubergiessengebiet. Das Taubergiessengebiet (ouvr. cité) p. 400-421.
- RASTETTER (V.) 1971. — Aspect de la végétation de la plaine haut-rhinoise entre Huningue et Blodelsheim. *Bull. Soc. Industr. Mulhouse*, n°745, p. 15-27.
- ROBERTSON (P.A.), WEAVER (G.T.) et CAVANAUGH (J.A.) 1978. — Vegetation and tree species patterns near the northern terminus of the southern floodplain forest. *Ecological Monographs*, 48, p. 249-267.
- SCHNITZLER (A.) et CARBIENER (R.) 1983. — La forêt d'Ichtratzheim, exemple d'une forêt de l'Ill. Étude de l'histoire stationnelle et de l'évolution d'une forêt du Ried Gris Nord. *Bull. Assoc. Philomat. Als.*, 19, p. 107-171.
- TRENDEL (J.) et CARBIENER (R.) 1979. — Premiers résultats d'une étude de la mycoflore de macromycètes de lisières de forêts et d'arbres isolés dans les prairies du Grand Ried d'Alsace. *Bull. Soc. Hist. Nat. Colmar*, 56, p. 27-60.
- WALTER (J.M.) 1974. — Les dernières forêts alluviales rhénanes en Alsace-Bade. *Bull. Assoc. Philomat. Als.*, 15, 101-112.
- WALTER (J.M.) 1976 a. — La forêt, sa genèse cyclique. *Bull. Soc. Industr. Mulhouse*, n°765, p. 17-30.
- WALTER (J.M.) 1976 b. — Arbres et forêts alluviales du Rhin. *Bull. Soc. Hist. Nat. Colmar*, 55, p. 37-88.
- WALTER (J.M.) 1979. — Étude des structures spatiales en forêt alluviale rhénane. *Oecologia Plantar.*, 14, 345-359 et 404-410.
- WALTER (J.M.) 1982. — Architectural profiles of flood-plain forests in Alsace. Ber Inter. Sympos. Struktur und Dynamik von Wäldern (Vaduz), p. 187-234.
- WILMANN (O.) 1978. — Ökologische Pflanzensoziologie, 2e éd. Heidelberg, 351 p.

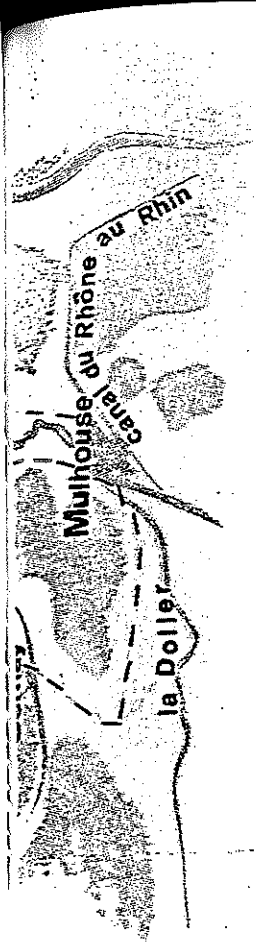
W

E

241



Coupe schématisée du Ried Centre Alsace de Benfeld au Rhin (Source : dossier maître, CRDP Alsace 1986/1987).

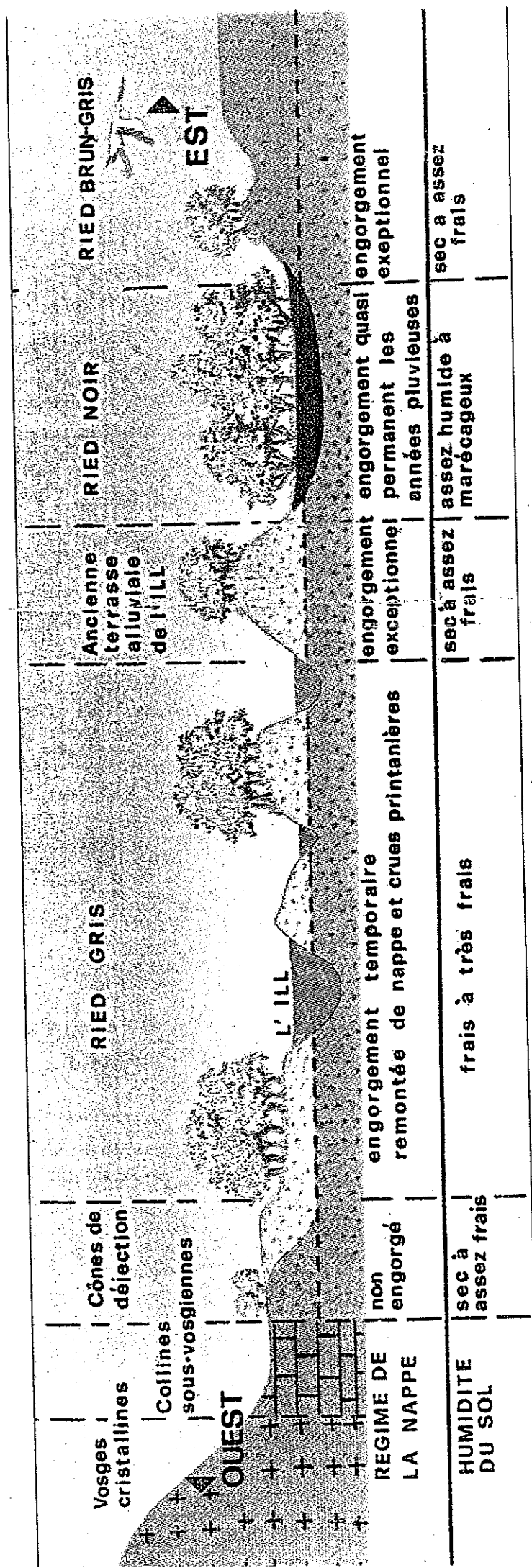


Alluvions de l'ILL

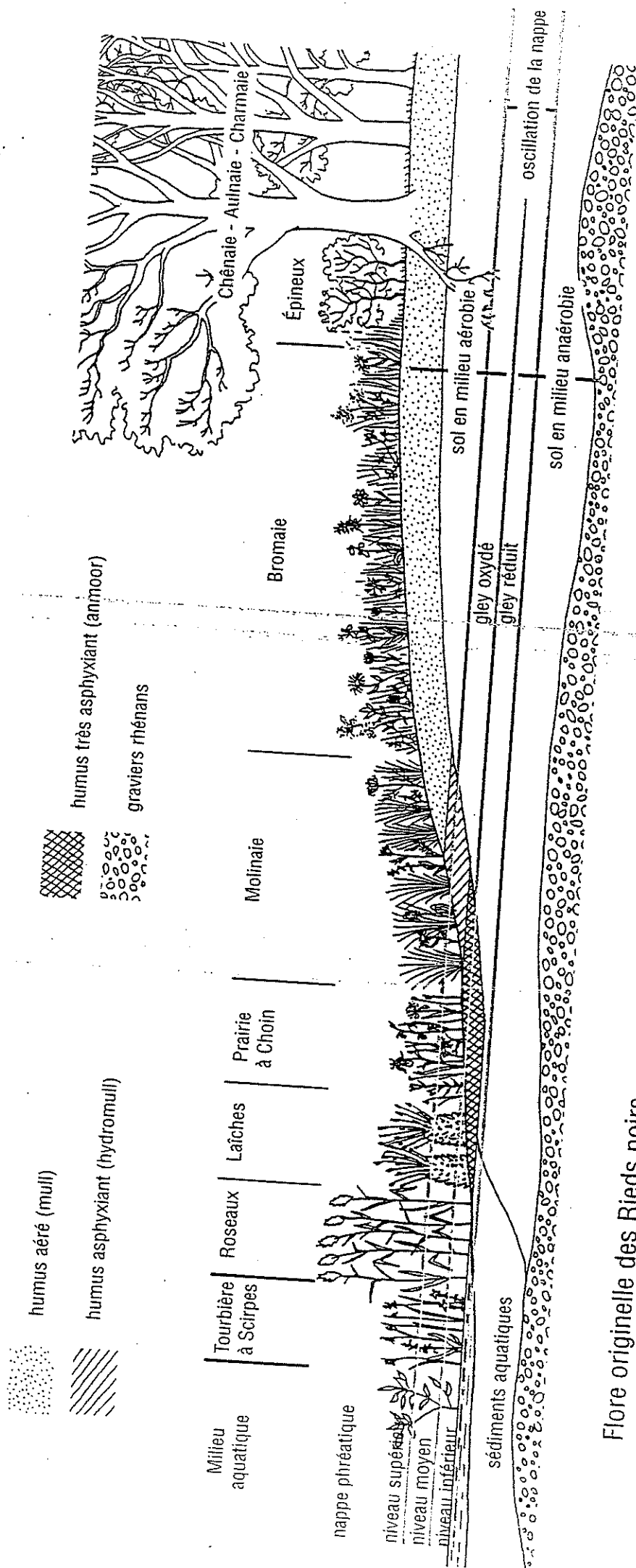
Ried noir

----- Zone d'utilisation du guide

----- Niveau moyen de la nappe



COUPE EST-OUEST AU NIVEAU DE SÉLESTAT (cf. localisation carte page 5)



Flore originelle des Rieds noirs.

Succession des associations végétales selon le degré d'humidité et la topographie.
(Source : d'après R. Schaefer in « La nature protégée » par H. Ulrich, 1963)

Saules blancs

Peuplier noir

Touffes de racines adventives,
en dessous du niveau moyen
des hautes eaux.

Faciès à Balsamine dans les
trous de lumière

Apparition d'une strate de buisson :
transition vers la Frênaie à Ormes et Chênes

Schéma structural de la forêt alluviale du Rhin à bois tendre (« Weichholzaeuwald »).
(d'après P. Sigwalt)

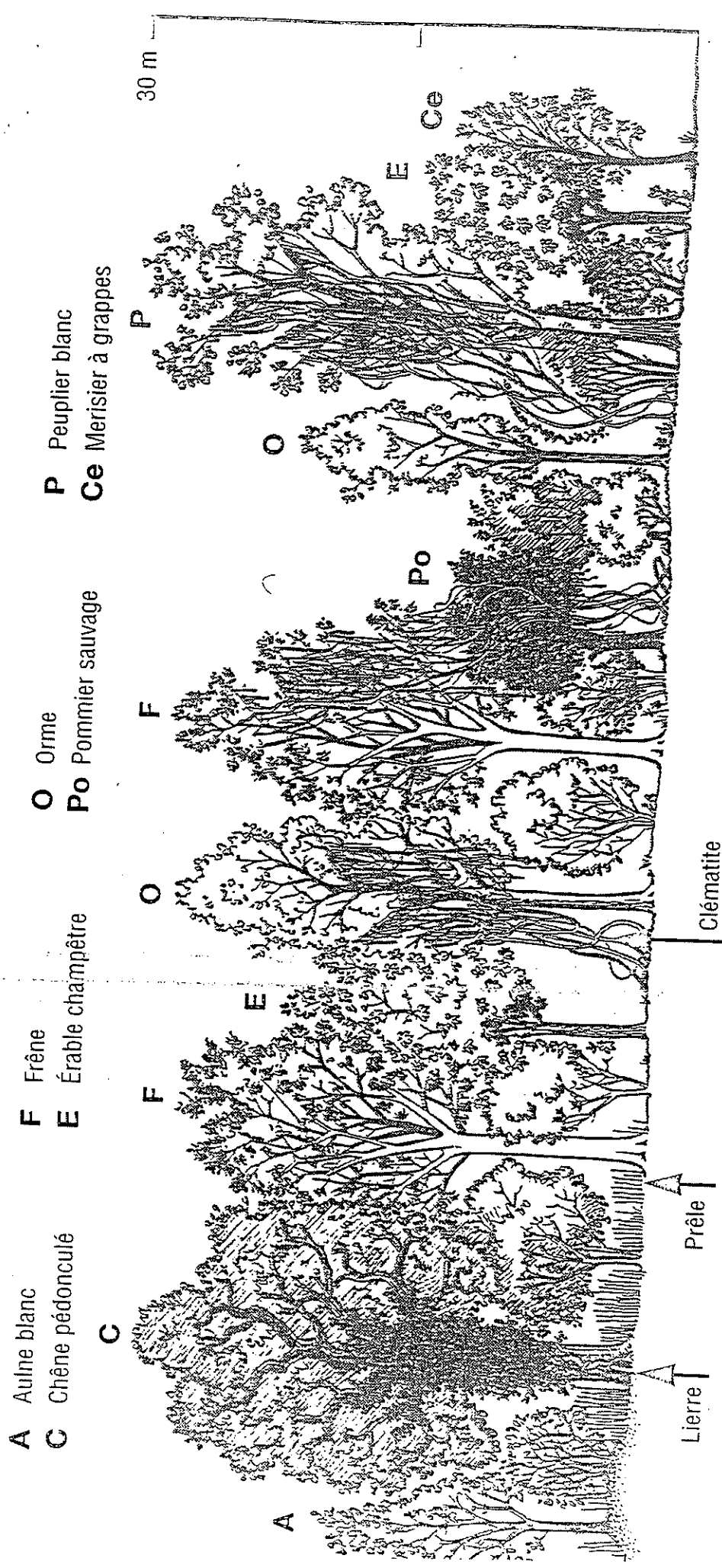


Schéma structural de la forêt alluviale du Rhin à bois dur (« Hartholzauenwald »).
 (d'après P. Sigwalt)

The first part of the paper discusses the importance of the study of the history of the English language. It is a branch of linguistics which deals with the changes in the language over time. The study of the history of the English language is important for many reasons. It helps us to understand the development of the language and the influence of other languages on it. It also helps us to understand the social and cultural changes that have taken place in the English-speaking world.

The second part of the paper discusses the importance of the study of the history of the English language. It is a branch of linguistics which deals with the changes in the language over time. The study of the history of the English language is important for many reasons. It helps us to understand the development of the language and the influence of other languages on it. It also helps us to understand the social and cultural changes that have taken place in the English-speaking world.

The third part of the paper discusses the importance of the study of the history of the English language. It is a branch of linguistics which deals with the changes in the language over time. The study of the history of the English language is important for many reasons. It helps us to understand the development of the language and the influence of other languages on it. It also helps us to understand the social and cultural changes that have taken place in the English-speaking world.

The fourth part of the paper discusses the importance of the study of the history of the English language. It is a branch of linguistics which deals with the changes in the language over time. The study of the history of the English language is important for many reasons. It helps us to understand the development of the language and the influence of other languages on it. It also helps us to understand the social and cultural changes that have taken place in the English-speaking world.

The fifth part of the paper discusses the importance of the study of the history of the English language. It is a branch of linguistics which deals with the changes in the language over time. The study of the history of the English language is important for many reasons. It helps us to understand the development of the language and the influence of other languages on it. It also helps us to understand the social and cultural changes that have taken place in the English-speaking world.

the 'information' and 'communication' fields. The 'information' field is defined as:

...the study of the processes of information production, distribution, access, use and evaluation, and the study of the social, cultural, economic and political contexts in which these processes take place. (p. 10)

The 'communication' field is defined as:

...the study of the processes of communication production, distribution, access, use and evaluation, and the study of the social, cultural, economic and political contexts in which these processes take place. (p. 10)

The 'information science' field is defined as:

...the study of the processes of information production, distribution, access, use and evaluation, and the study of the social, cultural, economic and political contexts in which these processes take place. (p. 10)

The 'information studies' field is defined as:

...the study of the processes of information production, distribution, access, use and evaluation, and the study of the social, cultural, economic and political contexts in which these processes take place. (p. 10)

The 'information technology' field is defined as:

...the study of the processes of information production, distribution, access, use and evaluation, and the study of the social, cultural, economic and political contexts in which these processes take place. (p. 10)

The 'information systems' field is defined as:

...the study of the processes of information production, distribution, access, use and evaluation, and the study of the social, cultural, economic and political contexts in which these processes take place. (p. 10)

The 'information management' field is defined as:

...the study of the processes of information production, distribution, access, use and evaluation, and the study of the social, cultural, economic and political contexts in which these processes take place. (p. 10)

The 'information policy' field is defined as:

...the study of the processes of information production, distribution, access, use and evaluation, and the study of the social, cultural, economic and political contexts in which these processes take place. (p. 10)

The 'information law' field is defined as:

...the study of the processes of information production, distribution, access, use and evaluation, and the study of the social, cultural, economic and political contexts in which these processes take place. (p. 10)

The 'information ethics' field is defined as:

...the study of the processes of information production, distribution, access, use and evaluation, and the study of the social, cultural, economic and political contexts in which these processes take place. (p. 10)

The 'information education' field is defined as:

...the study of the processes of information production, distribution, access, use and evaluation, and the study of the social, cultural, economic and political contexts in which these processes take place. (p. 10)

JEUDI 6 JUILLET 2000

- JACOB, J.C., 1984. Clairières steppiques naturelles des bois de la Hardt. In : « Sites protégés d'Alsace ». *Bull. Soc. Ind. Mulhouse*, 795 : 71-76.
- JACOB, J.C., 1981. Nature et viticulture au pied des Vosges. In : « Agriculture et Nature ». *Bull. Soc. Ind. Mulhouse*, 781 (2) : 69-78.
- LINDER, R., 1977. Les reliefs pré-vosgiens. In : « *L'Alsace et sa végétation* ». *Saisons d'Alsace*, 61/62 : 98-113.
- BERCHTOLD, J.P., WEISS, S., BRAUN, A., 2000. Région de Rouffach. Zinnkoepfle, Lutzelberg. Séance d'Etude du 24 avril 1999. Société Botanique d'Alsace.

CLAIRIERES STEPPIQUES NATURELLES DES BOIS DE LA HARDT

Jean-Claude JACOB

Les milieux plutôt humides que sont les Rieds et la forêt alluviale du Rhin trouvent leur contrepoint dans l'ensemble de forêts sèches et de clairières naturelles steppiques de la terrasse diluviale de la Hardt, principalement entre Ensisheim et Neuf-Brisach. Ensemble, ces milieux constituent la trilogie des paysages naturels les plus originaux de la plaine d'Alsace et leur intérêt, surtout scientifique, dépasse largement le cadre régional.

Si les Rieds et la forêt rhénane ont acquis une notoriété certaine, ceux-ci n'en ont pas moins subi, au cours des dernières décennies, les atteintes les plus graves mettant parfois en cause leur existence même. Les milieux xérothermiques de la Hardt pour leur part sont restés plutôt méconnus, même parfois par les naturalistes, et ont, dans l'ensemble, pu conserver jusqu'à nos jours une certaine intégrité; ceci s'expliquant par leur situation géographique en retrait par rapport aux axes de développement économique régional, ainsi que par la stérilité de ces stations due aux caractéristiques géologiques et climatiques particulières de ce secteur. En outre, le fait que la plupart de ces sites se trouvent dispersés au sein de massifs boisés, généralement soumis au régime forestier, a, dans l'ensemble et jusqu'ici, plutôt contribué à leur préservation.

Cependant, à moyen et court terme, des menaces sérieuses de banalisation se précisent; les unes, diffuses et anarchiques, sont dues à la négligence et à l'ignorance humaines, tandis que d'autres, plus lourdes, sont dûment programmées aux frais du contribuable et elles illustrent bien la pression de plus en plus impérieuse et exclusive que l'urbanisation et l'agriculture industrielle exercent actuellement sur tous les milieux naturels de la plaine du Rhin jusque dans leurs sanctuaires les plus reculés.

CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DU MILIEU

La plaine de la Hardt est connue pour son aridité chronique due essentiellement à la conjonction de facteurs édaphiques et climatiques à effets cumulés: d'une part, la **climatologie** de ce secteur présente un caractère nettement sub-continental d'abri que G. Remp (*le climat de l'Alsace* 1937) compare notamment à celui de la Tchécoslovaquie et qui se traduit par un régime pluviométrique très faible, situé entre 500 et 650 mm de précipitations annuelles

moyennes, dont le maximum concerne les mois d'été, les mois d'hiver étant les moins arrosés.

D'autre part, les réserves en eau souvent déficitaires du **substrat** de la grande terrasse diluviale sont dues à la structure très "filtrante" des dépôts de cailloutis rhénans souvent calcaires et associés à des dépôts de limons. En outre, la profondeur de la nappe phréatique, entre 10 et 20 mètres, rend celle-ci inaccessible aux racines. Ces effets sont encore accentués par la présence d'une véritable dalle de béton naturel ("Kittschicht"), formée par un conglomérat de galets liés par un ciment calcaire imperméable aux racines (Cf. Marocke et Vogt).

LA VEGETATION

Les variations de la profondeur de ce poudingue conditionnent la structure de la végétation en surface; aux zones d'affleurement à sol très superficiel correspondent même des clairières steppiques naturelles appelées "Heischin", de tout temps hostiles à l'installation de la forêt.

Ces pelouses maigres occupant parfois jusqu'à quelques dizaines d'ares, sont disposées en réseaux dans leur écrin de chênaies gramineuses où domine le chêne pubescent, dont ces peuplements étendus et en plaine constituent pour cette espèce méridionale une exception au nord des Alpes: en effet, sous nos latitudes, celle-ci ne se maintient habituellement qu'en



La phalangère (*Anthericum liliago*), une belle liliacée sauvage.
(Cliché Ch. Daske)



La fraxinelle (*Dictamnus alba*) en fin de floraison dans les clairières steppiques de Rothleible. (Cliché D. Daske)

steppique (*C. maculosa*), enfin et surtout le rose vif du geranium sanguin, des trèfles (*T. rubens*, *T. alpestre*, *T. medium*), de la viscaire (*Lychnis viscaria*), de l'origan et surtout de la superbe Fraxinelle (*Dictamnus albus*); Généralement très localisée en petits peuplements au sein des lisières naturelles bien exposées, cette espèce xérophile orientale n'est connue en Alsace en guère plus d'une quinzaine de stations et ne dépasse pas le pied des Vosges vers l'Ouest. Ses stations de la Hardt (Rothleible, Niederwald, Hardtwald, etc...) sont les mieux développées de la région et peut-être même les plus étendues du territoire français.

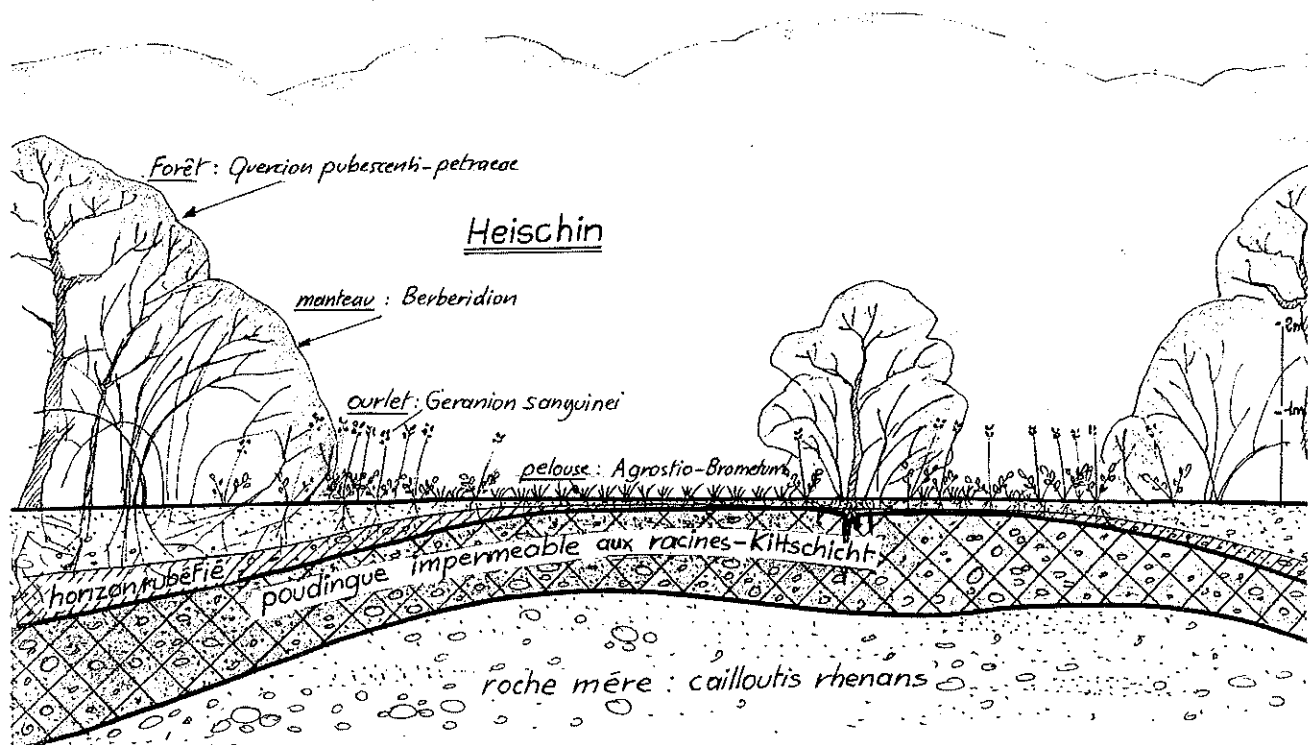
Occupant les parties au sol le plus superficiel, la **pelouse** maigre proprement dite (*Agrostio-brometum*, Issler 1927), malgré son aspect stérile, celle-ci n'en présente pas moins une grande diversité biologique, son inventaire comptant notamment plus de 95 espèces. Au même titre que les garides rocheuses sous-vosgiennes avec lesquelles ils présentent bien des affinités floristiques, ces milieux ouverts primaires sont probablement les seuls biotopes de prairies permanentes, naturellement non boisés de la plaine d'Alsace; ils sont à considérer comme des vestiges des groupements végétaux steppiques du post-glaciaire ayant précédé l'installation de la forêt dans la région et, à ce titre, comptent parmi nos plus anciens paysages naturels. Ultérieurement, ces stations relictuelles ont probablement fourni le stock originel d'espèces pour les prairies sèches secondaires créées par l'homme dès le néolithique à partir de ses défrichements.

D'un point de vue biogéographique, les clairières de la Hardt présentent en outre de nombreux points communs avec l'autre grand foyer d'espèces xérophiles que constituent, au nord de l'Alsace, dans la plaine du Rhin, les dunes du bassin de Mayence, bien connues et protégées pour leur riche flore steppique; la localisation (voir cartes) dans ces deux centres d'espèces relictuelles comme *Adonis vernalis*, *Astragalus danicus*, *Silene otites*, *Potentilla alba*, etc..., est significative à cet égard. Plus loin de nous, nos sites alsaciens, par la structure et l'inventaire de leur végétation, rappellent également, en bien des points, les formations analogues, "Waldsteppen", décrites dans l'est de l'Europe: Bohême centrale, Bassin du Danube, etc... (cf. Wagner, Wendelberger, Klika, Ellenberg, etc...). Par rapport à ces homologues éloignés, les prés-bois de la Hardt se distinguent naturellement par un certain appauvrissement en espèces continentales steppiques, compensé ici par un apport notable en espèces sub-méditerranéennes, ceci s'expliquant par la position géographique de la région, à l'extrémité occidentale de l'Europe centrale.

ESPECES CARACTERISTIQUES

CONTINENTALES:

Adonis vernalis, *Carex fritschii*, *Silene otites*, *Anemone Sylvestris*, *Astragalus danicus*, *Pulsatilla vulg.*



Clairières steppiques naturelles de la Hardt. Coupe schématique: structure des sols et de la végétation.

(Croquis J.C. Jacob)

petits peuplements aux flancs bien exposés des coteaux calcaires. Par ailleurs, la chênaie à potentille blanche (*Potentillo-quercetum*) occupe plutôt les substrats décalcifiés; ce groupement forestier, nettement continental, constitue dans la Hardt une dernière enclave isolée vers l'Ouest.

La végétation de ces clairières se structure en fonction de la profondeur des sols: en lisière des chênaies aux troncs très bas et tortueux, se développe un épais manteau (*Berberidion* des phytosociologues) de buissons thermophiles où abondent: Prunellier, Aubépine, Nerpun Purgatif, troène, viorne lantane, épine vinette, etc...; à noter l'absence ici d'un bon nombre d'espèces des stations rocheuses sous-vosgiennes.

Au pied de cette lisière arbustive et plus ou moins bien développés selon les stations, se trouvent les groupements d'*Ourlet* (*Geranio-dictamnietum* ou *Geranio-trifolietum*) à hautes herbes vivaces dont la richesse de la floraison en juin est avec celle des

megaphorbiées des Hautes-Vosges, probablement une des plus éclatantes que notre région puisse encore offrir:

Au blanc des Lys (*Anthericum liliago*, *A. Ramosum*), des potentilles (*P. alba*, *P. rupestris*), de la grande anémone (*A. Sylvestris*), de la spirée (*Filipendula hexapetala*), des ombellifères (*Peucedanum alsaticum*, *P. cervaria*, *P. oreoselinum*, *Seseli annuum*), des rubiacées (*Asperula glauca*, *Galium mollugo*), s'associe le jaune vif de l'adonis printanier (*A. vernalis*), des primevères (*P. veris canescens*), des genêts (*G. tinctoria*, *G. sagittalis*), de la luzerne sauvage (*Medicago Falcata*), des composées (*Hypochoeris maculata*, *Inula hirta*, *Aster lyriosiris*, etc...), ainsi que le bleu des campanules (*C. persicifolia*, *C. rapunculoïdes*, *C. glomerata*, etc...), des vesces (*Vicia tenuifolia*), des véroniques (*V. teucrium*, *V. chamaedrys*), des centaurées (*C. scabiosa*...), des muscaris (*M. botryoïdes*), et le violet vif de l'aster d'automne (*A. amellus*) ou plus délavé des scabieuses (*S. canescens*) ou de la centaurée



Peu répandue en plaine, l'anémone pulsatile ou coquelourde occupe cependant quelques clairières du Rothleible. (Cliché D. Daske)

Potentilla alba, *Potentilla recta*, *P. canescens*, *Potentilla heptaphylla*, *Potentilla arenaria/cinerea*, *Potentilla rupestris*, *Hypochoeris maculata*, *Agropyrum intermedium*, *Viscaria vulg.* *Euphorbia seguierana*, *Myosotis micrantha*, *Artemisia campestris*, *Koeleria gracilis*, *Thesium linophyllum*, *Thalictrum minus*, *Polygala comosa*, *Gentiana ciliata*, *Melampyrum cristatum*, *Inula hirta*, *Aster amellus*, *Hieracium calodon*, *H. auriculoïdes*, *Andropogon ischaemum*, *Festuca sulcata*, *Phleum phleoïdes*, *Carex humilis*, *Carex montana*, *Anthericum ramosum*, *Cephalantera rubra*, *Carex schreberi*, *Scabiosa canescens*, *Trifolium rubens*, *Trifolium alpestre*, *Medicago falcata*, *Vicia tenuifolia*, *Geranium sanguineum*, *Dictamnus albus*, *Bupleurum falcatum*, *Peucedanum cervaria*, *Veronica prostrata*, *Euphrasia lutea*, *Aster linosyris*, *Achillea collina*, *A. nobilis*, *Avena*

pratensis, *Filipendula hexapetala*, *Vicia pisiformis*, *Seseli annuum*, *Peucedanum oreoselinum*, *P. alsaticum*, *Orobancha alsatica*, *Veronica spicata*, *Asperula glauca*, *Centaurea rhenana*, *Chrysanthemum corymbosum*, *Primula veris* ssp. *Suaveolens*, *Muscari botryoïdes*, *Mercurialis ovata*, etc...

SUBMEDITERRANEENNES

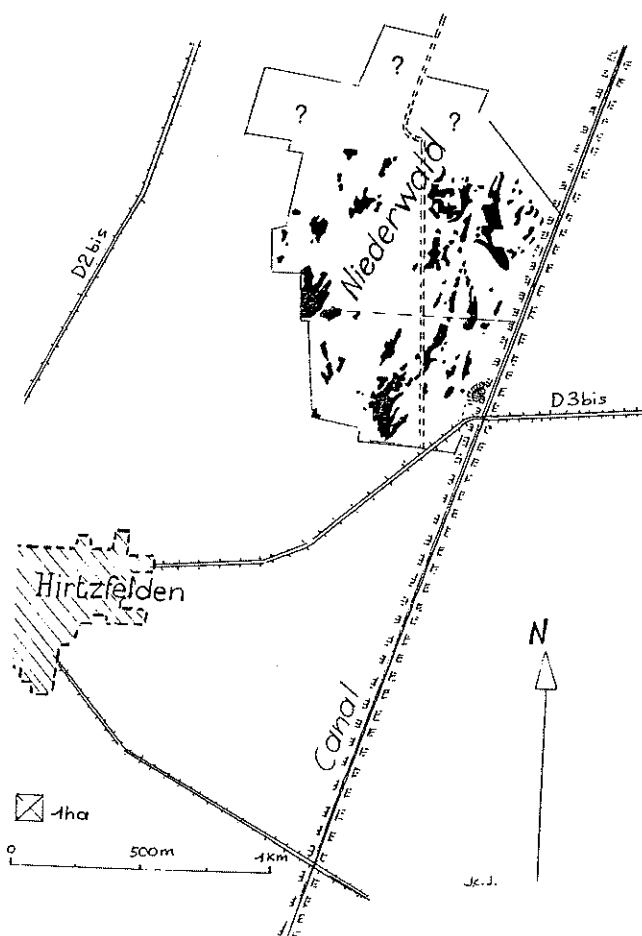
Carex depauperata, *Silene conica*, *Vicia lathyroïdes*, *Spergula pentandra*, *Helianthemum guttatum*, *Scilla autumnalis*, *Minuartia fasciculata*, *Linum tenuifolium*, *Trinia glauca*, *Anthericum liliago*, *Orchis purpurea*, *Orchis militaris*, *Orchis simia*, *Ophrys insectifera*, *Ophrys fuciflora*, *Ophrys sphegodes*, *Ophrys apifera*, *Aceras anthropophorum*, *Loroglossum hircinum*, *Anacamptis pyramidalis*, *Carex ornithopoda*, *Cerastium pumilum*, *Viola alba*, *Trifolium scabrum*, *Trifolium striatum*, *Lithospermum purpurcoeruleum*, *Teucrium montanum*, *Globularia elongata*, *Quercus pubescens*, *Sorbus torminalis*, *Viburnum lantana*, etc...

Cette grande diversité comprend notamment des espèces relictuelles très localisées (ex.: *Adonis vernalis*, *Carex fritschii*, *Astragalus danicus*, *Potentilla alba*, *Carex depauperata*, *Tuberaria guttata*, etc...) dont les localités les plus proches ne se trouvent souvent qu'à grande distance de la région, ce fait atteste l'antiquité de ces stations steppiques primaires pour le maintien desquelles les facteurs anthropozoogènes (jadis pâturage, gibier, etc...) ne jouent qu'un rôle secondaire et parfois même plutôt néfaste.

Ces sites ont de longue date attiré les naturalistes comme en témoignent les diverses études qui s'y rapportent; cependant, l'examen de photos aériennes permettant d'appréhender toute l'étendue du phénomène, révèle le nombre insoupçonné de ces clairières dans le secteur septentrional de la Hardt où celles-ci s'égrenent souvent en grand nombre dans certains massifs comme par exemple au Dessenheimerwald, au Kastenwald, ou au Niederwald et au Rothleible près de Hirtzfelden. Il est douteux que toutes aient déjà été inventoriées et, par conséquent, il n'est pas exclu que leur étude puisse encore réserver des surprises.

MENACES

Celles-ci sont de deux ordres; les unes relèvent du cortège habituel de dégradations diffuses dues à l'inconséquence d'une partie de la population:



"Réseau de clairières steppiques dans le Niederwald près de Hirtzfelden. Relevé d'après photos aériennes IGN."

gravières, dépôts d'ordures clandestins ou non, camping sauvage, circulation intempestive de véhicules hors des chemins (autos, motos, engins agricoles, militaires ou forestiers, etc...). D'autres causes de banalisation, plus spécifiques à ce secteur de la plaine, sont liées indirectement à la pression accrue de l'urbanisation et surtout de l'agriculture intensive :

a) Aménagements cynégétiques :

Afin de fixer les populations de sangliers en forêt et de conserver une certaine valeur aux lots de chasse,

fortement dépréciés par les véritables déserts cynégétiques que sont devenues les étendues de maïs, les locataires procèdent, de plus en plus, à des nourrissages permanents et même à des cultures à gibier avec labours et engrais et cela systématiquement à l'emplacement des clairières naturelles, y entraînant en permanence une concentration artificielle du gibier et une banalisation quasi irrémédiable du tapis végétal. Ces opérations dévastatrices sont, semble-t-il, menées souvent même à l'insu des autorités communales ou forestières.

b) Détournement des crues de l'Ill vers la terrasse de la Hardt :

Ce projet concerne des centaines d'hectares de forêts sèches à l'est d'Oberhergheim où justement se trouve la plus grande concentration de clairières naturelles. Outre la destruction périodique de la faune, les dépôts de limons pollués de l'Ill sur ces sites entraîneront une eutrophisation croissante et l'installation massive à terme d'une végétation nitrophile banale (orties, chélidoines, ronces, sureaux, etc...), à la place de la flore primitive. Il est en outre également permis de douter de l'efficacité et du bon choix de cette zone d'épandage de crues en raison notamment de la présence, à faible profondeur, d'une dalle de conglomérat imperméable déjà évoquée. Un tel projet est tristement révélateur de l'escalade et de la fuite en avant en matière d'aménagements, dans le sens d'une artificialisation croissante de nos paysages, sous la pression d'intérêts particuliers ou corporatistes.

Ainsi, la dégradation planifiée, et aux frais du contribuable, d'un pan entier de milieux naturels précieux dans la Hardt sèche, entraînera, à son tour, en aval, une destruction accrue des paysages humides des Rieds en y libérant de l'hypothèque des crues de nouvelles surfaces labourables et constructibles.

PROTECTION

S'agissant de milieux primaires ne devant donc pas être entretenus par l'homme, une protection intégrale serait la plus indiquée pour ces clairières. Comme celles-ci correspondent également aux zones les plus improductives, économiquement parlant, de telles mesures ne devraient pas rencontrer d'obstacles majeurs et pourraient, par exemple, être prises en compte dans le cadre des plans d'aménagement forestier, en prévoyant une zone tampon périphérique

où ne seraient pas introduites d'essences étrangères (Robinier, Résineux, etc...) susceptibles de modifier le milieu. Actuellement, il n'y a que le Hardtwald de Heiteren qui jouisse d'un statut officiel de protection, suite à l'initiative louable et persévérante des propriétaires (cf. article de M.C. Schenck).

En ce qui concerne le problème des aménagements cynégétiques, un moindre mal consisterait à déplacer les cultures à gibier dans les layons coupe-feux et les points d'affouragement et de sel, par exemple, dans les sous-bois dégagés des charmaies, où la strate herbacée est déjà naturellement très pauvre. Evidemment, il est également permis de s'interroger sur le sens de ces pratiques cynégétiques plus proches de la stabulation libre que d'une gestion raisonnable de la faune sauvage, en accord avec l'équilibre du milieu naturel environnant.

BIBLIOGRAPHIE:

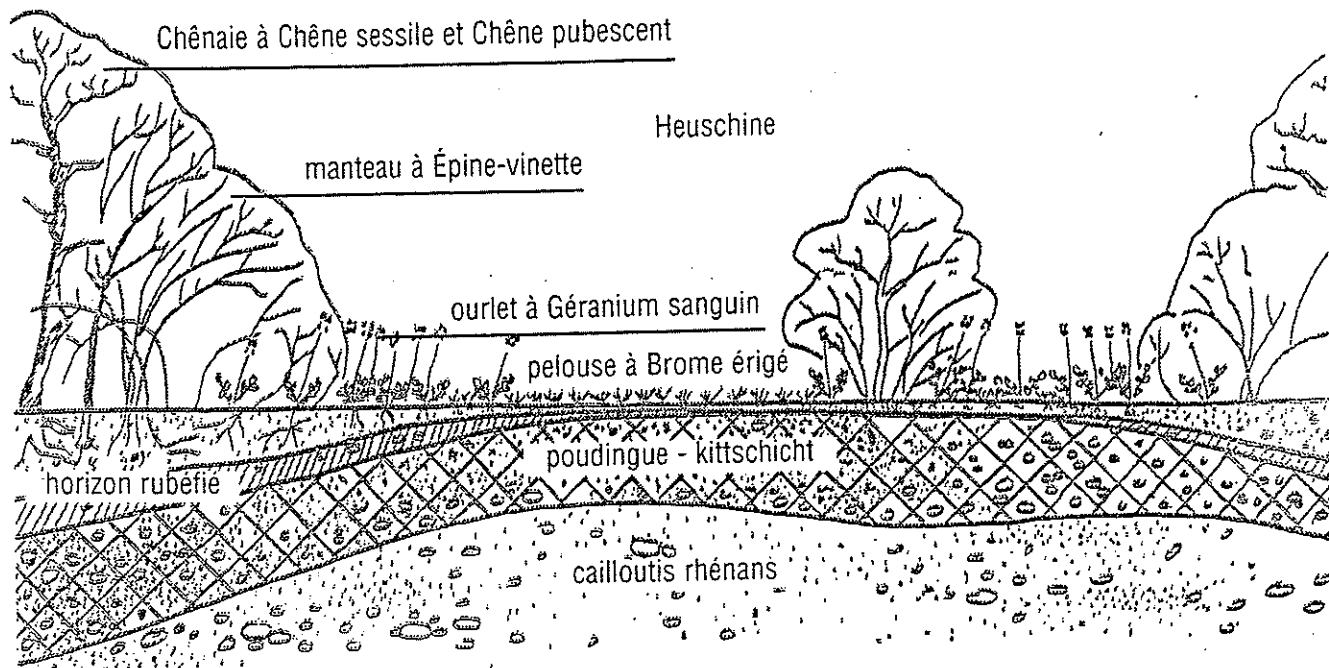
- ISSLER E., Flore d'Alsace.
 ISSLER E., Trockenrasen und Trockenwald gesellschaften der Oberrheinsässischen Niederterrasse und ihre Beziehungen zu denjenigen der Kalkhügel und der Silikatvorberge des Osthangs der Vogesen. Berichte der schweizerischen botanischen Gesellschaft Bern/1951.
 ISSLER E., Associations végétales Vosges et plaine rhénane. Bulletins de la Société d'Histoire Naturelle, Colmar 1922-23, 1925, 1926, 1927, 1928.
 ISSLER E., Bulletin Association philomatique d'Alsace/Lorraine, Strasbourg Tome VIII, 1934.
 OBERDORFER E./KORNECK D., Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil II, 1977.
 WENDELBERGER, Die Waldsteppen des Pannonischen Raumes, Geobotanisches Institut Rübel/Zürich 1959.
 MAROCKE et VOGT, Sciences géologiques, 1973; Bull. n° 55 Société d'Histoire Naturelle de Colmar.
 MEUSEL-JÄGER-WEINERT, Vergleichende Chorologie der Zentraleuropäischen Flora, Jena 1965.

Kastenwald
Commune de Logelheim (68)
01/081998

Achillea millefolium
Acinos arvensis
Asperula cynanchica
Astragalus glycyphyllos
Bupleurum falcatum
Calamintha menthifolium
Campanula trachelium
Carlina vulgaris
Centaurea jacea ssp angustifolia
Centaureum pulchellum
Chaerophyllum temulum
Chenopodium hybridum
Cirsium vulgare
Convallaria majalis
Daucus carota
Echinops sphaerocephalus
Epilobium hirsutum
Epilobium parviflorum
Eryngium campestre
Euphorbia cyparissias
Euphorbia seguierana
Filipendula vulgaris
Geum urbanum
Glechoma hederacea
Helianthemum nummularium
Hieracum murorum
Inula conyza
Medicago lupulina
mercurialis perennis
Petrorhagia prolifera
Peucedanum oreoselinum
Polygonatum multiflorum
Polygonum mitte
Potentilla arenaria
Potentilla argentea
Potentilla rupestris
Potentilla verna
Prunella vulgaris
Quercus pubescens
Quercus robur
Rumex thyrsiflorus

Sanguisorba minor
Securigera varia
Senecio perucifolius
Seseli annuum
Stachys officinalis
Stachys recta
Tetragopogon dubius
Teucrium chamaedrys
Teucrium scorodonia
Thymus pulegioides
Typha latifolia
Verbascum lychnitis
Verbascum thapsus
Veronica officinalis
Viola hirta
Vincetoxicum hirundinaria

Autre observation:
Mantis religiosa



Clairière naturelle de la Hardt. Coupe schématique, structure du sol et de la végétation (d'après J.-C. Jacob).

LES RELIEFS PRÉVOSGIENS

par Robert Linder

La végétation de l'étage collinéen et de la partie inférieure de l'étage montagnard des Vosges est conditionnée par la topographie résultant de l'histoire géologique et par la climatologie.

Le versant alsacien des Vosges est marqué par l'effondrement de la plaine du Rhin. Les reliefs vosgiens, entre le socle surélevé des Vosges et la vallée du Rhin affaissée, constituent du Sud au Nord un bourrelet limité dans son étendue d'Est en Ouest, mais dont la végétation caractéristique est celle des collines sous-vosgiennes, la Chênaie sessile, remplacée dans sa plus grande partie par le vignoble.

Ce relief qui a partout les caractères de pente abrupte, adoucie par les gradins des fractures, correspond dans sa principale étendue aux terrains d'âge secondaire, calcaire plus ou moins marneux ou gréseux, au contact des éléments du socle cristallin. Ce substrat géologique détermine une juxtaposition des sols à prédominance calcaire, à des terrains siliceux. Toutefois les granites du socle peuvent, pour l'Ortenberg par exemple, s'avancer directement jusqu'à la plaine. Sur toutes les collines prévosgiennes le rôle du lèss est important ; il constitue une couverture épaisse de fin dépôt argilo-calcaire, appliquée sur les flancs du relief.

La climatologie crée l'unité de ces reliefs diversifiés : versants exposés à l'est, ensoleillés, où l'eau ruisselle ; pentes dont la texture caillouteuse ne retient pas l'eau. Les précipitations sont celles du régime semi-continental de la plaine d'Alsace (moyenne annuelle : 500 à 600 m) ; l'effet de l'« ombre pluviale » des Hautes-Vosges qui retiennent la plus grande part des précipitations, est accentuée par l'effet du fœhn : l'humidité apportée par les vents d'ouest ne tombe pas en pluie, mais s'élève à nouveau dans l'atmosphère du fait de la chaleur ascendante des bas-versants. Ensoleillement, faiblesse des précipitations (rapport 1 à 4 entre Colmar et Gérardmer), substratum qui s'échauffe vite et ne retient pas l'eau sur les versants sont les traits caractéristiques de l'écologie des collines sous-vosgiennes.

L'étude de la végétation, à l'échelle des peuplements comme à l'échelle des espèces, doit tenir compte, sur les reliefs prévosgiens :

1. de l'épaisseur du sol qui joue un rôle primordial ; la Chênaie-Charmaie potentielle peut s'observer là où par le ravivement l'altération d'un substratum riche permet la constitution d'un sol profond dans une dépression. Ailleurs, sur sol peu épais des pentes, seul le chêne sessile peut constituer les peuplements, relayé par le pin sylvestre sur les versants gréseux très abrupts.
2. du calcaire dissous dans l'eau qui élimine les calcifuges (plantes de la silice) et conditionne la présence des calciphiles ; c'est alors que le chêne pubescent peut remplacer le chêne sessile. Le phénomène général de la décalcification peut conduire à la formation de poche argileuse ou de lehm dans le lèss, où l'eau est retenue. Les conditions sont alors toutes différentes de celles des versants calcaires, falaises ou pentes caillouteuses où les plantes ne disposent que d'un régime hydrique très pauvre, avec teneur élevée en calcaire.
3. des conditions de xéro-thermophilie qui sont les plus générales sur les collines : climat sec et chaud (moyenne annuelle de la température jusqu'à 10,5°), que ce soit sur cailloutis calcaire, sur arène granitique, ou sur calcaire gréseux lapiazé.

Les exemples pris, analysés ci-après, sont ceux qui réalisent les conditions les plus caractéristiques illustrant la diversité des milieux écologiques :

- Le taillis à chêne pubescent du Florimont.
- La pelouse xérothermique des collines de Rouffach.
- La chênaie sessile sur sol acide de l'Ortenberg.
- La lande rocheuse sur sol acide du Staufen.
- La flore du vignoble.

LES COLLINES CALCAIRES

Les collines calcaires s'étirent du sud au nord en une guirlande de fenêtres depuis la vallée de la Doller jusqu'à la limite nord de l'Alsace, en s'élargissant dans le champ de fractures d'Osenbach-Wintzfelden et celui de Saverne.

Les stations botaniques remarquables sont, dans le Haut-Rhin : les collines de Rouffach avec le Bollenberg (363 m), le Rufacherberg (320 m) adossé au Strangenberg (397 m), le Lützelberg à Westhalten, le Zinnköpfle (480 m) près de Soultzmatt, le Bickeberg (503 m) près d'Osenbach, le Letzenberg (308 m) et le Florimont (308 m) près d'Ingersheim, la colline de Sigolsheim (405 m), le Grasberg (366 m) près de Bergheim. Dans le Bas-Rhin : le Rüppelsholz (330 m) près de Barr, le Mont National (321 m) près d'Obernai, le Bischenberg (361 m) près de Bischoffsheim, le Rippberg (300 m) près de Dorlisheim, le Dreispitz (377 m) près de Mutzig, le Molsheimerberg (382 m) et les collines du champ de fractures de Saverne : Scharrachberg (316 m), Marlenberg (368 m) près de Marlenheim, Göttberg (397 m) près de Hohengöft, Kochersberg (301 m) près de Willgottheim, et le Bastberg (325 m) près de Bouxwiller.

Le Florimont

Le sommet du Florimont est coiffé par un des rares peuplements presque pur de chêne pubescent qui subsiste encore dans notre région. C'est une chênaie pubescente, *Quercetum pubescentis*, où poussent les cinq sorbiers plus ou moins thermophiles : alouchier, alouchier de Mougeot, alisier, alisier de Fontainebleau, cormier. Les arbres restent chétifs, atteignent à peine 8 m de haut et 40 cm de diamètre dans les meilleures conditions, là où le sol est un peu plus profond. Tous les arbustes xéro-thermophiles y sont présents. Le Florimont est l'unique station en Alsace qui héberge la méditerranéenne *Arabis auriculata* (*Arabette auriculée*, *Oehrchen-Gänsekresse*). Avec elle y subsiste une rare relique steppique : *Stipa pennata* (*Plumet*, *Federgras*, *Strissla*) ainsi que *Festuca sulcata*, autre continentale steppique.

Le bois est très clairié. La couverture végétale se présente comme une intrication de bois et de lande steppique. La pelouse ouverte des petites clairières permet l'accès de tout le cortège xérophile, avec le brachypode penné dans les cuvettes à sol plus profond et un tapis de laîche des montagnes dans les endroits plus humides ; ces conditions sont favorables à une riche implantation d'Orchidées, dont les quatre orphrys de notre flore d'Alsace ; outre celles du relevé, y figurent encore :

<i>Ophrys aranifera</i>	<i>Ophrys araignée</i> , <i>Spinnenragwurz</i>
<i>Ophrys apifera</i>	<i>Ophrys abeille</i> , <i>Bienenragwurz</i>
<i>Ophrys arachnites</i>	<i>Ophrys frelon</i> , <i>O. bourdon</i> , <i>Hummel</i> , <i>Todeköpfle</i>
<i>Himantoglossum hircinum</i>	<i>Orchis bouc</i> , <i>Loroglosse</i> , <i>Bochsorchis</i> , <i>Riemenzunge</i>
<i>Aceras anthropophora</i>	<i>Homme pendu</i> , <i>Ohnhorn</i> , <i>Fratzenorchis</i>

Le flanc nord du Florimont est bien moins sec ; le sol y devient plus compact et décalcifié. Vers le bas on passe progressivement à la chênaie-charmaie ; par endroits, là où s'étalent des tapis de mousse boréales, on a implanté le châtaignier ; ailleurs, dans les lieux plus secs, c'est le pin sylvestre qui est planté.

Le tallis calciphile à chêne pubescent du Florimont

Relevé de la Chênaie pubescente du sommet, altitude 300 m, sur oolithe, pente est 5°, sol superficiel, peu épais et ferrugineux entre les rochers à nu, pH = 8,0 dans la rhizosphère de *Sesleria caerulea*.

STRATE ARBORESCENTE ET ARBUSTIVE. (Recouvrement 80 %)

- 5.5 *Quercus pubescens* Chêne pubescent, Flaumeiche
- 1.2 *Sorbus aria* Alouchier, Mehlbeere
- 2.2 *Sorbus torminalis* Alisier, Elsbeere, Alschbeerlaboim
- +2 *Sorbus latifolia* Alisier de Fontainebleau, breitblättrige Eberesche
- 1.1 *Sorbus domestica* Cormier, Sorbier domestique, Speierling, Aschgraslaboim
- +1 *Sorbus mougeotii* Alouchier ou Sorbier de Mougeot, Berg-Mehlbeere
- +1 *Amelanchier ovalis* Amelanchier, Felsenbirne, Steinböckla
- +1 *Prunus mahaleb* Bois de Sainte Lucie, Faux merisier, Felsenkirsche, Stein-Weichsel
- +1 *Quercus sessilis* Chêne sessile, Traubeneiche, Steineiche
- +1 *Juniperus communis* Genévrier commun, Wacholder
- 1.1 *Crataegus monogyna* Aubépine à un style, Epine blanche, Weissdorn, Hagäpfela
- 1.1 *Ligustrum vulgare* Troëne, Liguster, Rainweide
- 2.2 *Viburnum lantana* Viorne manceienne, wolliger Schneeball
- +1 *Colutea arborescens* Baguenaudier, arbre à vessies, Blasenstrauch
- +1 *Berberis vulgaris* Epine-vinette, Berberitze, Sauerdorn
- 3.4 *Coronilla emerus* Coronille faux-séné, Faux baguenaudier, strauchoige Kronwicke
- +1 *Rhamnus cathartica* Nerprun purgatif, echter Kreuzdorn, Purgierkreuzdorn
- +1 *Rosa jundzillii* Eglantier de Jundzill, rauhbältrige Rose
- +1 *Rosa rubiginosa* Rosier rouillé, Eglantier odorant, Weinrose
- +1 *Rosa micrantha* Eglantier à petites fleurs, kleinblütige Rose
- 1.2 *Rosa pimpinellifolia* Rosier pimprenelle, Bibernell-Rose
- +1 *Rosa canina* Eglantier des chiens, Hundsrose, Heckenrose, Hagebutte, Buttarösla
- 1.2 *Prunus spinosa* Prunellier, Epine noire, Schlehe, Schwarzdorn
- 3.3 *Cornus sanguinea* Cornouiller sanguin, roter Hartriegel
- 1.1 *Crataegus oxyacantha* Aubépine à deux styles, zweigriffliger Weissdorn, Lüsbeera
- +1 *Rosa dumetorum* Eglantier des haies, Busch-Rose
- +1 *Prunus avium* Merisier, Wildkirsche, Vogelkirsche
- +1 *Acer campestre* Erable champêtre, Acéraille, Feldahorn, Massholder
- +1 *Lonicera xylosteum* Camérisier, rote Heckenkirsche, rotes Geissblatt
- +1 *Frangula alnus* Bourdaine, Faulbaum, Pulverholz
- +1 *Pirus communis* Poirier sauvage, wilder Birnbaum, Holzbeera
- +1 *Malus silvestris* (Pirus malus) Pommier sauvage, wilder Apfelbaum, Holzäpfel
- 2.3 *Redera helix* Lierre, Efeu, Abal
- +1 *Clematis vitalba* Clématide des haies, gemeine Waldrebe

STRATE HERBACEE. (Recouvrement 70 %)

- 3.4 *Brachypodium pinnatum* Brachypode penné, Fieder-Zwenke
- 2.1 *Chrysanthemum corymbosum* Chrysanthème en corymbe, strausblütige Wucherblume
- 1.2 *Polygonatum officinalis* Sceau-de-Salomon officinal, Salomonssiegel, gemeine Weisswurz
- 1.1 *Ranunculus breynius* Renoncule des bois, Wald-Hahnenfuss
- 2.3 *Geranium sanguineum* Géranium sanguin, Sanguinaire, blutroter Storchschnabel, Blutröslein
- 3.3 *Viola hirta* Violette hérissée, rauhaariges Veilchen
- 2.2 *Primula officinalis* Primevère officinale, Coucou, Arznei-Schlüsselblume, Himmelsschlüssel
- 3.3 *Dictamnus albus* Fraxinelle, Diptam
- +1 *Vincetoxicum officinalis* Dompé-venin, Schwalbenwurz
- 1.1 *Melittis melissophyllum* Mélitte à feuilles de Mélisse, Immenblatt, Bienenstang, Honigblatt
- +1 *Campanula persicifolia* Campanule à feuilles de pêcher, pfirsichblättrige, Glockenblume
- 1.2 *Bromus erectus* Brome dressé, aufrechte Trespe
- 3.4 *Carex montana* Laiche des montagnes, Berg-Segge
- +1 *Cephalanthera alba* Céphalanthère à grandes fleurs, weisses Waldvöglein
- 1.1 *Anemone hepatica* Anémone hépatique, Leberblümchen, Leberkraut
- +2 *Vicia tenuifolia* Vesce à feuilles ténues, feinblättrige Wicke, schmalblättrige W.
- 2.3 *Inula salicina* Inule à feuilles de saule, Weiden-Alant
- +2 *Anthericum ramosum* Phalangère rameuse, Herbe à l'araignée, ästige Graslilie
- +1 *Ophrys muscifera* Ophrys mouche, Fliegen-Ragwurz, Nückenstendel, Muckablamla
- +1 *Orchis purpurea* Orchis pourpre, Purpur-Knabenkraut
- +1 *Orchis militaris* Orchis militaire, Helm-Knabenkraut, Helmorchie
- +1 *Orchis simia* Orchis singe, Affen-Knabenkraut
- +2 *Melampyrum cristatum* Mélampyre à crêtes, Kamm-Wachtelweizen
- 2.3 *Asperula tinctoria* Asperule des teinturiers, Färber-Weister
- 1.2 *Bupththalmum salicifolium* Buphtalmus oeil-de-boeuf, Rindsauge, Weidenblatt-Ochserauge
- +2 *Sesleria caerulea* Seslérie bleue, Blaugras, Kopfgras
- +3 *Thlaspi montanum* Tabouret des montagnes, Berg-Hellerkraut, Berg-Herzschötchen
- +1 *Betonica officinalis* Bêtoine, Betonie, Heilziest
- 1.3 *Melampyrum pratense* Mélampyre des prés, Wiesen-Wachtelweizen
- +2 *Teucrium chamaedrys* Germandrée petit-chêne, Edelgamander, Blamandrie
- 1.2 *Carex flacca* Laiche glauque, blaugrüne Segge

La présentation sous forme de relevé de végétation, incluant une liste complète des plantes avec la nomenclature scientifique en latin, les noms populaires ou les appellations dialectales, a l'avantage de donner une image très concrète de la physionomie et de la structure du type de végétation ainsi que la lecture facile pour le non spécialiste.

Les chiffres donnent une appréciation de l'importance du recouvrement de l'espèce dans la surface analysée du tapis végétal. Le premier est le coefficient d'abondance dominance, il exprime le pourcentage de recouvrement de l'espèce par rapport à l'aire du relevé : 5 (75 à 100 %) ; 4 (50 à 75 %) ; 3 (25 à 50 %) ; 2 (5 à 25 %) ; 1 (1 à 5 %) ; + (inférieur à 1 %) ; i pour un seul individu. Le second chiffre est le coefficient de sociabilité, il exprime le caractère social de l'espèce. 5 est donné pour une espèce à population dense ; 1, pour une espèce à individus dispersés et isolés ; 2, 3, 4, pour les cas intermédiaires.

Le MANTEAU forestier obture la lisière du bois par un fourré dense de 3.4 *Prunus spinosa*, 1.2 *Berberis vulgaris*, 2.2 *Ligustrum vulgare*, 1.2 *Rosa canina*, 1.2 *Crataegus monogyna*, 1.2 *Viburnum lantana*, + .2 *Hedera helix*, 1.2 *Amelanchier ovalis*, + .1 *Lonicera xylosteum*, 1.2 *Evonymus europaeus* (*Fusain*, *Pfaffkappl*), + 1 *Cornus mas* (*Cornouiller mâle*, *Kornelkirsche*, *Judakirsche*), 1.3 *Cornus sanguinea*, 1.2 *Clematis vitalba*, +.1 *Colutea arborescens* (*Baguenaudier*, *Blasenstrauch*).

L'OURLET, frange herbacée de la lisière, est densément peuplé d'espèces de lumière : *Geranium sanguineum*, *Asperula cynanchica*, *Dictamnus albus*, *Euphorbia cyparissias*, *Coronilla emerus*, *Helianthemum nummularium*, *Carlina vulgaris* (*Carlina vulgaire*, *Eberwurz*, *Wetterdistel*), *Calamintha acinos* (*Sariette acine*, *Steinquendel*), *Gallium mollugo* (*Caille-lait*, *Wiesen-Labkraut*), *Melica ciliata* (*Mélique ciliée*, *Wimper-Perigras*), *Inula conyza* (*Inule conyze*, *Dürrwurz*), les divers églantiers et, sur le rebord au-dessus de la carrière, *Stipa pennata* (*Plumet*, *Federgras*, *Schtrissla*), relique steppique.

Dans les ÉCLAIRCIES de la forêt, naturelles ou dues à l'action de l'homme, du lapin ou des ovins, s'installe la pelouse de substitution avec des graminées dont *Bromus erectus* 3.3 est prépondérant, accompagné d'*Allium sphaerocephalum*, *Melica ciliata*, *Asperula cynanchica*, *Helianthemum nummularium*, *Potentilla arenaria*...

Du point de vue phytosociologique la chênaie pubescente du Florimont se présente comme une enclave extrazonale à l'intérieur d'un ensemble zonal eurosibérien tempéré à chênaie et pineraie ; son micromilieu calcaire sec et chaud reproduit les conditions subméditerranéennes. De plus, le manteau forestier dévoile l'alliance thermophile du *Berberidion* ; l'ourlet est marqué par *Geranium sanguineum* ; la pelouse de substitution est enherbée par *Melica ciliata* : tout cela fait conclure à une végétation subméditerranéenne. C'est bien là l'originalité du Florimont par rapport à la végétation voisine, en particulier la forêt vosgienne.

La pelouse xérophile des collines calcaires de Rouffach

Relevés réunis du Rufacherberg (altitude 320 m, sur oligocène, exposition sud-est, pente 10°, sol caillouteux, squelettique, pH = 6,9 dans rhizosphère de *Carex humilis*, couverture 80 %) et du Strangenberg (altitude 390 m, sur oligocène, rocher oolithique en rebord W, exposition sud-est, pente 5°, couverture 95 %, sol squelettique, brun-rouge, par endroits abrasé, pH = 7,6 dans la rhizosphère de *Genista pilosa*). Pelouse rase, caillouteuse, sèche, strate herbacée 10 à 20 cm ; quelques arbustes et buissons dispersés.

Manteau forestier : c'est la frange de dégradation de la forêt à la lisière ; arbustes et arbres de seconde grandeur y forment un dégradé entre la haute futaie et l'ouverture pratiquée par l'homme. Les espèces ligneuses héliophiles y prennent une place prédominante.

Ourlet forestier : c'est le liseré herbacé qui borde le manteau ; on y rencontre les espèces semi-silvatiques et des prairiales.

La pelouse xérophile des collines calcaires.

- 3.4 Carex humilis Laiche humble, niedrige Erd-Segge
 2.3 Anemone pulsatilla Anémone pulsatille, Coquelourde, Kuhschelle, Oschterblüam
 1.3 Bromus erectus Brome dressé, aufrechte Trespe
 3.2 Festuca ovina Fêtuque des brebis, Schaf-Schwingel
 2.2 Festuca duriuscula Fêtuque durette, Felsen-Schwingel
 2.3 Asperula glauca Aspérule glauque, A. faux-gaillet, blaugrüner Meister
 2.3 Thesium linophyllum Thésion à feuilles de lin, mittleres Leinblatt, leinbl. Bergflachs
 2.3 Odontites lutea Odontite jaune, gelber Zahntrost
 2.3 Teucrium chamaedrys Germandrée petit-chêne, Edelgamander, Blamanderle
 2.3 Helianthemum nummularium Hélianthème jaune, Sonnenröschen, Goldrösle
 2.3 Cerastium arvense Céraiste des champs, Acker-Hornkraut
 2.2 Eryngium campestre Chardon roulant, Panicaut, Feld-Mannstreu, Kraggedischl
 2.3 Peucedanum cervaria Grande cervaire, Herbe aux cerfs, Hirschwurz-Haarsrang
 2.2 Scilla autumnalis Scille d'automne, Herbst-Sternhyazinthe, H.-Blaustern
 2.2 Geranium sanguineum Géranium sanguin, blutroter Storchschnabel, Blutröslein
 2.3 Aster linoxyris Lin d'or, Goldflachs, Gold-Lein
 1.1 Koeleria gracilis Koelerie grêle, zierliches Schillergras, zierl. Kammschmiele
 +.2 Brachypodium pinnatum Brachypode penné, Fieder-Zwenke
 +.2 Phleum boeumeri Fléole de Boehmer, Glanz-Lieschgras
 +.2 Poa angustifolium Pâturin des prés à feuilles étroites, Wiesen-Rispengras
 1.2 Carex caryophyllaea (C. verna) Laiche printanière, Frühlings-Segge
 +.1 Carex glauca Laiche glauque, blaugrüne Segge
 1.2 Hippocrepis comosa Hippocrépide en ombelle, Fer-à-cheval, Hufeisenklee
 1.3 Potentilla arenaria Potentille des sables, Sand-Fingerkraut
 1.2 Thalictrum minus petit Pigamon, Kleinblättrige Wiesenraute
 1.3 Bupleurum falcatum Bupleure en faux, Sichel-Hasenohr
 1.3 Vincetoxicum officinalis Domphe-venin, Schwalbenwurz
 1.1 Stachys recta Epiaire dressée, Crapaudine, Abnehmkräut, Bergziest
 1.2 Sanguisorba minor petite Pimprenelle, kleiner Wiesenknopf, Bibernelle, Bacherblüam
 1.2 Dianthus carthusianorum Veillet des Chartreux, Karthäusernelke, Schtaingala
 1.2 Potentilla cinerea Potentille cendrée, aschiges Fingerkraut
 1.2 Lotus corniculatus Lotier corniculé, pied de poule, Hornklee
 1.2 Erophila verna Drave printanière, Frühlings-Hungerblümchen
 1.4 Arenaria serpyllifolia Sabline, Sandkraut
 1.2 Scabiosa columbaria Colombaire, Tauben-Skabiose
 1.1 Centaurea rhenana Centaurée du Rhin, Rispen-Flochenblume
 1.1 Centaurea scabiosa Centaurée scabieuse, Skabiosen-Flochenblume
 1.1 Potentilla tabernaemontani (P. verna) Potentille printanière, Frühlings-Fingerkraut
 +.1 Potentilla heptaphylla Potentille à sept folioles, rötliches Frühlings-Fingerkraut
 1.2 Linum tenuifolium Lin à feuilles étroites, zarter Flachs, kleinblättriger Lein
 1.2 Trifolium montanum Trèfle des montagnes, Berg-Klee
 1.2 Anthyllis vulneraria Vulnéraire, Wundklee
 1.2 Dictamnus albus Fraxinelle, Diptam
 1.2 Trinia glauca Trinie glauque, seegrüner Faserschirm
 1.3 Melampyrum arvense Melampyre des champs, rougeole, Acker-Wachtelweizen, Küaweiza
 1.1 Medicago minima Luzerne naine, Zwerg-Schneckenklee
 1.2 Trifolium scabrum Trèfle scabre, rauher Klee
 2.3 Cerastium pumilum Céraiste nain, niedriges Hornkraut
 +.1 Orchis morio Orchis bouffon, kleines Knabenkraut
 1.2 Viola rupestris Violette des sables, Steinveilchen
 1.1 Prunus spinosa (nain) Prunellier, Epine noire, Schlehe, Schwarzdorn
 1.1 Globularia wilkocicii Globulaire, Kugelblume
 1.1 Polygonatum officinale Sceau-de-Salomon officinal, Salomonssiegel, gemeine Weisswurz
 +.1 Sedum acre Orpin brûlant, Mauerpfeffer
 +.2 Asperula cynanchica Aspérule faux-gaillet, Hügelmeister, Halskräutchen
 2.2 Teucrium montanum Germandrée, Puciot des montagnes, Berg-Poley, Berg-Gamander
 +.2 Micropus erectus Micrope droit, aufrechte Falzblume, Kleinfuss
 +.2 Euphorbia cyparissias Euphorbe petit-cyprès, Zypressen-Wolfsmilch, Gcisamilch
 +.2 Thymus ovatus Serpolet, gemeiner Thymian, Immelekrut
 +.2 Silene nutans Silène penché, nickendes Leinkraut
 +.2 Ranunculus bulbosus Bouton d'or, Renoncule bulbeuse, knolliger Hahnenfuss
 2.3 Alyssum calycinum Alysson, Kelch-Steinkraut
 +.2 Genista pilosa Genêt velu, Gènestrolle, Sandginster, Steinramser
 +.2 Salvia pratensis Saug des prés, Wiesen-Salbei
 +.2 Hieracium pilosella Epervière piloselle, kleines Habichtskraut, Mausöhrchen
 +.2 Seseli annuum Séséli annuel, Séséli des steppes, Steppenferchel
 +.2 Fumena procumbens Fumana vulgaire, Heideröschen, Sonnenröschen
 +.2 Hutchinsia petraea Hutchinsie, Steinkresse
 +.2 Aster amellus Aster oeil de Christ, Kalk-Aster, Berg-Sternblume
 +.3 Anthericum ramosum Phalangère rameuse, ästige Graslinie

- +2 *Allium sphaerocephalum* Ail à tête ronde, runderköpfiger Lauch, Kugel-Lauch
- +2 *Orobancha amethystea*(sur *Eryngium*) Orobancha violette, Amethyst-Sommerwurz, A.-Würger
- +1 *Orobancha epithymum*(sur *Thymus*) Orobancha du Thym, Quendel-Sommerwurz, Q.-Würger
- +1 *Orobancha Teucrii*(sur *Teucrium*) Orobancha de la germandrée, Gamander-Sommerwurz
- +1 *Pimpinella saxifraga* petit Boucage, kleine Bibernelle, Steinpeterle
- +1 *Himantoglossum hircinum* Loroglosse, Orchis bouc, Riemenzunge, Bochsorchis
- +1 *Aceras anthropophora* Acéras homme-pendu, Fratzenorchis, Ohnsporn
- +1 *Arabis hirsuta* Arabette hérissée, rauhe Gänsekresse
- +1 *Veronica prostrata* Véronique couchée, Liegender Ehrenpreis
- +1 *Campanula glomerata* Campanule agglomérée, Büschel-Glockenblume
- +1 *Chrysanthemum corymbosum* Chrysanthème en corymbe, straussblütige Wucherblume
- +1 *Minuartia fasciculata* Alsine fasciculée, Büschelmiere
- +1 *Hypericum perforatum* Herbe de Saint Jean, Millepertuis, Hartheu, Tüpfel-Johanniskraut
- +2 *Saxifraga tridactylites* Saxifrage tridactyle, Dreifingersteinbrech
- +2 *Taraxacum laevigatum* Pissenlit à feuilles linéaires, glatter Löwenzahn

Le relevé global ci-dessus paraît composite au phytosociologue. Il traduit en effet l'aspect hétérogène du peuplement herbacé discontinu. En avril, la pelouse rase à graminées cespitueuses en mélange avec les minuscules touradons de *Carex humilis* qui maintient ses petits épis fleuris cachés dans les feuilles, n'est que tachetée d'argent et de rouge vineux par la *Pulsatilla* en fin de floraison et l'*Orchis bouffon*. Cet ensemble vert est troué d'enclaves vivement colorées ; ce sont des ouvertures, au sol presque abrasé, où les pionnières vernaies xérophiles fleurissent en nappes abondantes : le *Céraiste nain*, le *Céraiste des champs*, la *Potentille printanière*, la *Potentille cendrée*, l'*Alysson*, la *Drave printanière*, l'*Erophile printanière*, la *Hutchinsie* et quelques pieds dispersés du *Brome dressé*.

Ces enclaves polychromes sont des fragments d'une association végétale qui s'installe sur sol squelettique d'endroits très secs et chauds : le *Xerobrometum rhénan* de ISSLER 1908. Par contre la pelouse verte à *Carex humilis*, *Festuca ovina*, *Bromus erectus*, etc., sur un sol un peu plus profond, représente un groupement moins xérique, le *Mesobrometum*.

L'Homme a déboisé pour créer des pâturages. Actuellement ces pâturages sont partiellement abandonnés, ne servant plus que par intermittence au mouton. La disparition de la forêt provoque la destruction du sol brun qui se transforme en rendzine : un *Xerobrometum* s'installe sur ce nouveau type de sol.

L'Homme incendie régulièrement la pelouse qui s'est constituée ; les animaux pâturent les plantes herbacées et les plantules des arbres ; mais des pionniers de la forêt sont actuellement visibles : prunellier, viorne, cornouiller, troène, enfin quelques jeunes individus de chêne pubescent. Si on laissait évoluer, on verrait progressivement le retour à la végétation potentielle : la chênaie.

Au Strangenberg existait vraisemblablement une clairière herbeuse, avec *Pulsatilla* et *Carex humilis*, agrandie par l'intervention de l'Homme ; mais il semble qu'il se manifeste à présent une tendance à la fermeture de la clairière.

Le tapis végétal d'un rocher.

Sur un rocher d'oolithe dominé par un amélanchier vigoureux on relève un tapis rupestre qui reflète les conditions xériques (4 m², sol superficiel, squelettique, 0 à 5 cm, début de rendzine, recouvrement 60 %) :

- | | |
|-------------------------------------|--|
| 2.2 <i>Fumana procumbens</i> | +1 <i>Koeleria gracilis</i> |
| 2.2 <i>Helianthemum nummularium</i> | 1.2 <i>Sedum boloniense</i> |
| 1.2 <i>Teucrium montanum</i> | +1 <i>Sedum acre</i> |
| +1 <i>Globularia willkommii</i> | +2 <i>Sedum album</i> |
| +1 <i>Linum tenuifolium</i> | 1.2 <i>Sedum reflexum</i> |
| +1 <i>Bromus erectus</i> | 1.2 <i>Cladonia endiviaefolia</i> (lichen) |
| 1.1 <i>Sesleria coerulescens</i> | <i>Bryum capillare</i> (mousse) |
| 1.2 <i>Lotus hirsutus</i> | 2.3 <i>Rhacomitrium lanuginosum</i> (mousse) |
| 1.2 <i>Potentilla cinerea</i> | <i>Barbula convoluta</i> (mousse) |

104

- une strate herbacée, formée d'espèces hautes, buissonnantes, vivaces ou pluriannuelles :

Vincetoxicum officinale
Aristolochia clematidis
Thalictrum minus

les grandes Centaurées, Centaurea rhenana
Centaurea scabiosa

Melica ciliata
Geranium sanguineum
Dictamnus albus
les Ombellifères du genre Peucedanum

- et des Succulentes :

Sedum acre, S. album, S. reflexum, S. purpureum (Herbe à la coupure, grosse Fetthenne)
qui contribuent à la consolidation des pierriers neufs.

Murs de pierres et cailloutis des pentes présentes 3 mousses remarquables par leur xérothermophilie : Rhytidiu rugosum, Rhacomitrium canescens, Abietinella abietina.

Les parcelles en friche sont fermées par un fourré herbacé, presque impénétrable, qui comporte les grandes ombellifères : Peucedanum cervaria, P. officinale, P. oreoselinum, P. alsaticum qu'on retrouve jusque dans les steppes de Hongrie, Torilis anthriscus, Daucus carota, ainsi que les grandes vesces entrelacées comme Vicia angustifolia, Vicia tenuifolia, Vicia cracca.

Au-delà de la trouée de Westhalten, vers le sud, cette végétation de falaise se retrouve avec sa physionomie rupestre sur le flanc sud-est du Bollenberg. Il s'agit d'une pelouse discontinue (Xerobrometum) sur calcaire lapiaze. Le sol est devenu squelettique, de sorte qu'on marche sur des espèces rupestres comme Fumana procumbens, Koeleria vallesiana, Hutchinsia petraea. Minuartia fasciculata, et même le minuscule Micropus erectus se voit sur les espaces à Cladonia endiviaefolia ; les feuilles épineuses d'Eryngium campestre, le chardon roulant, sont sans cesse balayées par le vent et roulées dans l'ourlet des buissons.

Avec ce caractère le plus xérique et le plus rupestre du versant ensoleillé, l'opposition du versant nord, déjà remarquée au Florimont et au Strangenberg, devient saisissante au Bollenberg. La fruticée avec chêne pubescent passe rapidement à la chênaie-charmaie mêlée de noisetier, avec tapis de lierre en sous-bois, fleuri d'hépatique, d'anémone sylvie, de muguet, de violette des bois.

Par comparaison il faut rappeler que le versant sud-est ensoleillé du Bickenberg à Osenbach, plus ou moins incorporé à l'ensemble forestier des Vosges, est moins aride comme climat et comme sol. C'est un versant herbeux avec fruticée riche : tous les sorbiers et des buissons d'Amelanchier et de Cotoneaster integerrima. Dans cet ensemble sont localisées des raretés propres à cette station : Thlaspi montanum, Tabouret des montagnes, Berghellerkraut, et Orchis pallens, Orchis pâle, blasses Knabenkraut.

Au nord, le Dreispitz avec ses calcaires marneux qui donnent un sol épais, présente une végétation de pré-bois riche en ligneux, où l'on remarque Prunus mahaleb, le Bois de Sainte-Lucie, Steinweichsel, Felsenkirsche, Sorbus domestica, Sorbus torminalis dans la chênaie. Les pelouses riches en orchidées offrent de beaux exemples de mésobrométaie : Helleborus foetidus et Bupleurum falcatum abondent sur les lisières où les botanistes aiment trouver encore Crepis praemorsa et Anemone silvestris. Les espaces en friche gardent d'amples peuplement d'ombellifères (Peucedanum), remarquables en fin d'été.

LES PRÉVOSGES CRISTALLINES

Les principaux sommets qui comportent une végétation thermophile intéressante sont, du sud au nord : le Wolfkopf (783 m) près de Thann, le Staufen (901 m) près de Soultzbach dans la vallée de Munster, le Hohlandsberg (627 m) près de Wintzenheim, la Hohe Schwärtz (666 m) près de Kayersberg, le Schlossberg (642 m) près de Ribeauvillé, le Hohkönigsberg (755 m) près de Sélestat, l'Ortenberg (443 m) près de Scherwiller, et, à un degré moindre, les sommets gréseux du bassin d'Osenbach : Hohberg, grand et petit Pfingstberg, Schimberg, Heidenberg.

La chênaie sessile sur sol acide de l'Ortenberg

Relevé du peuplement forestier sur granite de Dambach, altitude 400 m, versant est ensoleillé, pente 20°, sol acide, arène de décomposition et rocs à nu, pH = 5,5 dans rhizosphère de *Melampyrum pratense*.

STRATE ARBORESCENTE.

- 5.5 *Quercus sessilis* Chêne sessile, Rouvre, Traubeneiche
- 1.1 *Sorbus aria* Alouchier, Mehlbeere
- +1 *Sorbus torminalis* Alisier, Elsbeere, Alschbeerlaboim
- +1 *Sorbus latifolia* Alisier de Fontainebleau, breitblättrige Eberesche
- +2 *Sorbus mougeotii* Alouchier ou sorbier de Mougeot, Berg-Mehlbeere

STRATE ARBUSTIVE.

- 1.1 *Crataegus monogyna* Aubépine à un style, Epine blanche, Weissdorn, Hagäpfela
- +2 *Ligustrum vulgare* Troène, Liguster, Rainweide
- +1 *Viburnum lantana* Viorne mancienne, wolliger Schneeball
- +1 *Berberis vulgaris* Epine-vinette, Berberitze, Sauerdorn
- +1 *Amelanchier ovalis* Amelanchier, Felsenbirne, Steinböckla
- +1 *Rubus tomentosus* Roncier tomenteux, filzige Brombeere
- +1 *Rosa jundzillii* Eglantier de Jundzill, rauhlättrige Rose
- +1 *Rosa canina* Eglantier des chiens, Hundsrose, Heckenrose, Hagebutte, Buttarösle
- +2 *Prunus spinosa* Prunellier, Epine noire, Schlehe, Schwarzdorn
- +2 *Cornus sanguinea* Cornouiller sanguin, roter Hartriegel
- +1 *Crataegus oxyacantha* Aubépine à deux styles, zweigriffliger Weissdorn, Lüsbeera
- +1 *Prunus avium* Merisier, Wildhirsche
- +1 *Lonicera xylosteum* Camerisier, rote Heckenhirsche, rotes Geissblatt
- +1 *Acer campestre* Erable champêtre, Acéraille, Feldahorn, Massholder
- +2 *Hedera helix* Lierre, Efeu, Abai
- +1 *Lonicera periclymenum* Chèvrefeuille des bois, Wald-Geissblatt
- +1 *Rhamnus cathartica* Nerprun purgatif, echter Kreuzdorn, Purgierkreuzdorn

STRATE HERBACEE.

- +1 *Genista germanica* Genêt d'Allemagne, deutscher Ginster
- +1 *Genista tinctoria* Genêt des teinturiers, Färber-Ginster
- +2 *Polygonatum officinale* Sceau de Salomon officinal, Salomonssiegel, gemeine Weisswurz
- +1 *Trifolium alpestre* Trèfle alpestre, Hügel-Klee
- +2 *Trifolium medium* Trèfle intermédiaire, mittlerer Klee
- +1 *Trifolium rubens* Trèfle rougeâtre, Purpur-Klee
- 1.2 *Geranium sanguineum* Géranium sanguin, Sanguinaire, blutroter Storchschnabel, Blutröslein
- +1 *Hypericum montanum* Millepertuis des montagnes, Berg-Johanniskraut
- +1 *Hypericum pulchrum* Millepertuis élégant, Heide-Johanniskraut, schönes Johanniskraut
- +2 *Jasione perennis* Jasione pérenne, ausdauernde Sandrapunzel
- +1 *Primula officinalis* Primevère officinale, Coucou, Arznei-Schlüsselblume, Himmelsschlüssala
- +1 *Melittis melissophyllum* Mélitte à feuilles de Mélisse, Immenblatt, Bienensaug, Honigblatt
- 1.1 *Campanula persicifolia* Campanule à feuilles de pêcher, pfirsichblättrige Glockenblume
- +1 *Chrysanthemum corymbosum* Chrysanthème en corymbe, strausblütige Wucherblume
- 1.1 *Anthericum liliago* Phalangère à fleurs de lis, astlose Graslilie, traubige Graslilie
- +1 *Lilium martagon* Lis Martagon, Türkenbund
- +2 *Stellaria holostea* Stellaire holostée, grosse Sternmiere
- +2 *Digitalis lutea* Digitale jaune, kleinblütiger Fingerhut
- 1.1 *Hieracium praecox* Epervière précoce, frühes Habichtskraut
- +1 *Saxifraga granulata* Saxifrage granulé, Knöllchen-Steinbrech
- 1.2 *Deschampsia flexuosa* Canche flexueuse, Drahtschmiela, geschlängelte Schmiela

- +1 Lathyrus niger Gesse noire, schwarze Platterbse
- +1 Serratula tinctoria Serratule des teinturiers, Färber-Scharte
- +2 Brachypodium pinnatum Brachypode penné, Fieder-Zwenke
- +2 Pulmonaria montana Pulmonaire à feuilles douces, Berg-Lungenkraut
- +2 Vicia pisiformis Vesce à feuilles de pois, Erbsen-Wicke
- +1 Astragalus glycyphyllos Rêglisse sauvage, süsser Tragant, Süßblatt, Bärenschote
- +1 Hieracium peletierianum Epervière de Lepeletier, Lepeletier's Habichtskraut
- +1 Hieracium lycopifolium Epervière à feuilles de lycopode, wolfsrappblättriges Habichtskraut
- +1 Hieracium umbellatum Epervière en ombelle, doldiges Habichtskraut, Schirm-Habichtskraut
- 1.1 Festuca ovina Fétuque des brebis, Schafschwingel
- +2 Agrostis vulgaris Agrostide commun, rotes Straussgras
- +1 Anthoxanthum odoratum Fleuve odorante, gewöhnliches Ruchgras
- +2 Festuca heterophylla Fétuque hétérophylle, verschiedenblättriger Schwingel
- 1.1 Arrhenatherum elatius Fromental, Glatthafer, französisches Raygras
- +2 Dactylis glomerata Dactyle pelotonné, Wiesen-Knäuelgras
- +1 Turritis glabra Arabette glabre, kahles Turnkraut
- +2 Sedum reflexum Oxpin réfléchi, trique-madame, Fels-Fetthenne, Tripmadam
- +2 Luzula nemorosa (L. albidula) Luzule blanche, weisse Hainsimse
- 1.1 Teucrium scorodonia Germandrée commune, Salbei-Gamander
- +2 Melampyrum pratense Mélampyre des prés, Wiesen-Wachtelweizen
- +2 Lathyrus montanus Gesse des montagnes, Berg-Platterbse
- +1 Veronica officinalis Veronique officinale, Wald-Ehrenpreis
- 1.1 Silene nutans Silène penché, nickendes Leimkraut
- +1 Betonica officinalis Bêtoine, Betonie, Heilziest
- +1 Solidago virgaurea Solidage verge d'or, gewöhnliche Goldrute
- +1 Hieracium silvaticum Epervière des bois, Wald-Habichtskraut, Ochsenzung
- +2 Hieracium pilosella Piloselle, Oreille de souris, langhaariges Habichtskraut, Mausöhrchen
- +1 Hieracium sabaudum Epervière de Savoie, Savoyer Habichtskraut
- +1 Sedum purpureum (S. telephium) Reprise, Herbe à la coupure, grosse Fetthenne
- 1.2 Genista pilosa Genêt velu, Gänestrolche, Sandginster, Steinramser
- +2 Genista sagittalis Genêt ailé, Flügelginster
- +2 Sarothamnus scoparius Genêt à balais, Besenginster
- +2 Calluna vulgaris Callune, bruyère commune, Heidekraut
- +2 Vaccinium myrtillus Myrtille, Brimbelle, Blaubeere, Pouljer
- +2 Polypodium vulgare Polypode vulgaire, Rêglisse des bois, Tüpfelfarn, Engelsüss

Ailleurs, par exemple sur les flancs du Hohlandsberg ou du Staufen, s'ajoutent :

Luzula silvatica Luzule des bois, grande Luzule, Wald-Hainsimse
 Convallaria majalis Muguet, Maiglöckchen, Maiglöckle
 Pteridium aquilinum Fougère aigle, Grande fougère, Adlerfarn
 Potentilla micrantha Potentille à petites fleurs, Kleinblütiges Fingerkraut
 Carex montana Laiche des montagnes, Berg-Segge
 Senecio spathulifolius Seneçon à feuilles spatulées, spatelblättriges Greiskraut
 Centaurea montana Centaurée des montagnes, Berg-Flochenblume
 Hypochaeris maculata Porcelle tachée, geflecktes Ferkelkraut
 Asplenium adnigrum Capillaire noir, Doradille noire, schwarzer Strichfarn
 Luzula forsteri Luzule de Forster, Forster's Hainsimse
 Cephalanthera longifolia Céphalanthère à feuilles en épée, schwertblättriges Waldvöglein
 Arabis pauciflora Arabette pauciflore, armblütige Gänsekresse

L'Ortenberg entièrement granitique offre des contrastes de végétation qui sont de deux ordres :

- opposition des versants est et ouest, d'ordre climatique ;
- opposition des conditions de sol (édaphiques) : clairières à rochers et ravins d'alluvionnement.

L'opposition des versants est marquée dans la physionomie du sous-bois. Dès la crête, avec l'exposition aux vents d'ouest, disparaissent la plupart des Rosacées ligneuses abondantes sur le versant ensoleillé, de même que l'*Anthericum liliago*. Le *Calluna* se maintient sur les rochers, mais le sous-bois est tapissé de myrtilles, ou de coussinets de la mousse caractéristique, *Leucobryum glaucum*.

L'opposition des conditions édaphiques sur versant crée un contraste dans le peuplement forestier : sur pente rocheuse la chênaie clairière comporte seulement le chêne sessile au faciès tortillard. Les blocs de granite sont couverts d'amélanchier en buissons ;

les herbacées sont les plus xérophiles : parmi les graminées ce sont *Melica ciliata* transsilvanica, *Phleum boeheimeri*, *Nardurus lachenalii* ; comme succulentes thermophiles, les quatre *Sedum*, *S. acre*, *S. album*, *S. reflexum*, *S. Purpureum* ; et aussi *Potentilla verna*, *Myosotis hispida*, *Lactuca perennis*, *Achillea nobilis*, *Polypodium vulgare*, *Cardanimpopsis arenosa* ; puis de moins banales : *Scleranthus annuus*, *Teesdalia nudicaulis*. C'est le *Polypodium piliferum* qui couvre la plus grande surface d'arène granitique.

Dans le ravin d'alluvionnement apparaît sans transition la chênaie-charmaie en futaie avec *Sorbus forminalis*, *Crataegus* de grande taille, un sous-bois tapissé de pervenche, de grandes fougères sur les talus.

La garide siliceuse du Staufen

Une des landes les plus intéressantes sur substrat siliceux (Grauwacke) en altitude est celle du flanc sud du Staufen. C'est une enclave xérothermique dans la hêtraie sapinière de l'étage submontagnard où *Bromus erectus* et *Brachypodium pinnatum* atteignent leur limite altitudinale et ne s'y trouvent plus qu'en petites colonies, forts concurrencés par d'autres Graminées comme *Avena pratensis* et *Festuca duriuscula* glauca, aux feuilles pruinées, espèce rare de l'étage moyen et supérieur des Vosges, et de la pineraie de Haguenau. Le tapis végétal s'étend en mosaïque selon les exigences des espèces pour la profondeur du sol ou pour la xérothermie sur endroits rocaillieux.

Les chamaephytes comme *Helianthemum nummularium* et *Teucrium chamaedrys*, y sont bien développées. Des buissons de ligneux sont dispersés dans la lande : fruitiers sauvages, alouchier, alisier et amélanchier, rosiers, *Cotoneaster integerrima*.

Ce type de garide siliceuse peut monter jusqu'à la crête des Vosges, sur les rochers bien exposés, où, avec un nombre appauvri en espèces, elle s'intrique à l'état fragmentaire au tapis rupestre de la flore subalpine.

LA GARIDE SILICIEUSE DU STAUFEN

Relevé d'une clairière enclave thermophile dans la Hêtraie-Sapinière, sur grauwacke, versant sud, altitude 750 m, pente 30°, mosaïque de pelouse sur sol superficiel et parsemé de rochers à mousses et lichens xériques, pH = 5,5 sous *Anthericum liliago* et 6,2 sous *Thalictrum minus*.

- 3.4 *Avena pratensis* Avoine des prés, Trifthafer, Wiesenhafer
- 2.2 *Festuca duriuscula* glauca Fétuque glauque, F. pruinée, bereifter Schwingel
- 1.2 *Bromus erectus* Brome dressé, aufrechte Trespel
- 1.2 *Brachypodium pinnatum* Brachypode penné, Fiederzwenke
- 1.2 *Phleum boeheimeri* Flèche de Boehmer, Glanzlieschgras, boehmersches Lieschgras
- +2 *Carex verna* Laiche printanière, Frühlingssegge
- 3.4 *Helianthemum nummularium* Helianthème jaune, gelbes Sonnenröschen, Goldrösle
- +3 *Teucrium chamaedrys* Germandrée petit-chêne, Edelgamander
- 1.2 *Thymus ovatus* Serpolet, gemeiner Thymian, Immelkraut, gewöhnlicher Quendel
- 1.3 *Euphorbia cyparissias* Euphorbe petit-cyprès, Zypressenwolfsmilch
- +2 *Hypericum perforatum* Milpertuis commun, Tüpfeljohniskraut
- 1.2 *Hieracium pilosella* Epervière piloselle, Oreille de souris, Kleines Habichtskraut
- 1.3 *Anthericum liliago* Phalangère à fleurs de lis, astlose Graslilie, traubige Graslilie
- 1.3 *Geranium sanguineum* Géranium sanguin, Sanguinaire, blutroter Storchschnabel, Blutröslein
- 1.3 *Polygonatum officinale* Sceau de Salomon officinal, Salomonssiegel, gemeine Weisswurz
- 1.2 *Anemone pulsatilla* Anémone pulsatille, Coquelourde, Kuhschelle, Ochsterblüm
- 1.3 *Potentilla arenaria* Potentille des sables, Sandfingerkraut
- 1.2 *Potentilla micrantha* Potentille à petites fleurs, kleinblütiges Fingerkraut, rheinisches F.
- +2 *Potentilla verna* Potentille printanière, Frühlingsfingerkraut
- 1.2 *Fragaria viridis* Fraisière vert, Hügelerdbeere, Knackbeere
- 1.3 *Saxifraga granulata* Saxifrage granulé, Knöllchen-Steinbrech
- 1.1 *Viola hirta* Violette hérissée, raukhaariges Veilchen
- 1.2 *Rosa pimpinellifolia* Rose pimprenelle, Bibernellrose
- +2 *Allium sphaerocephalum* Ail à tête ronde, rundköpfiger Lauch, Kugellauch
- +2 *Trifolium alpestre* Trèfle alpestre, Voralpen-Klee
- +2 *Verbascum lychnitis* Molène lychnite, mehliges Königskerze
- +2 *Brunella laciniata* (B. alba) Brunelle découpée, weisse Braunelle, weisser Gottheil

- +2 *Laserpitium latifolium* Laser blanc, Laserkraut, Herschwurz
- +2 *Thesium linophyllum* Thésion à feuilles de lin, leinblättriges Leinblatt, l. Bergflachs
- +2 *Thalictrum minus* Petit pugaron, kleinblättrige Wiesenraute
- +2 *Achillea nobilis* Achillée noble, Edelschafgarbe
- +2 *Stachys recta* Epiaire dressée, Chrapaudine, Abnehmerkraut, Bergziest
- +3 *Dictamnus albus* Fraxinelle, Diptam
- +1 *Vincetoxicum officinale* Dompte-venin, Schwarzbenwurz
- +2 *Taraxacum laevigatum* Pissenlit à feuilles linéaires, glatter Löwenzahn
- +1 *Centaurea montana* Centaurée des montagnes, Bergflockenblume
- +1 *Filago minima* Cotonnière naine, Zwergfilzkraut
- +1 *Leucanthemum corymbosum* Chrysanthème en corymbe, strausblütige Wucherblume
- +1 *Silene nutans* Silène penché, nickendes Leinkraut
- +1 *Dianthus carthusianorum* Ceillet des chartreux, Karthäusernelke, Schtānagala
- +1 *Ranunculus bulbosus* Renoncule bulbeuse, Knollenhahnenfuß
- +1 *Orobancha teucarii* Orobanche de la Germandrée, Gamander-Sommerwurz, G. Würger

Dans les fentes de rochers et sur les replats des rocs, on relève les succulentes xériques : *Sedum acre*, *Sedum reflexum*, *Sedum album*, *Sedum boloniense*, *Sedum purpureum*, et les doradilles, petites fougères saxatiles : *Asplenium adiantum-nigrum*, *Asplenium trichomanes*, *Asplenium septentrionale* et l'hybride entre les deux derniers, *Asplenium germanicum*, ainsi que des mousses et des lichens xériques.

A l'ombre des buissons : *Lilium martagon* (*Lis martagon*, *Türkenbund*), *Pulmonaria montana* (*Pulmonaire des montagnes*, *Berglungenkraut*), *Tamus communis* (*Tamier*, *herbe aux femmes battues*, *Schmerwurz*).

LA FLORE DU VIGNOBLE

Le vignoble d'Alsace s'étend sur environ 10 000 hectares des reliefs prévosgiens. On y distingue trois milieux écologiques, chacun ayant son unité physionomique :

1. les chemins, talus, bordures et friches
2. les murs, éboulis et pierriers
3. la surface cultivée.

Les chemins, talus, bordures et friches

C'est le territoire des *Prunetalia*, fruticée préforestière qui annonce le type d'association silvatique qui se réinstallerait si l'Homme n'intervenait plus après abandon de la culture ; y nichent également les rudérales et les nitrophiles. On relève : *Prunus spinosa*, *Sambucus nigra*, *Sambucus ebulus*, *Berberis vulgaris*, *Hedera helix*, *Ulmus campestris* *suberosa*, ormeau à côtes supérieures développées, *Evonymus europaeus*, *Viburnum lantana*, *Cornus sanguinea*, *Acer campestre*, *Ribes uva-crispa*, *Rubus*, *Rosa canina*, *Crataegus*, *Rhamnus cathartica*, etc. ; comme herbacées : *Stellaria holostea*, *Urtica dioica*, *Ballota foetida*, *Echium vulgare*, *Bryonia dioica*, *Inula conyzia*, *Salvia pratensis*, *Astragalus glycyphyllos*, *Galium mollugo*, *Galium aparine*, *Viola hirta*, *Torilis anthriscus*, *Lappa major*, *Conium maculatum*, *Lamium album* et *L. maculatum*, *Cerastium arvense*, *Lepidium draba* apparus depuis 1830 et devenant par endroits très envahissant jusque dans la vigne, des graminées banales...

C'est également ici que se sont réfugiés des échappés résiduels d'anciennes cultures tinctoriales :

— *Isatis tinctoria*, guède ou pastel des teinturiers, *Färberwaid*, tapissant souvent en grandes nappes les friches et les bords de chemins encaissés, autrefois cultivé pour l'extraction du colorant indigo.

— *Sinapis alba*, moutarde blanche, *Sanft*, cultivé depuis l'époque préhistorique comme tinctoriale, mais surtout pour la confection du condiment moutarde.

— *Reseda luteola*, gaude, *Färberwau*, cultivé pour l'obtention du colorant servant à teindre en jaune ou en vert.

— *Rubia tinctorum*, garance, *Färberröte*, *Krapp*, encore cultivé au début du siècle pour l'obtention de l'alizarine extraite de la racine. A Rouffach par exemple, on peut la voir grimper au-dessus des buissons, témoin du civisme intéressé de nos aïeux qui avant 1870, produisaient le colorant rouge pour teindre les pantalons des fantassins du second empire et même de la 3^e République.

LA FLORE ADVENTICE DE LA SURFACE CULTIVÉE

CLASSE DES CHENOPODIETEA : Rudérales et adventices des plantes sarclées

- 1 méd.est Tulipe silvestris, Tulipe des vignes, wilde Tulpe, Tulipan
- 2 méd.subatl. Ornithogalum umbellatum, Ornithogale, Dame d'onze heures, Milchstern
- 3 subméd. Muscari racemosum, Ail de chien, Moschusvazintze, Katzenstraube
- 4 méd.euras. Gagea arvensis, Gagee des champs, Etoile jaune, Ackergerbstern
- 5 méd.subatl. Allium vineale, Ail des vignes, Weinbergslauch
- 6 subméd. Calendula arvensis, Souci des champs, Acker-Ringelblume
- 7 subméd. Heliotropium europaeum, Hélioïtrophe, Sonnenwende
- 8 sudeur. Geranium rotundifolium, Géranium à feuilles rondes, rundblättr. Storchschnabel
- 9 subméd. Aristolochia clematitis, Aristoloche, Oschterlüzekrüt, Blaulakrüt, Bewelskrüt
- 10 subméd. Veronica polita, Véronique luisante, glänzender Ehrenpreis
- 11 subatl. Veronica agrestis, Véronique des champs, Acker-Ehrenpreis
- 12 méd.euras. Euphorbia helioscopia, Herbe aux verrues, Réveille-matin, Sonnenwende
- 13 subméd. Crepis pulchra, Crépide élégant, Glanzpippau, schöner Pippau
- 14 SW-Asie Veronica persica, Véronique de Perse, persischer Ehrenpreis
- 15 subméd. Althaea hirsuta, Guinauve hérissée, rauher Eibisch
- 16 subcosm. Fumaria officinalis, Fumeterre officinale, gemeiner Erdrauch, Düvakraöpfla
- 17 subméd.cont. Fumaria vaillantii, Fumeterre de Vaillant, Vaillants Erdrauch
- 18 euro-cont. Veronica opaca, Véronique à feuilles opaques, glanzloser Ehrenpreis
- 19 subméd.as. Thlaspi arvense, Monnayère, Pfennighkraut
- 20 subcosm. Spargula arvensis, Espargoutte, Spergelkraut
- 21 subccsm. Polygonum persicaria, Persicaire, pfirsichblättriger Knoeterich
- 22 subméd.as. Solanum nigrum, Morelle noire, schwarzer Nachtschatten
- 23 méd.euras. Euphorbia peplus, Euphorbe péplus, Gartenwolfsmilch
- 24 euras. Sonchus asper, Laiteron hérissé, rauhe Gänsedestel
- 25 méd.euras. Lamium purpureum, Lanier pourpre, rote Taubnessel, rotes Sügerla
- 26 méd.cosm. Chenopodium album, Chénopode blanc, weisser Gänsefuß, Schissmolda
- 27 méd.cosm. Cynodon dactylon, Chiendent digité, Hundszahn, Fingergras
- 28 méd. Allium nigrum, Ail magique, schwarzer Lauch
- 29 méd.euras. Allium rotundum, Ail arrondi, runder Lauch
- 30 méd.subatl. Geranium dissectum, Géranium découpé, Schlitzstorchschnabel
- 31 subméd.as. Geranium pusillum, Géranium fluet, kleiner Storchschnabel
- 32 méd. Capsella bursa pastoris, Bourse à pasteur, Täschelkraut
- 33 euras.méd. Urtica urens, Petite ortie, kleine Brennessel
- 34 euras.méd. Sonchus oleraceus, Laiteron maraîcher, Hasenkohl, Gansdischlo, Gemüse-gänsedestel
- 35 subméd. Setaria verticillata, Setaire verticillée, quirlige Borstenhirse, Klebgras
- 36 subméd. Setaria ambigua, Setaire hybride, kurzborstige Borstenhirse
- 37 v.méd. Borago officinalis, Bourrache, Borretsch
- 38 méd.euras. Senecio vulgaris, Seneçon vulgaire, S. des oiseaux, Kreutzkraut, Greiskraut
- 39 méd.subatl. Geranium columbinum, Pied de pigeon, Taubenfuß
- 40 méd.euras. Erodium cicutarium, Bec de grue, Hirtennadel, Reiherschnabel, Haigawel
- 41 méd.euras. Stellaria media, Mouron des oiseaux, Vogelmiere, Hianermodri
- 42 méd.subatl. Mercurialis annua, Mercuriale, La Foireuse, Bingelkraut, Schisskrittla, Baimlakrüt
- 43 méd.euras. Lamium amplexicaule, Lanier amplexicaule, stengelumfassende Taubnessel
- 44 Am.méd.cont. Amaranthus hybridus, Amarante hybride, Bastard-Fuchsschwanz
- 45 méd. Phleum paniculatum, Fléole paniculée, Rispenlieschgras
- 46 méd.euras. Digitaria sanguinalis, Digitale sanguine, Manne terrestre, Bluthirse
- 47 subatl. Galinsoga parviflora, Galinsoga glabre, Franzosenkraut, Kopfkraut
- 48 subméd.cont. Bromus tectorum, Brome des toits, Dachtrespe
- 49 subméd. Bromus sterilis, Brome stérile, taube Trespe
- 50 méd. Hordeum murinum, Orge des rats, Mäusegerste
- 51 méd. Geranium molle, Géranium mollet, weicher Storchschnabel, zottiger Storchschnabel
- 52 subméd.as. Lactuca scariola, Scarole, Laitue sauvage, wilder Lattich, Kompass
- 53 subméd.as. Daucus carota, Carotte sauvage, wilde gelbe Rübe, w. Galrüab
- 54 subméd. Reseda lutea, Réséda jaune, wilde Reseda, Feldrauken

CLASSE DES SECALINETEA : Messicoles, adventices des cultures céréalières

- 55 subméd. Lolium temulentum, Ivraie, Taumellolch
- 56 subméd. Ranunculus arvensis, Renoncule des champs, Ackerhahnenfuß
- 57 subméd.as. Arenaria serpyllifolia, Sabline, Sandkraut
- 58 méd.as. Euphorbia falcata, Euphorbe faucille, Sichelwolfsmilch
- 59 méd.euras. Polygonum aviculare, Traînasse, Wegtritt, Vogelknöterich
- 60 méd. Vicia sativa, Vesce cultivée, Saatwicke, Futterwicke
- 61 méd.euras. Valerianella olitoria, Mâche, Doucette, Rebkresse, Retscherla, Rapunzele
- 62 subméd.as. Anagallis arvensis, Mouron rouge, blauer Ackergauchheil
- 63 euras. Myosotis arvensis, Myosotis des champs, Ackervergissmännchen
- 64 w.méd-atl. Papaver dubium, Petit coquelicot, Saatmohn
- 65 subméd. Alopecurus myosuroides, Vulpin des champs, Acker-Fuchsschwanzgras

- 66 subatl. Arnoseris minima, Dormeuse, Chicorée de mouton, Länmersalat
 67 euras. Viola tricolor arvensis, Fleur de la Trinité, Pensée sauvage, Herrgottsblamla
 68 subméd.as. Vicia hirsuta, Vesce hérissée, raukhaarige Wicke
 69 subméd. Vicia tetrasperma, Vesce à quatre graines, viersamige Wicke
 70 sub.méd.cont. Thlaspi perfoliatum, Tabouret perfolié, durchwachsenes Hellerkraut
 71 méd.as. Specularia speculum, Miroir de Vénus, Frauenspiegel, Spiegelkraut
 72 subméd.atl. Specularia hybrida, petite Spéculaire, kleiner Frauenspiegel
 73 méd. Scandix pecten veneris, Peigne de Vénus, Venuskamm, Nadelkerbel, Ackerstrehl
 74 méd.cont. Veronica triphyllos, Véronique trifoliée, dreiblättriger Ehrenpreis
 75 méd.subméd. Sinapis arvensis, Moutarde des champs, Senevé, Ackersenf
 76 méd.eur. Galium tricornis, Gaillet à trois cornes, dreihörniges Labkraut
 77 subatl. Stachys annua, Epiaire annuelle, Sommerziest, einjähriger Ziest
 78 méd. Ajuga chamaeptytis, Bugle petit pin, Ackergünsel
 79 euras.cont. Lathyrus tuberosus, Gland de terre, knollige Platterbse, Erdnuss-Pl.
 80 méd.or. Erysimum orientale, Roquette d'Orient, Ackerkohl
 81 méd. Nigella arvensis, Nigelle des champs, Ackerschwarzkümmel
 82 subméd.as. Falcaria rivini, Faucillière, Sichelkraut
 83 méd. Caulalis daucoides, Caulalide fausse carotte, Gratteau, Ackerklette
 84 cont.méd. Bromus japonicus, Brome japonais, japanische Trespe
 85 subméd. Torilis arvensis, Torilis des moissons, Feldklettenkerbel
 86 méd.euras. Neslia paniculata, Neslie en panicule, Finkensame
 87 méd.as. Bupleurum rotundifolium, Buplevre percefeuille, Ackerhasenohr, Durchwachs
 88 euras.méd. Adonis aestivalis, Goutte de sang, Adonide d'été, Sommer-Adonisröschen
 89 méd.or. Adonis flammea, Adonide couleur de feu, Flammen-Adonisröschen, Blutstropfen
 90 atl.W.méd. Iberis amara, Iberis amer, bittere Schleifenblume
 91 euras. Lathyrus aphaca, Cesse sans feuilles, nachte Platterbse

CLASSE DES AGROPYRETEA REPENTIS : Pionnières des stations chaudes et sèches

- 92 euras. Taraxacum officinale, Pissenlit, Löwenzahn, Bettschisser, Bisangli
 93 euras. Agropyrum repens, Chiendent, kriechende Quecke, Zwagga
 94 eurosib. Sonchus arvensis, Laiteron des champs, Ackergänsedistel
 95 méd. Lepidium draba, Cardaire drave, Pfeilkresse
 96 méd.cont. Chondrilla juncea, Chondrille, Knorpellattich, Krümling
 97 méd.euras. Convolvulus arvensis, Liseron des champs, Ackerwinde
 98 sméd.euras. Anthemis tinctoria, Camomille des teinturiers, Färberkamille

AUTRES CLASSES PHYTOSOCIOLOGIQUES

- 99 subméd.cont. Lemium maculatum, Lamier maculé, gefleckte Taubnessel, grosses Sügerla
 100 euras. Lemium album, Lamier blanc, Ortie bl., wiss Sügerla, dawwi Nessla, Nesslablūscht
 101 subméd.atl. Geranium robertianum, Herbe à Robert, Ruprechtskraut, Stinkerkrüt
 102 sméd.euras. Saponaria officinalis, Saponaire officinale, Seifenkraut
 103 subméd. Tordylium maximum, grande Tordyle, grosser Zirmet, Drehkraut
 104 méd.euras. Vicia angustifolia, Vesce à feuilles étroites, schmalblättrige Wicke
 105 méd.cont. Veronica praecox, Véronique précoce, früher Ehrenpreis
 106 subméd. Allium sphaerocephalum, Ail à tête ronde, rundköpfiger Lauch, Kugel-Lauch
 107 atl.subméd. Teucrium botrys, Germandrée femelle, Traubengamander
 108 subméd.alp. Galeopsis angustifolia, Dame à feuilles étroites, schmalblättriger Hohlzahn
 109 cont.temp. Corydalis solida, Corydale solide, fester Lerchensporn
 110 cont.temp. Corydalis cava, Corydale creuse, hohler Lerchensporn, Hohlwurz
 111 sméd.euras. Ficaria ranunculoides, Ficaire, Feigwurz, Scharbockskraut
 112 sméd.euras. Physalis alkekengi, Coqueret, Schlutten, Judenkirsche, Schlotterbuppa
 113 sméd.euras. Ranunculus repens, Renoncule rampante, kniechender Hahnenfuß
 114 subméd. Allium scorodoprasum, Rocamboles, Schlangenlauch
 115 subméd. Veronica hederifolia, Véronique à feuilles de lierre, efeublättriger Ehrenpreis
 116 euras. Rumex acetosa, Oseille, Sauerampfer
 117 subatl. Saxifraga granulata, Saxifrage granulé, Knöllchensteinbrech
 118 sméd.euras. Potentilla reptans, Potentille rampant, Quintefeuille, Fünffingerkraut
 119 sméd.euras. Rubus caesius, Ronce à mûres bleues, Bocksheer, Ackerbrombeere, Kratzbeere
 120 méd.euras. Papaver rhoeas, Coquelicot, Klatschmohn
 121 sméd.subatl. Cerastium semidecandrum, Céraiste des sables, Sandhornkraut
 122 subméd. Sanguisorba minor, Petite pimprenelle, kleiner Wiesenknopf
 123 euras.sméd. Cirsium arvense, Cirse des champs, Ackerkratzdistel
 124 N.am.subcosm. Amaranthus retroflexus, Amaranthe réfléchie, raukhaariger Fuchsschwanz
 125 sméd.as.atl. Aethusa cynapium, Persil des chiens, Ethuse, Petite cigüe, Hundspetersilie

LÉGENDE : L'indication qui précède le nom de l'espèce est celle de son aire d'origine :
 alp. = alpine ; Am. = Amérique ; atl. = atlantique ; cont. = continentale ; cosm. = cosmopolite ;
 eur. = européenne ; euras. = eurasiennne ; eurosib. = eurosibérienne ; or. = orientale ; méd. =
 méditerranéenne ; subatl. = subatlantique ; subcosm. = subcosmopolite ; subméd. ou sméd =
 subméditerranéenne ; N = nord ; S = sud ; W = ouest.

Les murs, éboulis et pierriers

Ils sont essentiellement colonisés par les saxicoles comme les divers *Sedum*, mais plus spécialement *Sedum purpureum*, *Saponaria officinalis*, *Hieracium murorum*, *Chelidonium majus*, *Erodium cicutarium*, *Aristolochia clematitis*, divers *Allium*, surtout *A. sphaerocephalum*, rarement *Corydalis lutea*, des fougères rupestres de petite taille comme *Asplenium trichomanes* et *Asplenium ruta-muraria*, *Muscari racemosum*, *Falcaria rivini*, *Origanum vulgare* ; parmi les arbustes mentionnons *Coronilla emerus*, *Colutea arborescens* et toutes les espèces déjà citées lors de la description des pierriers du Strangenberg. *Iris germanica* introduit, trouve une station privilégiée au faite des murets.

La surface cultivée

La parcelle cultivée héberge une flore adventice très diverse comprenant des rudérales, des ségétales-messicoles, les compagnes des plantes sarclées, des pionnières des stations chaudes et sèches. La richesse de cette végétation qui change avec les saisons, les années, les méthodes culturales et même avec l'époque où celles-ci sont pratiquées, est illustrée dans le tableau suivant. 125 espèces ont été observées dans la vigne* située au Rumpelstein, flanc est du Rufacherberg, altitude 260 m. La superficie de la parcelle est d'un tiers d'hectare, l'observation a porté sur un quart de siècle, 1950 à 1976. Les espèces sont groupées en classes phytosociologiques ; le nom est précédé de l'indication de l'aire de répartition d'origine ; cette indication montre que la majorité d'entre elles appartient au domaine euro-méditerranéen, quelques-unes sont continentales steppiques.

Sur le rhytidome, écorce qui s'exfolie en lanières chevelues sur les vieux ceps de vigne, s'agrippent des lichens xériques comme *Parmelia physodes*, *Parmelia saxatilis* ; parfois, sur les petites aires de feu résultant des chutes de braise et de cendres du brasero où sont brûlés les sarments de la taille, s'installe fugacement une mousse éphémère remarquable : *Funaria hygrometrica*.

Autrefois la savoureuse famille des Rosacées était richement représentée dans le vignoble par des fruitiers dont quelques spécimens rélictuels nous permettent de régouter encore les papilles gustatives. Les pratiques culturales mécanisées et sophistiquées ne supportent plus ces « gêneurs ».

L'*Amandier*, *Mandlböim* (*Amygdalus communis*), dont la floraison précoce enchantait le vigneron par l'annonce du printemps, était répandu dans tout le vignoble calcaire, d'Ingersheim à Ribeauvillé (Mandelberg à Mittelwihr), sur le Mont National à Obernai. Il est encore assez bien représenté au Palatinat.

D'autres fruitiers à noyau sont parcimonieusement maintenus : le *Pêcher*, *Pfersigboim* (*Persica vulgaris*), surtout la variété très prisée à fruits rouge-sang (*Blüatpfersig*) ; quelques rares *Abricotiers*, *Mellala* (*Armeniaca vulgaris*) ; le *Mirabellier*, le *Reineclaudier*, le *Quetschier*, faisant partie tous trois du genre *Prunus* ; enfin le *Cerisier*, *Kirschboim*, dont les fruits les plus réputés mûrissent sur les collines de Rouffach, au Bollenberg, dans le bassin d'Osenbach, sur le Bischenberg, et qui, bien que survivants à l'état sporadique, produisent néanmoins un Kirsch dont l'arôme est particulièrement fin. Signalons quelques fruitiers à pépins : le *Cognassier*, *Kittaboim* (*Cydonia vulgaris*), cultivé depuis l'époque romaine avec les deux types de fruit : *Kitta-äpfel*, *Kitta-beera* ; le *Cormier*, *Aschgrasslaboim* (*Sorbus domestica*), dont les succulentes cormes blettes alimentaient abondamment le marché urbain d'automne au début du siècle, avant l'invasion des agrumes et bananes subtropicaux.

Des vestiges d'anciennes cultures de Moracées font encore la fierté de leurs propriétaires : le *Figuier*, *Figaboim* (*Ficus carica*), et le *Mûrier*, *Mülbeerboim* (*Morus nigra*).

* à l'exception des nos 109, 110, 111, observés dans une autre vigne située non loin de là, sur sol plus humide des marnes du Iilas.

Au-dessus des parcelles de vigne sont installées des gaulis artificiels comportant des espèces introduites pour les besoins du vignoble en perches et en échelas ; sur sol acide ou décalcifié : le *Châtaignier*, *Keschtaboim* (*Castanea vulgaris*), également prisé pour le ramassage des châtaignes dans les brumes d'automne ; sur sol calcaire ou neutre, le *Robinier faux-acacia*, *Akazi* (*Robinia pseudacacia*).

La flore du vignoble offre à toute époque des attraits pour les sens de la vue, de l'odorat, du goût et même du toucher, ne serait-ce que le suave et discret parfum de la fleur de vigne elle-même qui, début juin, embaume la colline, ou encore le coloris flamboyant de son feuillage d'automne. L'attraction spéciale est, lorsque se termine la taille, celle de la floraison printanière, constituée par les géophytes d'origine méditerranéenne : le muscari, la tulipe, la gagée, l'ornithogale. Elles disparaissent de la surface du sol pendant l'été ; mais certaines de leur compagnes continuent au-delà du printemps le festival de couleurs : bourrache, fumeterre, souci, lamier pourpre, coquelicots, etc. La montée estivale des grands chénopodes, amarantes, matricaires, est moins colorée et attractive.

Toutefois, dans beaucoup de vignobles ces « intruses » ont disparu, victimes du traitement herbicide. Il ne reste en de nombreux points que le mouron des oiseaux, *Stellaria media*, et quelques perenniflores à croissance rapide, capables de mûrir leurs graines dans la courte période où l'on ne travaille pas la vigne.

La culture intensive de la vigne en plante sarclée avec le concours des herbicides, correspond à un appauvrissement du milieu vivant et pose des problèmes aigus. Les substances herbicides sont des poisons pour les cellules vivantes des végétaux ; il est démontré qu'elles sont toxiques-mutagènes pour la cellule animale. Il n'est donc pas certain, en effet, que les herbicides éliminés par le ruissellement de la pluie et atteignant la nappe phréatique, soient sans danger pour l'homme, sa santé, son patrimoine héréditaire. Il faut croire que le vigneron dit « moderne », se soit ravalé en robot du lucre qui, non seulement a perdu toute notion du beau, mais a également perdu le bon sens, apanage de nos ancêtres cultivateurs. Les monstruosité qui apparaissent sur les plantes traitées ne seraient-elles pas la prémonition du destin réservé aux descendants de l'espèce humaine ?

NATURE ET VITICULTURE AU PIED DES VOSGES

Jean-Claude JACOB

La frange climatiquement abritée du rebord oriental des Vosges, collines calcaires sous-vosgiennes et prémonts siliceux, domaine privilégié de la vigne dans notre région, compte parmi nos paysages les plus profondément et les plus anciennement transformés par l'homme. Les caractéristiques physiques (climat, géologie, pédologie) et biologiques (botanique, faunistique) de cette région naturelle si particulière ayant fait l'objet d'études détaillées, le présent article se propose d'aborder surtout les aspects dynamiques de l'évolution paysagère et le devenir d'un milieu naturel original et déjà bien marginalisé.

Élément structurant du paysage, la monoculture de la vigne, contrairement à celle du maïs, mit près de deux millénaires pour occuper ses positions actuelles. Ce rythme bi-millénaire, ponctué de phases d'extension et de repli, permit au milieu naturel de s'adapter et de survivre malgré son extrême marginalisation, le temps étant ici le principal facteur d'une harmonie paysagère devenue traditionnelle. Les grandes lignes de celle-ci subsistent encore malgré une accélération des processus habituels et diffus de dégradation et de banalisation : urbanisation galopante, méthodes culturelles, tourisme, etc... Notre région n'ayant, malgré tout pas eu, jusqu'à présent, à subir d'opération de « restructuration » foncière du type de celle infligée aux vignobles du Kaiserstuhl pour ne citer que les plus proches.

Plante méridionale aux exigences thermiques marquées : ensoleillement, abri du gel..., la vigne s'appropriait les stations les plus favorables, y supplantant la chênaie clairière xérothermique originelle qui y avait déjà trouvé refuge en témoin des oscillations climatiques du post-glaciaire : plus sèches du Boréal (— 8000, — 5000 av. J.C.) puis plus chaudes de l'Atlantique (— 5000, — 3000 av. J.C.). Son cortège floristique et faunistique d'origine continentale-steppique ou subméditerranéen trouve dans ces stations une compensation édaphique (sols filtrants, basiques, exposition sud...) à la péjoration climatique de la période actuelle (subatlantique) permettant à ces espèces d'échapper à la concurrence des groupements forestiers climaciques actuellement prédominants.

Les chênaies à chêne sessile (*Quercus sessiliflora*), établies sur substrat siliceux, sont encore bien représentées au pied des Vosges, par contre, des peuplements originels de la série du chêne pubescent (*quercion pubescenti-petraeae*), il ne

subsiste, entre Thann et Romanswiller, que d'infimes restes localisés surtout sur substrat calcaire, rarement sur roches volcaniques ou grès. Les petites formations couronnant le Florimont à Ingersheim et le Mont de Sigolsheim, véritables monuments naturels, étant encore les plus étendues et les plus complètes. Cette dernière station est menacée à terme par un processus déjà bien entamé de « reconversion » forestière par coupe à blanc et enrésinement (pins : noir et sylvestre).

Le processus de déforestation, associé au pâturage extensif peut-être déjà amorcé au Néolithique, fut à l'origine des formations steppiques s'étendant au sommet d'un certain nombre de collines entre Rouffach et Bouxwiller, créant ainsi par l'élargissement et l'ouverture des clairières naturelles sur affleurements rocheux de nouvelles possibilités d'extension pour les espèces héliophiles qui y étaient réfugiées jusque là. Selon certains auteurs, Gradmann, Ellenberg, il existerait en Europe Centrale une corrélation entre les foyers d'agriculture néolithique et les zones à végétation xérothermique (Waldsteppe). Ces milieux naturellement clairière offrant une moindre résistance aux méthodes primitives de défrichage et de travail du sol : strate herbacée fournie, propice au pâturage, et sols légers, bien pourvus en éléments nutritifs.

Ces formations anthropogènes millénaires subsistent de manière souvent interstitielle dans l'espace occupé par la vigne, y maintenant sur des surfaces souvent réduites une étonnante diversité biologique.

DYNAMIQUE DE LA VÉGÉTATION

S'inscrivant dans la série du chêne pubescent sur calcaire, la succession naturelle de la végétation, obéissant aux gradients climatiques et édaphiques du milieu (précipitations, exposition, substrat...) s'articule entre : les groupements des sols superficiels (alysso-sédion), la pelouse (*Bromion*), l'ourlet (*Geranion sanguinei*), le manteau (*Berberidion*) et la forêt (*Quercion pubescenti-petraeae*). Cette structure pouvant être stabilisée dans le temps et l'espace dans le cas d'une série primaire sur affleurements rocheux (ex. : le versant sud du Florimont à Ingersheim) ou constituer une succession dynamique conduisant de la pelouse anthropogène (*Mesobrometum*) abandonnée à la forêt, ce phénomène de sylvigénèse est actuellement

généralisé et observable à tous les stades d'évolution sur les pelouses sommitales des collines.

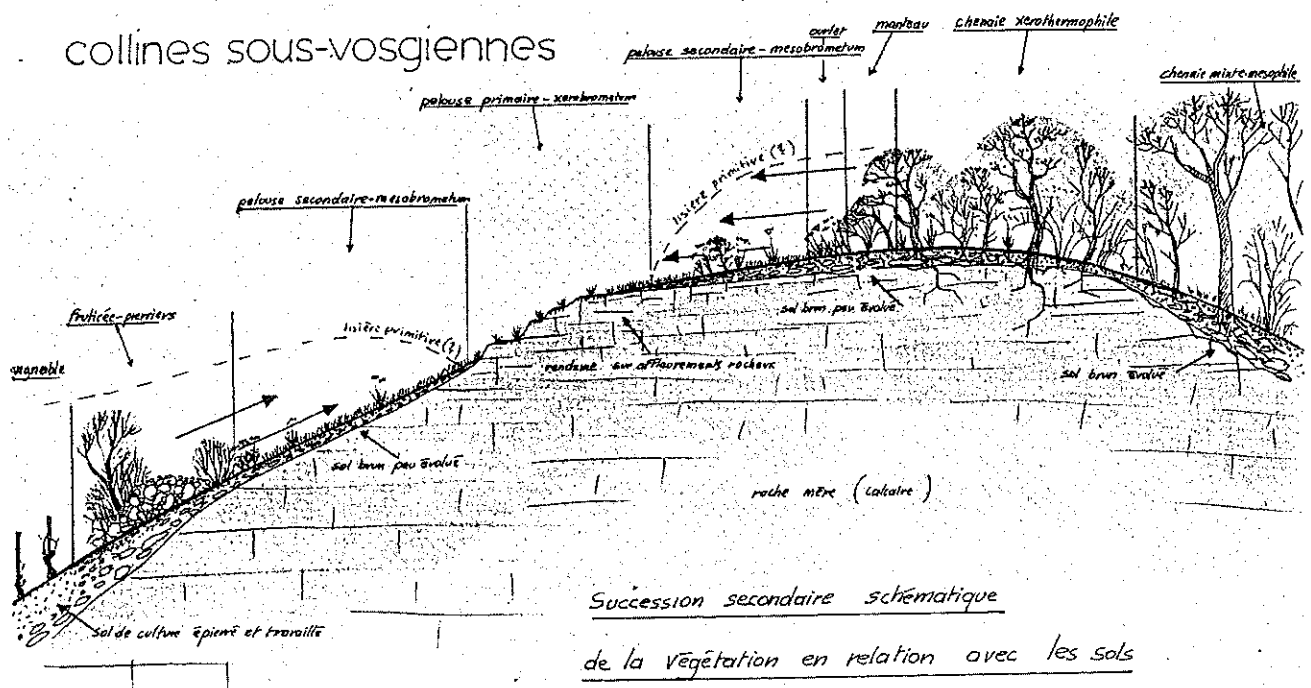
1. SOLS SUPERFICIELS A FORTE DESSICATION ESTIVALE :

Deux groupements vicariants constitués sur substrat calcaire par : *Alyso alyssoidis* — *Sedion albi* et sur substrat siliceux par : *Sedion albi* — *Veronicion Dillenii* ; l'extrême déficit hybride estival de ces stations (rochers, pierriers) sélectionne un groupement d'espèces échappant à ces facteurs par leurs réserves souterraines ou foliaires (géophytes, succulentes) ou par leur cycle annuel hivernal à floraison pré-vernale. Ces groupements comptent une cinquantaine d'espèces

caractéristiques et autant de compagnes et constituent un des principaux réservoirs de la flore adventice du vignoble et, en général, des surfaces régulièrement travaillées ou perturbées (vignes, champs, chemins, murs, pierriers, etc...).

2. PELOUSES PRIMAIRES ET SECONDAIRES

Les pelouses primaires, cantonnées sur affleurements rocheux, constituent les anciennes clairières naturelles : au *Xerobrometum* des collines calcaires caractérisées par une graminée, le **brome dressé** (*Bromus erectus*) correspond, plus rarement, sur substrat siliceux, entre Thann et Scherwiller le groupement vicariant du *Koelerio-phleion phleoidis*. Dans les faciès les plus arides,



sur calcaire, entre Rouffach et Colmar le brome dressé est localement supplanté par des espèces comme *Stipa pennata* (ssp *Joannis* et *eriocaulis*), *Bothriochloa ischaemum*, *Koeleria vallesiana* ou *Artemisia alba* annonçant déjà des formations plus continentales (*Stipeto-koelerietum vallesianae*), ou plus méridionales (*Lavanduleto-artemisietum albae*) décrites par exemple dans les vallées sèches des Alpes (Valais, Durance, etc...). Ce groupement abrite le plus grand nombre d'espèces subméditerranéennes.

Les pelouses secondaires (*Mesobrometum*) : établies sur sols plus profonds primitivement boisés et ne se maintenant durablement que grâce à un pâturage extensif, la fauche occasionnelle ou le brûlis (?). Cette formation anthropozoogène constitue le

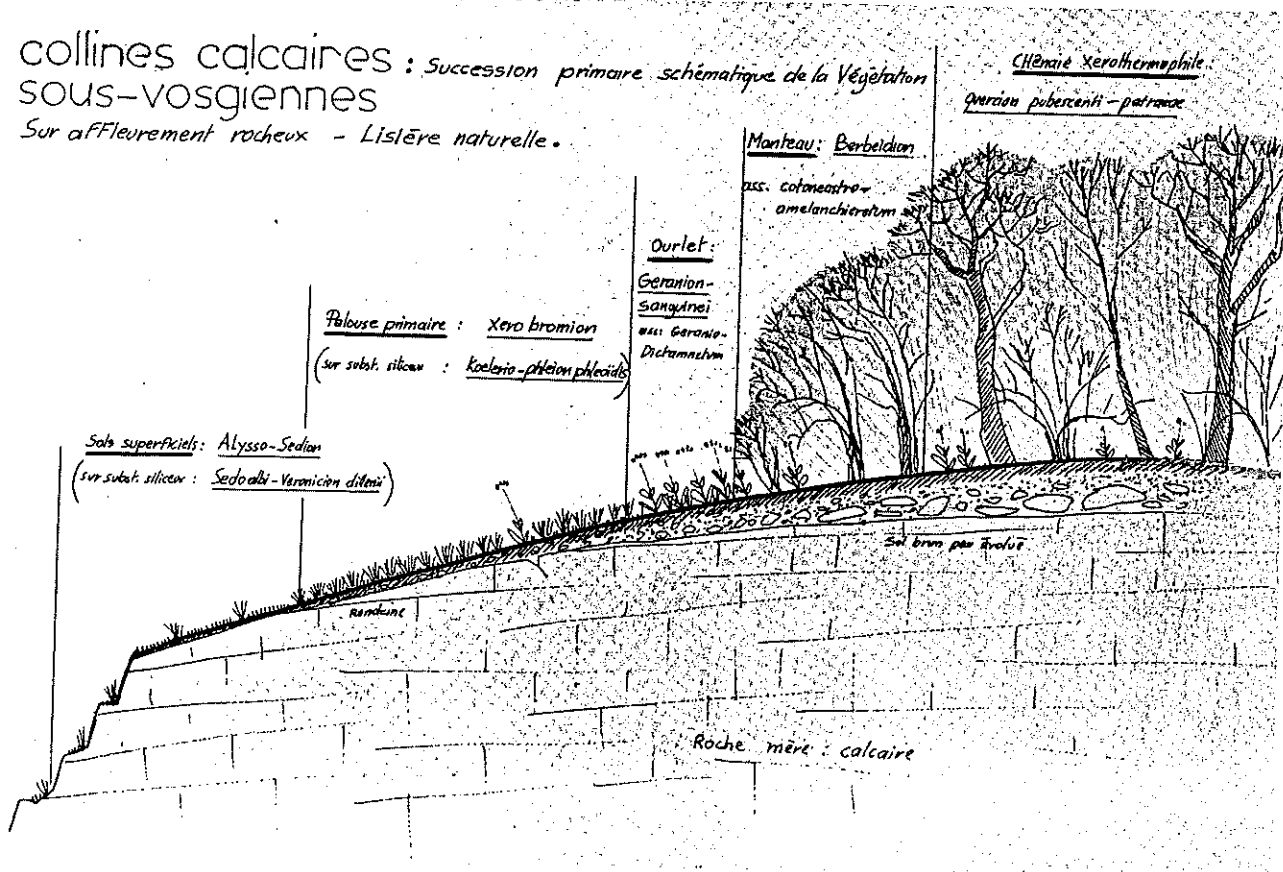
principal réservoir d'orchidées et d'insectes thermo-héliophiles ; les conditions plus mésophiles du milieu permettant la coexistence d'un grand nombre d'espèces.

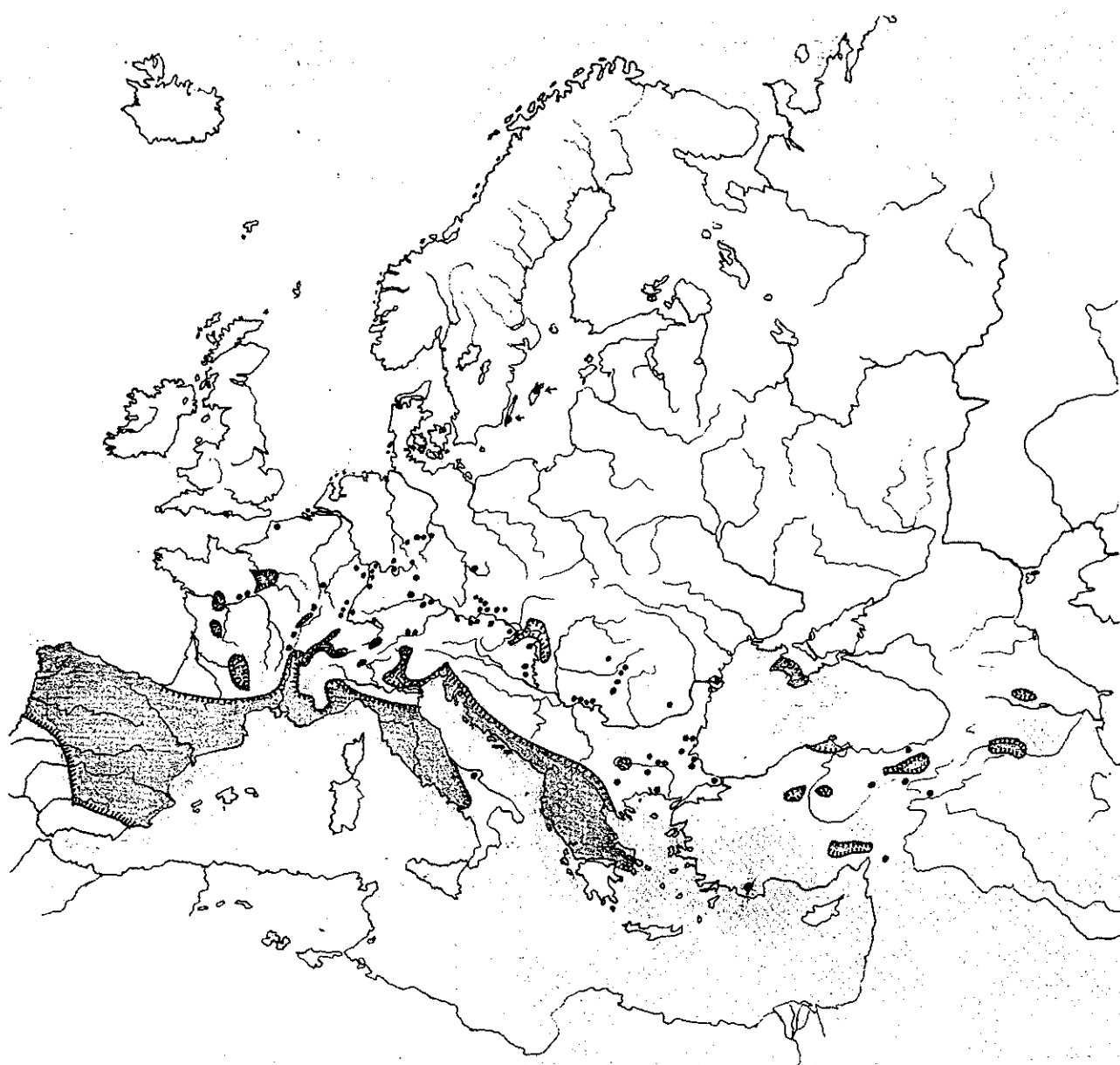
3. L'OURLET : GERANION SANGUINEI

Groupement d'espèces herbacées de grande taille à propagation souvent végétative, riche en ombellifères et légumineuses et se signalant par une floraison éclatante, comparable à celle des mégaphorbiées des ravins d'altitude. Dans ses stations primaires, cette formation ne constitue souvent qu'une frange ne dépassant guère plus d'un mètre de large à l'orée de la fruticée ou de la forêt : ex. lisières du Florimont. Elle peut, par contre,

collines calcaires : Succession primaire schématique de la Végétation sous-vosgiennes

Sur affleurement rocheux - Lisière naturelle.





Fumana procumbens, exemple d'espèce à aire de répartition subméditerranéenne, d'après Meusel, Jäger & Weinert, Jena/15

prendre une grande extension secondaire dans les pelouses (**Mesobrometum**) abandonnées (Strangenberg, Zinnkoepfle, Bickenberg, etc...) où elle constitue un enrichissement en espèces, précédant en même temps la recolonisation forestière.

Le foyer d'origine de ce groupement se trouve en Europe sud-orientale où il atteint sa plus grande fréquence et diversité spécifique dans les steppes sylvatiques (Waldsteppen) des régions limitrophes de la Mer Noire : Bassin du Danube, Ukraine, etc...

Espèces caractéristiques : **Geranium sanguineum** (geranium sanguin), **Dictamnus albus** (fraxinelle), **Anemone sylvestris** (collines du Bas-Rhin), **Peucedanum alsaticum**, **P. cervaria**, **Orobancha alsatica**, **Libanotis montana**, **Inula hirta**, **Anthericum ramosum**, **Aster amellus**, **Bupleurum falcatum**, **Thalictrum minus**, **Melampyrum cristatum**, **Cynanchum vincetoxicum**, **Campanula persicifolia**, **C. rapunculoïdes**, **Chrysanthemum corymbosum**, **Trifolium rubens**, **T. alpestre**, **T. medium**, **Vicia tenuifolia**, **Coronilla varia**, **Medicago falcata**, etc...

Sur substrat siliceux, les espèces calcicoles sont remplacées par : **Potentilla rupestris**, **Peucedanum officinale**, **P. oreoselinum**, **Melica transylvanica**, **Anthericum liliago**, **Viscaria vulgaris**, etc...

4. LE MANTEAU : BERBERIDION

Groupement arbustif cantonné naturellement en bordure de la strate arborescente (optimum) ou pouvant y former une strate arbustive très dense mais ne fructifiant bien qu'en pleine lumière (héliophilie).

— Les affleurements rocheux abritent une association spécifique (cotoneastro-amelanchieretum) manquant à la plaine et caractérisée par **Amelanchier ovalis** *, **Cotoneaster integerrima** *, **Coronilla emerus** *, **Colutea arborescens** *, **Rhamnus cathartica**, **Berberis vulgaris**, **Rosa micrantha** *, **R. jundzilli**, **R. spinosissima** *, **R. gallica** (Bas-Rhin) *, **Prunus mahaleb** * (spontané autour de Thann et sur les collines du Bas-Rhin, naturalisé au Bollenberg et au Letzenberg), **Sorbus sp.** (*aria* *, *mougeoti* *, *torminalis*), **Pyrus communis ssp.**, **Malus sylvestris**, etc...

Un certain nombre d'espèces échappées de culture se sont jointes à cette formation : **Prunus sp.**

(**domestica**, **fruticans**, **inslittia**, **cerasifer**, **cerasus**), **Sorbus domestica**, **Amygdalus**, **Cydonia vulgaris**, **Mespilus germanica** (?), **Juglans regia**, **Cornus mas**, **Syringa**, **Laburnum anagyroides**, etc... La facilité de naturalisation de ces espèces s'explique par leur origine de formations analogues de l'étage du chêne pubescent de l'Europe du sud-est ou d'Asie mineure.

— Pruno-ligustretum

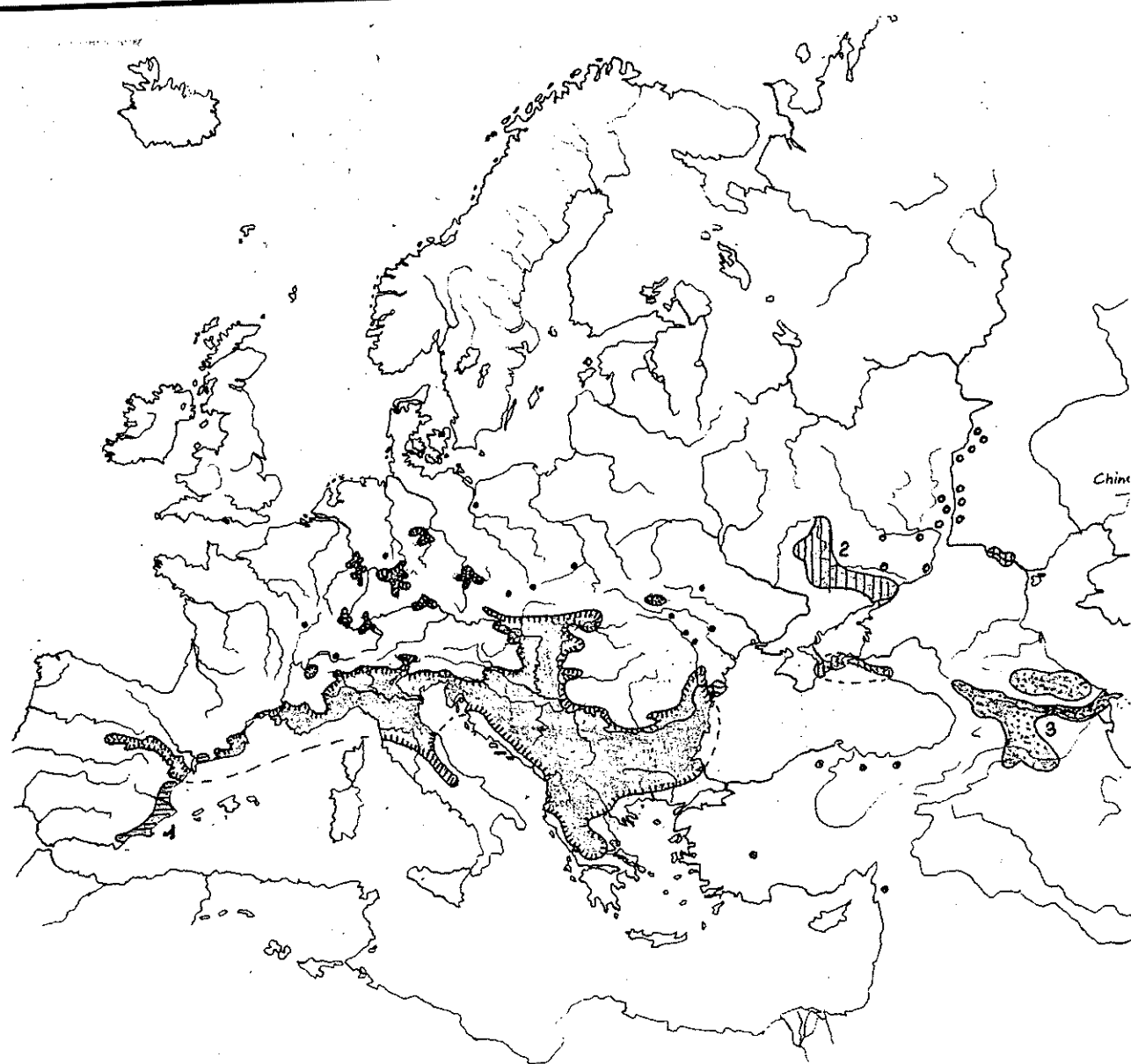
Les espèces plus courantes, à reproduction principalement végétative (**Prunus spinosa**, **Rubus sp.**, **Cornus sanguinea**, **Ligustrum vulgare**, **Rosa sp.**, **Populus tremula**, **Robinia pseudacacia**) constituant une brousse épineuse (fruticée) peuvent prendre une grande extension secondaire et précéder l'installation de la forêt.

5. LA FORET : CHENAIE XEROTHERMIQUE — QUERCION PUBESCENTI PETRAEAE

Développement optimal sur substrat calcaire et exposition sud dans la zone sèche et chaude du centre de l'Alsace. La formation s'appauvrit vers les secteurs plus humides et en passant sur substrats siliceux.

Le chêne pubescent, espèce caractéristique de l'étage subméditerranéen dont le foyer d'origine se trouve au sud et à l'est des Alpes, ne conserve au nord de celles-ci qu'une poussière de stations isolées, restes d'une extension post-glaciaire favorisée par un climat général plus chaud (Atlantique — 5000, — 3000 av. J.C.). Ces peuplements relictuels ne se maintenant face à la concurrence des espèces zonales actuelles (chêne sessile, charme, hêtre, etc...) que dans les stations à conditions d'aridité excluant celles-ci (climax stationnel). Dans notre région, l'espèce, suivant les corniches ensoleillées du pied du Jura et du Sundgau : Montbéliard, Belfort, Ferrette, Leymen, Tagolsheim, se retrouve au pied des Vosges entre Thann (Rangen) et Romanswiller et au pied du Schwarzwald entre Grenzach et le Kaiserstuhl. Les peuplements clairiérés de la Hardt-nord entre Ensisheim et Neuf-Brisach constituent une exception au nord des Alpes par leur situation en plaine et leur étendue.

La strate herbacée et arbustive de ces forêts riches en lumière est très développée et outre ses espèces caractéristiques (**Melittis melissophyllum**,



Dictamnus ssp. albus — Dictamnus ssp. hispanicus 1 — Dictamnus ssp. latifolia 2 — Dictamnus ssp. Caucasicus 3
 Dictamnus, exemple d'espèce à aire de répartition subcontinentale-subméditerranéenne (Thermophile eurasiatique),
 d'après Meusel, Jäger & Weinert, Jena/1965

Lithospermum purpureo coeruleum, etc...) se compose d'un bon nombre de transfuges du manteau et de l'ourlet à vitalité alors plus réduite.

Sur substrat siliceux et en climat plus humide, la formation (*lithospermoquercetum pubescentis*) s'appauvrit et laisse progressivement la place à la série du chêne sessile.

NOTES GÉOBOTANIKES

La majeure partie des espèces thermophiles composant les groupements décrits précédemment, se rattache à deux courants migratoires spécifiques :

— à l'élément sub-continental (sub-pontique) se rattachent un certain nombre d'espèces trouvant au pied des Vosges leurs dernières stations vers l'ouest et vestiges chez-nous des formations steppiques du post-glaciaire (Boreal).

ex. : *Peucedanum alsaticum*, *Orobancha alsatica*, *Melica transylvanica*, *Stipa joannis*, *Potentilla* sp. : *arenaria*, *heptaphylla*, *recta*, *rupestris*, *Achillea nobilis*, *Veronica dillenii*, *V. spicata*, *Thesium linophyllon*, *Hieracium x fallax*, *Festuca sulcata*, *Dictamnus albus*, etc...

— L'élément subméditerranéen arrivé probablement à la phase climatique plus chaude de l'Atlantique (— 5000, — 3000 av. J.C.) se compose d'espèces originaires du sud-ouest, se raréfiant vers l'Europe centrale. Certaines arrivent au pied des Vosges à leur limite d'extension vers le Nord. Leurs stations les plus proches se trouvant parfois à de grandes distances :

ex. : *Artemisia alba*, localisée à Westhalten, station unique des régions rhénanes, ne réapparaît qu'à plus de 200 km de là dans la Vallée du Rhône (Mt. Vuache/Savoie), dans l'Yonne ou la Meuse (St. Mihiel). Il en est de même pour :

Koeleria vallesiana (Neuchâtel, Dijon)
Scilla autumnalis (Ain, Côte d'Or)
Micropus erectus (Côte d'Or, Neufchâteau)
Colutea arborescens (Kaiserstuhl, Istern, Neuchâtel, Côte d'Or)
 ainsi que *Hornungia petraea*, *Minuartia fasciculata*, *Trinia glauca*,
Seseli montanum, *Fumana procumbens*, *Trifolium scabrum*,
T. striatum, *Arabis recta*, *Orchis pallens*, etc...

Faune :

Lacerta viridis (lézard vert) *Mantis religiosa*, *Ephippigera vitium*,
Aglaeope infausta, *Heterogynis penella*, *Satyris arethusa*,
Ascalaphus coccalus, etc...

LA FLORE DES VIGNES

L'espace occupé par la vigne et soumis à ses pratiques culturales : travail régulier du sol, fumures, et actuellement traitements « phytosanitaires », permet une grande extension à toute une flore adventice physiologiquement adaptée à ces traitements.

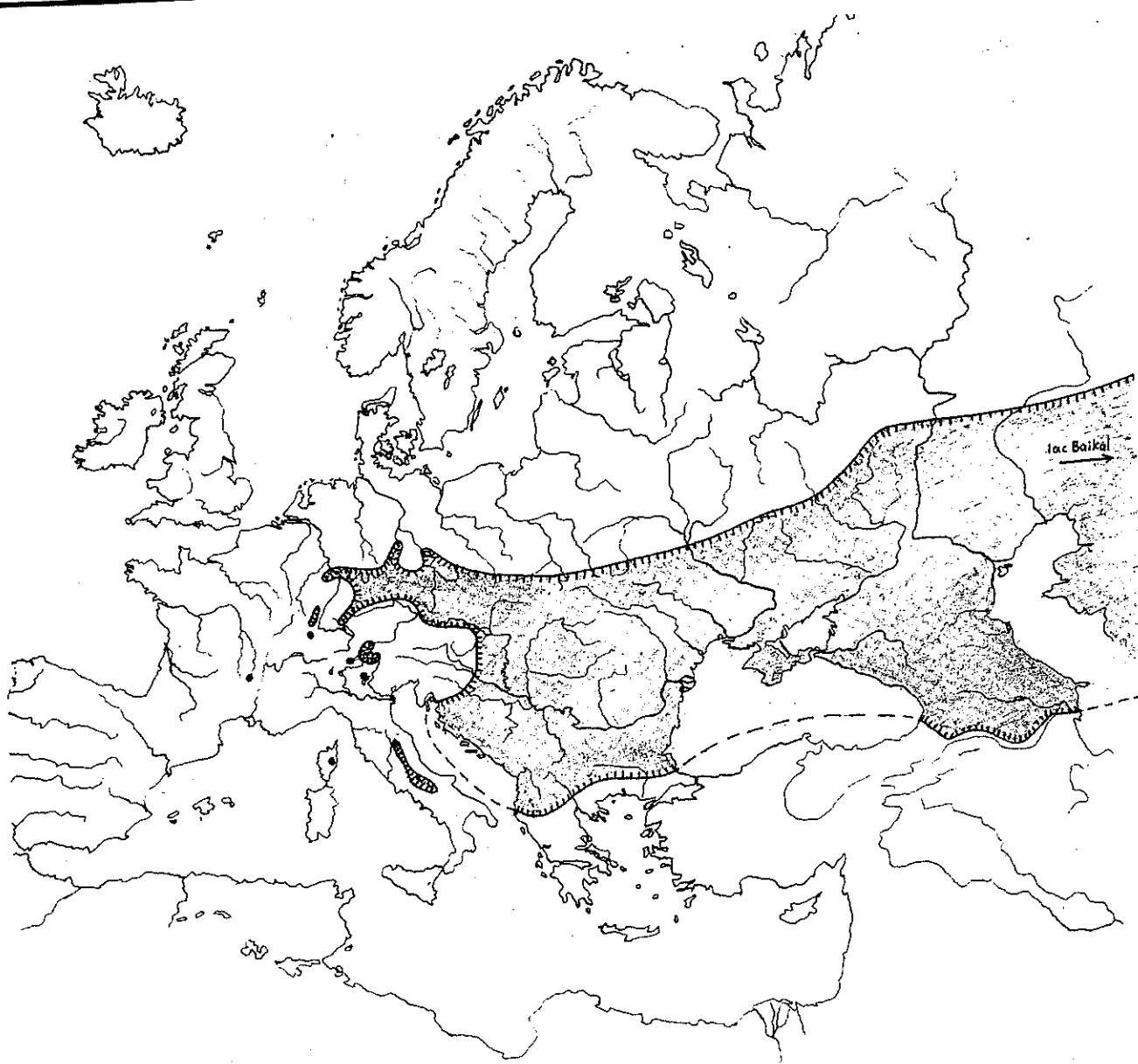
— Espèces pérennantes à réserves souterraines profondes (géophytes) : tulipes, muscaris, ornithogales, ails, gagées, corydales, aristoloche, etc...

— Espèces annuelles à cycle végétatif court (Thérophytes) et ensemencement abondant : véroniques, mâches, draves, céraistes, soucis, fumeterres, lamiers, violettes, etc... les périodes de floraison (printemps) pouvant donner lieu à des effets spectaculaires par l'étendue et la densité des peuplements. Cependant, de tels spectacles appartiennent déjà à un passé récent par la généralisation des traitements chimiques auxquels peu d'espèces résistent.

Si un certain nombre de ces espèces trouve ses stations primaires dans nos groupements rupestres (**sedo-scleranthetalia**) ex. : *Erophila verna* (drave), *Holosteum umbellatum*, *Veronica arvensis* (véronique), *Allium sphaerocephalum* (ail à tête ronde), *Cerastium* sp (céraistes), d'autres suivirent la culture de la vigne depuis ses foyers méridionaux et orientaux : *Aristolochia clematis* (aristoloche), *Calendula arvensis* (souci), *Ornithogalum* sp (*umbellatum*, *nutans*, etc...), *Muscari* sp (*racemosum*, *neglectum*, *comosum*), *Tulipa sylvestris* (tulipe), etc...

MENACES ET MESURES DE CONSERVATION

— Dans la phase d'expansion où se trouve actuellement le vignoble, nous assistons à un grignotage généralisé, surtout à sa limite supérieure, de parcelles encore libres. Cette progression diffuse donne souvent lieu à des opérations d'aménagement menées sans aucun ménagement pour le milieu naturel environnant : le sommet de la colline de Wettolsheim (340 m), par exemple, une des rares stations d'*Odontites lutea* en Alsace et rassemblant sur une surface réduite une flore



Melica transylvanica, exemple d'espèce à aire de répartition continentale steppique (subpontique),
d'après Meusel, Jäger & Weinert, Jena/1965

remarquable (cf. E. Issler 1929) se trouve actuellement excavé au bulldozer et transformé en crématoire à pneus et dépotoir (?). De telles atteintes ne sont malheureusement pas des cas isolés et même les surfaces dites protégées (collines de Rouffach et Sigolsheim) n'y échappent pas : circulation, hors des chemins, d'engins lourds ; prélèvements et dépôts sauvages de matériaux divers (dépotoirs au Bollenberg, excavations aux Lützelberg et Strangenberg) etc...

Par ailleurs, la généralisation des traitements chimiques, répandus généreusement aux alentours des surfaces cultivées, stérilisent les derniers talus et haies subsistant entre les vignes. Ces pratiques pourraient être avantageusement remplacées par un fauchage hivernal.

— L'accroissement de la fréquentation touristique, illustrant la rareté des espaces libres et ouverts dans la région surpeuplée et encombrée qu'est devenue l'Alsace, conduit par son caractère anarchique à la dégradation des sites les plus remarquables : sommets du Strangenberg, Bollenberg, Zinnkoepfle, subissant depuis quelques années la crémation d'immenses bûchers suivie de bals populaires, les landes à pulsatille servant de parking. A ces manifestations de masse s'ajoutent les marches populaires en dehors des sentiers (avril 1981), les autos et motos vertes et autres manœuvres militaires. Les surfaces concernées subissent ainsi un piétinement intense dont la répétition élimine les espèces exigeantes. La combinaison de ces phénomènes transforme, sous nos yeux, en terrains vagues, les sites les plus prestigieux.

— L'abandon depuis le début de ce siècle des utilisations traditionnelles des pâturages communaux (Allmende) : pacage extensif, fauchage occasionnel, brûlis..., constitue une autre menace pour la conservation à long terme d'un milieu riche et diversifié :

Les surfaces boisées et les pelouses arides (**Xerobrometum**) des sols superficiels constituent des ensembles stables, en équilibre avec leurs conditions stationnelles, leur conservation ne nécessite pas d'intervention humaine.

Il en va tout autrement des pelouses mésophiles secondaires (**Mesobrometum**) d'origine anthropozoogène. Ces surfaces concernent la plus grande part des pelouses steppiques encore existantes et constituent le grand réservoir d'orchidées et d'insectes héliophiles (lépidoptères, etc...), les conditions moins extrêmes du milieu permettant la coexistence d'un grand nombre d'espèces qui dans les conditions naturelles primitives n'auraient que de faibles populations, réduites aux seules clairières naturelles. La dynamique interne de la végétation n'étant plus guère entravée par l'exploitation traditionnelle, conduit à leur remplacement inexorable à moyen et long terme par des formations ligneuses (fruticée, forêt). Le processus est actuellement en marche dans toutes les stations dans l'ordre de succession décrit plus haut : le premier stade étant plutôt un enrichissement par l'extension des espèces de l'ourlet (*Geranium sanguineum*, *Peucedanum* sp, *Trifolium* sp, *Medicago falcata*, *Coronilla varia*, etc...). Les formations ligneuses ne tardent pas à leur emboîter le pas, cette progression étant surtout le fait des espèces à propagation végétative (***Prunus spinosa***, ***Cornus sanguinea***, ***Ligustrum vulgare***, ***Rosa* sp**, ***Robinia pseudacacia***, ***Populus tremula* (r)** etc...). La pelouse résiste beaucoup mieux à la germination des espèces ligneuses, celle-ci ne réussissant qu'à l'occasion de blessures du tapis herbacé (tranchées, terriers).

— La stabilisation de ce processus ne pourra être obtenue que par un entretien léger mais répété des surfaces à conserver : débroussaillage hivernal des espèces ligneuses communes les plus envahissantes, citées plus haut. Cette solution est préférable au pâturage, néfaste à un grand nombre d'espèces herbacées. Le brûlis, même hivernal, étant à proscrire en raison de ses effets dévastateurs sur l'entomofaune (œufs, larves), celui-ci pouvant même favoriser ultérieurement l'installation des ligneux. ex. : l'extension du pin sylvestre sur le Bollenberg. Des mesures conservatoires analogues sont expérimentées avec succès depuis quelques années dans les réserves naturelles du Kaiserstuhl ou d'Istein en pays de Bade, accompagnées d'une réglementation très stricte de la fréquentation touristique : circulation limitée aux sentiers, surveillance pendant les périodes de floraison, etc...

BIBLIOGRAPHIE :

ELLENBERG H., 1978, Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen.
HEUSEL, JÄGER, WEINERT, 1965, Vergleichende Chorologie der
Zentraleuropäischen Flora, Jena.

ISSLER E., 1922/37, les associations végétales des Vosges
méridionales et de la plaine rhénane avoisinante — Bull. Société
d'Histoire Naturelle de Colmar.

ISSLER E., Vegetationskunde der Vogesen, Jena.

ISSLER E., 1951, Trockenrasen- und Trockenwald-Gesellschaften der
Oberrheinischen Niederterrasse und ihre Beziehungen zu den

jenigen der Kalkhügel und der Silikatvorberge des Ostabhanges der
Vogesen, Bern.

ISSLER, LOYSON, WALTER, 1965, Flore d'Alsace.

KORNECK D., 1974, Beitrag zur Kenntnis Mitteleuropäischer Felsgras
Gesellschaften (*Sedo scleranthetalia*), Mitt. Flor. soz. Arbeitsgem.
Göttingen, 1975.

LINDER R., 1977, Les reliefs prévostiens, Saisons d'Alsace n° 71-62.

OBERDORFER E., 1978, Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil II,
Stuttgart.

WALTER, STRAKA, 1970, Arealkunde, v. E. Ulmer, Stuttgart.

SOCIETE BOTANIQUE D'ALSACE : séance du 24 avril 1999
flore vernale (notamment) des collines de Westhalten (Haut-Rhin)
 Guide : Jean-Pierre Berchtold

Secrétaire de séance : Jean-Pierre Berchtold, avec la collaboration de Stéphane Weiss

Membres présents : André Advocat, Albert Braun, Michel Hoff, Claude Jérôme,

Jean-Georges Kuhry, Gilles Ribereau-Gayon, Théo Trautmann, Stéphane Weiss, Denis Ziegler
 (fl = en fleur)

(1) Zinnkoepfle (68 Westhalten) : affleurements rocheux sud-sud est, pelouses et lisières avoisinantes

- Allium spaerocephalon L. (Liliacée)
 Alyssum alyssoides (L.) L. (Brassicacée) (fl)
 Amelanchier ovalis Med. (Rosacée) (fl)
 Arabis hirsuta (L.) Scop. (Brassicacée) (fl)
 Arabidopsis thaliana (L.) Heyn. (Brassicacée) (fl)
 Arenaria serpyllifolia L. (Caryophyllacée) (fl)
 Artemisia alba Turr. (Asteracée)
 Berberis vulgaris L. (Berbéracée) (fl)
 Carex caryophyllea La Tourr. (Cypéracée) (fl)
 Carex flacca Schreb. (Cypéracée) (fl)
 Carex humilis Leyss. (Cypéracée) (fl)
 Carex montana L. (Cypéracée) (fl)
 Carex ornithopoda Willd. (Cypéracée) (fl)
 Carex tomentosa L. (Cypéracée) (fl)
 Centaurea stoebe L. (Asteracée)
 Cerastium arvense L. (Caryophyllacée) (fl)
 Cerastium brachypetalum Pers. (Caryophyllacée) (fl)
 Cerastium glomeratum Thuill. (Caryophyllacée) (fl)
 Cerastium pumilum Curtis s.s. (= Cerastium pumilum Curtis subsp. pumilum) (Caryophyllacée) (fl)
 Cerastium semidecandrum L. (Caryophyllacée) (fl)
 Colchicum autumnale L. (Liliacée)
 Coronilla emerus L. (Fabacée) (fl)
 Crataegus monogyna Jacq. (Rosacée)
 Dictamnus albus L. (Rutacée)
 Erophila verna (Brassicacée) (L.) Bess. (fl)
 Eryngium campestre L. (Apiacée)
 Euphorbia cyparissias L. (Euphorbiacée) (fl), avec nombreux individus parasités par Uromyces pisi
 Fumana procumbens (Dun.) Gr. & Godr. (Cistacée)
 Genista pilosa L. (Fabacée) (fl)
 Geranium sanguineum L. (Géraniacée)
 Globularia punctata Lapeyr. (Globulariacée) (fl)
 Helianthemum nummularium (L.) Mill. subsp. nummularium (Cistacée)
 Hippocrepis comosa L. (Fabacée) (fl)
 Holosteum umbellatum L. (Caryophyllacée) (fl)
 Hornungia petraea (L.) Reichenb. (Brassicacée) (fl)

- Lamium purpureum* L. (Lamiacée) (fl)
Ligustrum vulgare L. (Oléacée)
Muscari neglectum Guss. ex Ten. (= *M. racemosum* subsp. *neglectum* Corbière) (Liliacée) (fl)
Myosotis ramosissima Roch. (Boraginacée) (fl)
Ophrys araneola Reich. (= *O. sphegodes* Mill. subsp. *litigiosa* (Camus) Bech.) (Orchidacée) (fl)
Orchis morio L. (Orchidacée) (fl), avec quelques individus à fleurs blanches
Peucedanum cervaria (L.) Lapeyr. (Apiacée)
Plantago lanceolata L. (Plantaginacée) (fl)
Plantago media L. (Plantaginacée) (fl)
Poa bulbosa L. (Poacée) (fl). *Viviparité* !
Polygonatum odoratum (Mill.) Druce (Liliacée) (fl)
Potentilla arenaria Borkh. (Rosacée) (fl)
Potentilla heptaphylla L. (Rosacée) (fl)
Potentilla x *subarenaria* Borb. (= *P. arenaria* Borkh. x *P. tabernaemontani* Aschers.) (Rosacée) (fl)
Potentilla tabernaemontani Aschers. (Rosacée) (fl)
Primula veris L. subsp. *canescens* (Opiz) Hayek (Primulacée) (fl)
Prunus spinosa L. (Rosacée) (fl)
Pulsatilla vulgaris Mill. (Renonculacée) (fl)
Quercus petraea (Mattuschka) Liebl. (Fagacée)
Quercus pubescens Willd. (Fagacée)
Ranunculus bulbosus L. (Renonculacée) (fl)
Rosa pimpinellifolia L. (Rosacée)
Sanguisorba minor Scop. (Rosacée) (fl)
Saxifraga tridactylites L. (Saxifragacée) (fl)
Scilla autumnalis L. (Liliacée) (infrutescences de l'année précédente)
Sedum acre L. (Crassulacée)
Sedum album L. (Crassulacée)
Sedum rupestre L. (Crassulacée)
Sedum sexangulare L. (Crassulacée)
Taraxacum, sectio *erythrosperma* (= *T. laevigatum* aggr., = *T. erythrospermum* aggr.) (Asteracée) (fl)
Teucrium botrys L. (Lamiacée)
Teucrium chamaedrys L. (Lamiacée)
Thalictrum minus L. (Renonculacée)
Thesium linophyllum L. (Santalacée)
Thlaspi perfoliatum L. (Brassicacée) (fl)
Thymus pulegioides L. subsp. *chamaedrys* (Fr.) Gus. (Lamiacée)
Thymus pulegioides L. subsp. *carniolicus* (Borb.) P. Schmidt (= *T. froehlichianus* Opiz) (Lamiacée)
Trinia glauca (L.) Dumort. (Apiacée) (fl)
Veronica arvensis L. (Scrofulariacée) (fl)
Veronica praecox All. (Scrofulariacée) (fl)
Veronica spicata L. (Scrofulariacée) (infrutescences de l'année précédente)
Viburnum lantana L. (Caprifoliacée) (fl)
Viola hirta L. (Violacée) (fl)

Bryophytes :

Abietinella abietina (Hedw.) Fleisch. (Thuidiacée)
Encalypta ciliata Hedw. (Encalyptacée)
Encalypta streptocarpa Hedw. (Encalyptacée)
Grimmia pulvinata (Hedw.) Sm. (Grimmiacée)
Homalothecium lutescens (Hedw.) Robins (Brachythéciacée)
Hypnum lacunosum (Brid.) Hoffm. ex Brid. (Hypnacée)
Rhytidium rugosum (Hedw.) Kindb. (Rhytidiacée)
Scleropodium purum (Hedw.) Limpr. (Brachythéciacées)
Tortula intermedia (Brid.) De Not. (Pottiacée)
Tortula ruralis (Hedw.) Gärtn., Meyer & Scherb. s.l. (Pottiacée)

(2) Lutzberg (68 Westhalten) :

Allium sphaerocephalon L. (Liliacée)
Artemisia alba Turr. (Asteracée)
Draba muralis L. (Brassicacée) (fl). Présentation d'une importante population de plusieurs centaines d'individus. Inv : J.-P. B., 7 avril 1999.
Geranium sanguineum L. (Géraniacée) (fl)
Globularia punctata Lapeyr. (Globulariacée) (fl). Individus à inflorescences bleues, roses et mauves.
Himantoglossum hircinum (L.) Spreng. (Orchidacée)
Hornungia petraea (L.) Reichenb. (Brassicacée) (fl)
Lepidium campestre (L.) R. Br. (Brassicacée) (fl)
Ornithogalum umbellatum L. (Liliacée) (fl)
Peucedanum cervaria (L.) Lap. (Apiacée)
Poa bulbosa L. (Poacée) (fl). *Viviparité* !
Saxifraga tridactylites L. (Saxifragacée) (fl)
Teucrium montanum L. (Lamiacée)
Trinia glauca (L.) Dumort (Apiacée) (fl)

Zinnkoepfle. Altitude du point culminant: 468 m. Commune de **Westhalten.**

(Le promontoire du Zinnkoepfle, visible de Soultzmatt, culmine à 446 m.)

1. Pelouse sèche exposée à l'ouest, près du sommet et arête rocheuse descendant du sommet vers l'ouest.

Allium sphaerocephalon L. (Filles)	Alliacée	Xérothermophile Ca!
Alyssum alyssoides (L.) L. ** °°	Brassicacée	Pl. annuelle ou vivace
Artemisia alba Turra (Filles)	Astéracée	Xérothermophile Ca! <i>Armoise camphrée</i>
Carex humilis Leysser **	Cypéracée	Xérothermophile Ca!
Centaurea stoebe L. (Hampes sèches)	Astéracée	Xérothermophile Ca! <i>Centauree</i>
Cerastium arvense L. **	Caryophyllacée	Pl. vivace
Cerastium brachypetalum Pers. **	Caryophyllacée	Xérothermophile Ca! Pl. annuelle
Cerastium pumilum Curtis **	Caryophyllacée	Pl. annuelle ou bisannuelle
Cerastium semidecandrum L. **	Caryophyllacée	Pl. annuelle
Erophila verna (L.) Chevallier ** °°	Brassicacée	Pl. annuelle
Eryngium campestre L. (Filles)	Apiacée	Xérothermophile Ca! <i>Panicaut</i>
Fumana procumbens (Dunal) Gren. et Godron	Cistacée	Xérothermophile Ca! Pl. sous-ligneuse
Genista pilosa L. **	Fabacée	Xérothermophile <i>Genêt poilu</i>
Geranium sanguineum L. (Filles)	Géraniacée	Xérothermophile Ca!
Globularia punctata Lapeyr. **	Globulariacée (= G. vulgaris L.)	<i>Globulaire</i>
Helianthemum nummularium (L.) Miller (Filles)	Cistacée	Pl. vivace herbacée
Hornungia petraea (L.) Reichb. (= <i>Hutchinsia</i> petraea (L.) R. Br.)		
Hornungia petraea (L.) Reichb. ** °°	Brassicacée	Xérothermophile Ca! Pl. annuelle
Muscari neglectum Guss. **	Hyacinthacée	Xérothermophile <i>Muscari</i>
Myosotis ramosissima Rochel **	Boraginacée	Xérothermophile
Ophrys araneola Reichb. **	Orchidacée	Xérothermophile Ca!
Orchis morio L. **	Orchidacée	Xérothermophile <i>Orchis bouffon</i>
Polygonatum odoratum (Miller) Druce	Convallariacée	Xérophile <i>Sceau de Salomon</i>
Potentilla arenaria Borkh. **	Rosacée (= P. cinerea Chaix)	
Potentilla tabernaemontani Aschers. (= <i>Potentilla</i> verna L.)		
Potentilla tabernaemontani Aschers. **	Rosacée	Xérothermophile <i>Potentille du printemps</i>
Quercus pubescens Willd.	Fagacée	Xérothermophile <i>Chêne pubescent</i>
Saxifraga tridactylites L. **	Saxifragacée	Pl. annuelle
Scilla autumnalis L. °° 1998	Hyacinthacée	Xérothermophile Ca! <i>Scille d'automne</i>
Sedum acre L. (Filles)	Crassulacée	Xérophile <i>Orpin âcre</i>
Sedum album L. (Filles)	Crassulacée	Xérophile <i>Orpin blanc</i>
Sedum sexangulare L. (Filles)	Crassulacée	Xérophile Ca! <i>Orpin doux</i>
Sesleria caerulea (L.) Arduin **	Poacée	Xérophile Ca! <i>Seslérie bleue</i>
Taraxacum laevigatum (Willd.) DC. ** °°	Astéracée	Xérothermophile <i>Pissenlit</i>
Taraxacum laevigatum (Willd.) DC. = Section erythrosperma (Lindb. f.) Dahlst.		
Teucrium chamaedrys L. (Filles)	Lamiacée	Xérothermophile Ca! <i>Germandrée</i>
Teucrium montanum L. (Filles)	Lamiacée	Thermophile Ca! <i>Germandrée</i>
Thlaspi perfoliatum L. ** °°	Brassicacée	Pl. annuelle
Trinia glauca (L.) Dumort.	Apiacée	Xérothermophile Ca! Dioecie
Veronica praecox All.	Scrofulariacée	Xérothermophile Ca!
Veronica spicata L. °° 1998	Scrofulariacée	Xérothermophile
Viscum album L. **	Viscacée	Dioecie Hôte: <i>Crataegus</i>

2. Lisière de la forêt. Limitant la pelouse à l'est et au nord.

Amelanchier ovalis Medikus **	Rosacée	Xérophile Ca! <i>Amélanchier</i>
Berberis vulgaris L. ** début	Berbéracée	<i>Epine-vinette</i>
Coronilla emerus L. **	Fabacée	Xérothermophile Ca!
Crataegus monogyna Jacq.	Rosacée	Thermophile <i>Aubépine, Weissdorn</i>
Crataegus oxyacantha L. ??	Rosacée	<i>Aubépine, Weissdorn</i>
Ligustrum vulgare L.	Oléacée	Thermophile Ca! <i>Troène</i>
Lonicera xylosteum L.	Caprifoliacée	<i>Camerisier</i>
Prunus spinosa L. ** fin	Rosacée	XTh. Ca! <i>Prunellier</i>
Rosa pimpinellifolia L.	Rosacée	Xérophile Ca!
Viburnum lantana L. **	Caprifoliacée	<i>Viorne lantane</i>
Quercus petraea (Mattuschka) Liebl.	Fagacée	<i>Chêne sessile, Steineiche</i>

Colline calcaire du Bickenberg. Commune de Osenbach.

1. Talus de la route D 40 longeant le Bickenberg à l'ouest.

Amelanchier ovalis Medikus **	Rosacée	Xérophile Ca! <i>Amélanchier</i>
Anthericum ramosum L. (Filles)	Asphodélacée	Xérothermophile Ca!
Berberis vulgaris L. **début	Berbéridacée	<i>Epine-vinette</i>
Bupleurum falcatum L. (Filles)	Apiacée	Xérothermophile Ca!
Carex flacca Schreber **	Cypéracée (= <i>Carex glauca</i> Scop.)	
Carex humilis Leysser	Cypéracée	Xérothermophile Ca!
Coronilla emerus L. **	Fabacée	Xérothermophile Ca!
Cotoneaster integerrima Medikus **	Rosacée	Xérophile Ca!
Crataegus monogyna Jacq.	Rosacée	Thermophile <i>Aubépine, Weissdorn</i>
Erophila verna (L.) Chevallier ** °°	Brassicacée	Pl. annuelle
Euphorbia dulcis L. **	Euphorbiacée	Ca!
Genista pilosa L. **	Fabacée	Xérothermophile <i>Genêt poilu</i>
Geranium sanguineum L. (Filles)	Géraniacée	Xérothermophile Ca!
Globularia punctata Lapeyr. **	Globulariacée (= <i>G. vulgaris</i> L.)	<i>Globulaire</i>
Hepatica nobilis Schreber °°	Renonculacée	Myrmécochorie Xérothermophile Ca!
Hieracium murorum aggr. (Filles)	Astéracée	<i>Epervière des murs</i>
Ligustrum vulgare L.	Oléacée	Thermophile Ca! <i>Troène</i>
Lonicera xylosteum L.	Caprifoliacée	<i>Camerisier</i>
Mercurialis perennis L.	Euphorbiacée	Ca! Pl. vivace. Dioecie <i>Mercuriale</i>
Potentilla tabernaemontani Aschers. **	Rosacée	XTh. <i>Potentille du printemps</i>
Potentilla tabernaemontani Aschers. (= <i>Potentilla verna</i> L.)		
Primula veris L. ** subsp. ?	Primulacée	Ca! <i>Primevère</i>
Prunus spinosa L. **fin	Rosacée	Xérothermophile Ca! <i>Prunellier</i>
Seseli libanotis (L.) Koch (Filles)	Apiacée	Xérophile. Ca!
Sesleria caerulea (L.) Arduin **	Poacée	Xérophile Ca! <i>Seslérie bleue</i>
Sorbus aria (L.) Crantz	Rosacée	<i>Alouchier</i>
Teucrium chamaedrys L. (Filles)	Lamiacée	Xérothermophile Ca! <i>Germadrée</i>
Thlaspi montanum L. **	Brassicacée	Pl. vivace. Ca! <i>Tabouret</i>
Thlaspi perfoliatum L. ** °°	Brassicacée	Pl. annuelle
Viburnum lantana L.	Caprifoliacée	<i>Viorne lantane</i>
Viola hirta L. **	Violacée	Fleurs cléistogames. <i>Violette hérissée</i>
Viola riviniana Reichb. **	Violacée	Thermophile.

2. Sentier, en sous-bois, menant de la route D 40 vers le haut du Bickenberg.

Colchicum officinale L. (Filles)	Colchicacée	<i>Colchique</i>
Galium odoratum (L.) Scop. **début	Rubiaceae (= <i>Asperula odorata</i> L.)	Ca! coumarine!
Listera ovata (L.) R. Br. (Filles)	Orchidacée	
Plagiomnium undulatum (Hedw.) Koponen	Mniacée Bryale	
Polygonatum multiflorum (L.) All.	Convallariacée	<i>Sceau de Salomon</i>
Porella platyphylla (L.) Pfeiff.	Porellacée Jungermanniale	(sur pierres calcaires)
Viola reichenbachiana Jord. ex Boreau **	Violacée	<i>Violette des forêts</i>

3. Sur le haut du Bickenberg. Prairies à orchidées et champ récemment abandonné (a).

Anthyllis vulneraria L. **début	Fabacée	Xérothermophile
Carex caryophyllaea Latour.	Cypéracée	
Carex flacca Schreber **	Cypéracée (= <i>Carex glauca</i> Scop.)	
Carex tomentosa L.	Cypéracée	(à utricules tomenteux)
Cirsium arvense (L.) Scop. (Filles)	Astéracée	<i>Chardon</i> (a)
Erophila verna (L.) Chevallier ** °°	Brassicacée	Pl. annuelle. (a)
Globularia punctata Lapeyr. **	Globulariacée (= <i>G. vulgaris</i> L.)	<i>Globulaire</i>
Hieracium pilosella L. (Filles)	Astéracée	<i>Epervière piloselle</i> (a)
Hippocrepis comosa L. **début	Fabacée	Xérophile Ca! Pl. vivace.
Lotus corniculatus L. (Filles)	Fabacée	Xérophile Ca! <i>Lotier</i>

Orchis morio L. **
Orchis ustulata L. **début
Potentilla tabernaemontani Aschers. **
Primula veris L. ** subsp. ?
Salvia pratensis L.
Sanguisorba minor Scop. (Filles)
Thlaspi perfoliatum L. ** °°
Viola arvensis Murray **
 Pour mémoire: (1): station non visitée.
Orchis pallens L. ** (6 exemplaires)

Orchidacée Xérothermophile *Orchis bouffon*
 Orchidacée *Orchis brûlé*
 Rosacée XTh. *Potentille du printemps* (a)
 Primulacée Ca! *Primevère*
 Lamiacée Xérothermophile Ca! *Sauge des prés*
 Rosacée Xérophile *Petite pimprenelle*
 Brassicacée Pl. annuelle
 Violacée Pl. annuelle. *Pensée des champs* (a)
 Orchidacée Thermophile Ca! *Orchis pâle* (1)

4. Chemin descendant vers le village sur le versant ouest. Talus et murs en pierres calcaires.

Asplenium trichomanes L.
Cerastium tomentosum L.
Potentilla micrantha DC. **
Rumex acetosa L.
Sedum rupestre L. (Filles)
Sedum sexangulare L. (Filles)
Sesleria caerulea (L.) Arduin **
Teucrium chamaedrys L. (Filles)

Aspléniacée (Pétiole et rachis brun-noir)
 Caryophyllacée XTh. Cultivé. Origine: Italie du sud
 Rosacée Xérothermophile *Potentille*
 Polygonacée *Oseille*
 Crassulacée (= *S. reflexum* L.) XTh. *Orpin*
 Crassulacée Xérophile Ca! *Orpin doux*
 Poacée Xérophile Ca! *Seslérie bleue*
 Lamiacée Xérothermophile Ca! *Germandrée*

Wintzenheim. Vignoble et chantier de la route de contournement, au nord du Collège Prévert.
 Commune de **Wintzenheim.**

Ornithogalum nutans L. Hyacinthacée Origine: Sud-est Europe *Ornithogale*

Informations sur la phénologie.

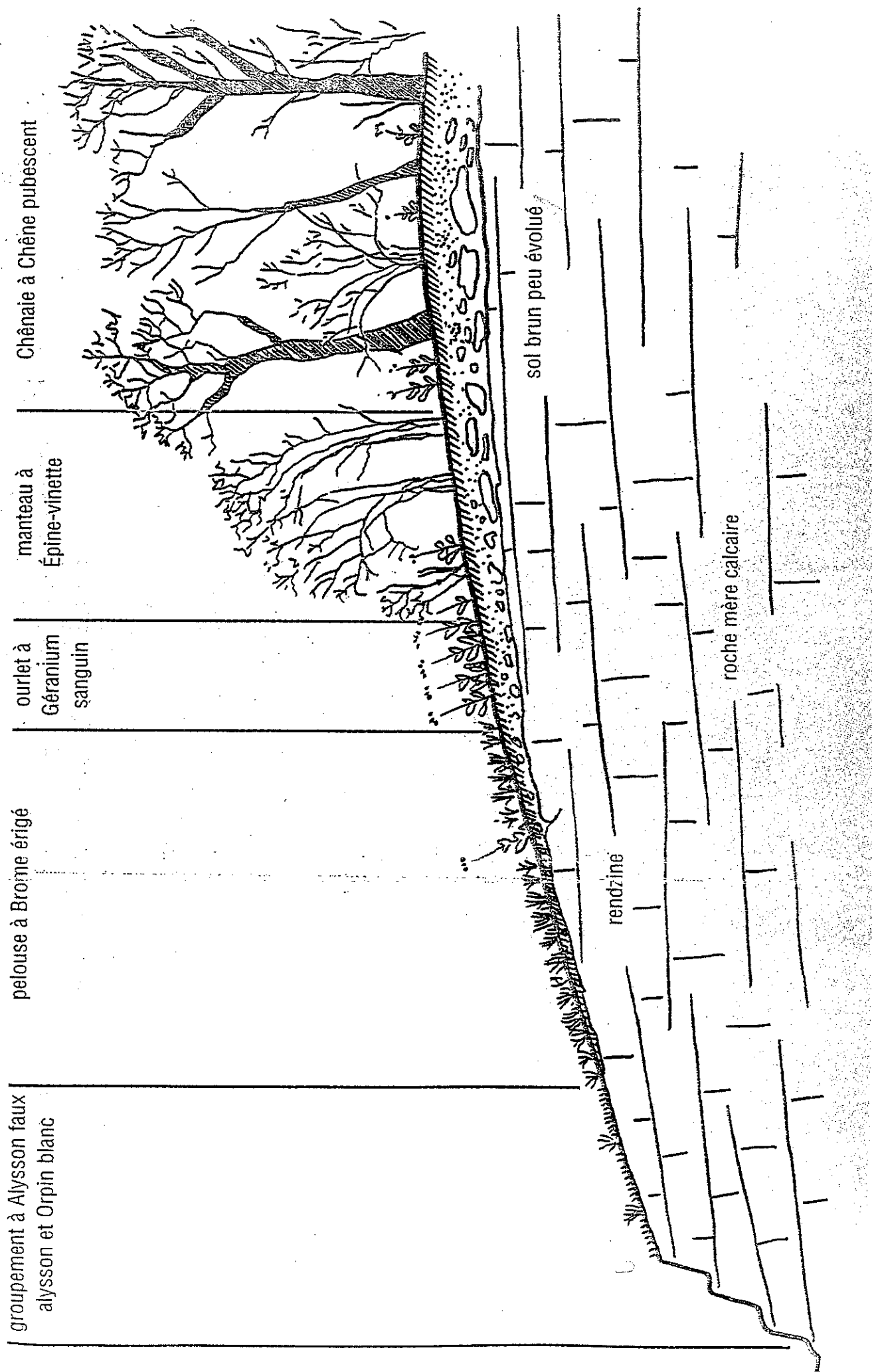
** : Fleurs: Plantes trouvées en pleine floraison. Il est possible de préciser: **début ou **fin.

°° : Fruits: Plantes portant au moins quelques fruits assez développés pour permettre d'observer la taille et la forme caractéristiques de l'espèce.

L'absence de signes ** ou °° signifie que les fleurs ou les fruits n'ont pas été observés ou plus simplement que l'information n'a pas été notée sur le terrain. Les listes ne prétendent pas à être exhaustives.

(Filles): La plante a été observée à l'état végétatif. Une plante ne figure sur la liste que si elle est identifiable sans ambiguïté.

Il paraît utile de noter ce type d'informations surtout en début de saison. Pour faciliter l'utilisation des listes, la date de la séance de travail sur le terrain sera reproduite sur chaque page, à la suite du nom de la société. Suggestions. A. B.



Végétation d'une colline calcaire sous-vosgienne (d'après J.-C. Jacob).

The first part of the paper discusses the importance of the study of the history of the English language. It is a branch of linguistics which deals with the changes in the language over time. The study of the history of the English language is important for many reasons. It helps us to understand the development of the language and the influence of other languages on it. It also helps us to understand the social and cultural changes that have taken place in the English-speaking world.

The second part of the paper discusses the importance of the study of the history of the English language. It is a branch of linguistics which deals with the changes in the language over time. The study of the history of the English language is important for many reasons. It helps us to understand the development of the language and the influence of other languages on it. It also helps us to understand the social and cultural changes that have taken place in the English-speaking world.

The third part of the paper discusses the importance of the study of the history of the English language. It is a branch of linguistics which deals with the changes in the language over time. The study of the history of the English language is important for many reasons. It helps us to understand the development of the language and the influence of other languages on it. It also helps us to understand the social and cultural changes that have taken place in the English-speaking world.

The fourth part of the paper discusses the importance of the study of the history of the English language. It is a branch of linguistics which deals with the changes in the language over time. The study of the history of the English language is important for many reasons. It helps us to understand the development of the language and the influence of other languages on it. It also helps us to understand the social and cultural changes that have taken place in the English-speaking world.

The fifth part of the paper discusses the importance of the study of the history of the English language. It is a branch of linguistics which deals with the changes in the language over time. The study of the history of the English language is important for many reasons. It helps us to understand the development of the language and the influence of other languages on it. It also helps us to understand the social and cultural changes that have taken place in the English-speaking world.

VENDREDI 7 JUILLET 2000

- RAGUE, J.C., 1996. *Cirque du Wormspel. Inventaire floristique - année 1996.*
Conservatoire des Sites Alsaciens, Conservatoire des Sites Lorrains, : 1-26.
- BERNARD, A., RUFFRAY, P. DE, TRAUTMANN, T., 1998. Le Hohneck, Le
Wormspel. Séance d'étude du 13 juin 1998. Société Botanique d'Alsace.

Société Botanique d'Alsace

Liste des plantes observées lors de la séance d'étude sur le terrain du 13 juin 1998.

Matinée : sortie dirigée par Mr. Alain Bernard dans le massif du Hohneck.

Secrétaire de Séance : M. Patrice de Ruffray

Localisation : Flancs sud, sud-est et est du Hohneck.

Aconitum napellus L.
 Alchemilla vulgaris L.
 Anemone narcissifolia L. (= A. narcissiflora L.)
 Anemone nemorosa L.
 Antennaria dioica (L.) Gaertner
 Anthoxanthum odoratum L.
 Arnica montana L.
 Arrhenatherum elatius (L.) Palisot de Beauvois ex J. et C. Presl
 Avenula pubescens (Hudson) Dumort. (= Avena pubescens Hudson)
 Calamagrostis arundinacea (L.) Roth
 Campanula rotundifolia L. (groupe)
 Carduus personatus (L.) N.J. Jacquin
 Carex caryophyllea Latourr.
 Carex pilulifera L.
 Centaurea montana L.
 Chaerophyllum hirsutum L.
 Cicerbita plumieri (L.) Kirschleger
 Cotoneaster integerrimus Medik.
 Dianthus superbus L.
 Dryopteris filix-mas (L.) Schott (= Polystichum filix-mas (L.) Roth)
 Epilobium angustifolium L.
 Festuca lemanii Bast.
 Festuca ovina L. (groupe)
 Galium anisophyllum Vill. (= Galium alpestre Gaudin)
 Galium verum L.
 Genista pilosa L.
 Genista sagittalis L. (= Genistella sagittalis (L.) Gams)
 Gentiana lutea L.
 Geranium silvaticum L.
 Hieracium prenanthoides Vill.
 Hieracium umbellatum L. (= Hieracium umbellatum L. subsp. monticola (Jordan) Nyman; =
 Hieracium monticola Jordan)
 Jasione laevis Lamarck (= Jasione perennis Lamark)
 Juniperus communis L. subsp. nana Syme
 Laserpitium latifolium L.
 Lathyrus linifolius (Reichard) Bässler subsp. montanus (Bernh.) Bässler (= Orobus montanus
 Bernh.)
 Leontodon pyrenaicus Gouan
 Lilium martagon L.
 Lotus corniculatus L.
 Luzula desvauxii Kunth

- Luzula luzuloides* (Lam.) Dandy et Wilmott subsp. *rubella* (Hoppe ex Mert. & Koch) Holub
 (= *Luzula albida* (Hoffm.) DC. var. *cuprina* Rochel; = *Luzula luzuloides* (Lam.)
 Dandy et Wilmott subsp. *cuprina* (Reichenbach) Chrtek. et Kisa.)
Lycopodium clavatum L.
Melampyrum pratense L.
Melampyrum sylvaticum L.
Meum athamanticum N.J. Jacquin
Narcissus poeticus L. (introduit)
Narcissus pseudonarcissus L.
Nardus stricta L.
Noccaea coerulescens (J. et C. Presl) F.K. Meyer (= *Thlaspi alpestre* L., non Jacq.) Problème
 nomenclatural
Pedicularis foliosa L.
Phyteuma nigrum F.W. Schmidt
Pimpinella saxifraga L. subsp. *alpestris* (Sprengel) Vollmann
Platanthera chlorantha (Custer) Reichenbach
Poa annua L.
Poa chaixii Allioni
Polygala vulgaris L. subsp. *vulgaris* var. *pseudoalpestris* Gren. (= *Polygala vulgaris* L. subsp.
pseudoalpetris (Grenn.) P. Fourn.
Polygonatum verticillatum (L.) Allioni
Polygonum bistorta L.
Potentilla crantzii (Crantz) G. Beck ex Fritsch
Potentilla erecta (L.) Räuschel (= *Potentilla tormentilla* Stokes)
Pseudorchis albida (L.) A. et D. Love (*Orchis albida* (L.) Scopoli)
Ranunculus breyninus Crantz subsp. *aureus* ***
Rhododendron ferrugineum L. (introduit)
Rosa pendulina L.
Sanguisorba officinalis L.
Saxifraga paniculata Miller (= *Saxifraga aizoon* Jacq. subsp. *paniculata*)
Selinum pyrenaicum (L.) Gouan
Serratula macrocephala ***
Silene dioica (L.) Clairv. (= *Melandrium silvestre* (Schkuhr) Röhling)
Silene rupestris L.
Solidago virgaurea L. subsp. *alpestris* (Waldst. et Kit. ex Walld.) Gremli
Stachys officinalis (L.) Trévisan (= *Betonica officinalis* L.)
Thesium alpinum L.
Thymus serpyllum L.
Vaccinium vitis-idaea L.
Valeriana tripteris L.
Veronica chamaedrys L.
Veronica officinalis L.
Veronica serpyllifolia L.
Viola lutea Hudson

SORTIE S.B.A. DU 13.6.98 AU WORMSPEL

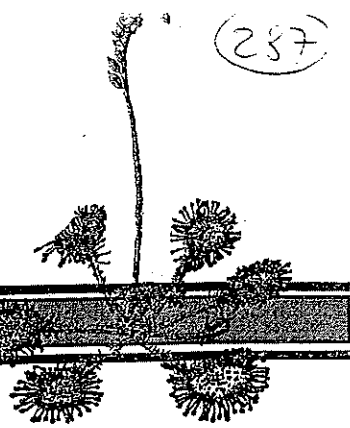
Après-midi : Descente dans la partie Sud
de la combe du Wormspel

Plantes repérées au fur et à mesure de leur découverte :

Convallaria majalis
Crepis paludosa
Cicerbita plumieri
Epilobium alpestre
Silene inflata
Rumex alpestris (= *R. arifolius*)
Ranunculus aconitifolius
Equisetum fluviatile (= *E. limosum*)
Geranium silvaticum
Carduus personatus
Chaerophyllum hirsutum
Myosotis scorpioides
Aconitum napellus
Potentilla palustris (= *Comarum palustre*)
Poa annua
Caltha palustris
Adenostyles alliariae
Lilium martagon (à bouton floral poilu) *lilium de montagne à bouton floral poilu*
Saxifraga stellaris
Carex rostrata
Geum rivale
Equisetum silvaticum
Trollius europaeus
Leontodon hispidum var. *alpestris*
Rosa pendulina
Teucrium scorodonia
Melampyrum silvaticum
Rosa pimpinellifolia
Sedum telephium
Daphne mezereum
Campanula rotundifolia
Thlaspi alpestre
Potentilla crantzii
Lathyrus montanus
Polygala vulgaris ssp. *pseudo-alpestris*
Veronica chamaedrys
Alchemilla xanthochlora (= *A. vulgaris*) (mégaphorbique !)
Salix bicolor (= *S. phylicifolia*)
Phyteuma spicatum
Pedicularis foliosa
Carex echinata
Carex nigra
Carex rostrata
Dactylorhiza maculata
Pinguicula vulgaris
Angelica silvestris
Bartsia alpina
Eriophorum angustifolium
Dactylorhiza majalis
Carex frigida
Carex pallescens
Aruncus silvester
Prenanthes purpurea
Petasites albus

Luzula maxima
Gymnocarpion dryopteris (= *Phegopteris d.*)
Polygonatum verticillatum
Paris quadrifolia
Huperzia selago
Valeriana tripteris
Dryopteris dilatata
Berberis vulgaris
Gnaphalium norvegicum
Viola palustris
Sorbus aucuparia (à niphadomorphose)
Pulsatilla alba
Allium victorale
Coeloglossum viride
Genista pilosa

recueilli par T.T.



INVENTAIRE FLORISTIQUE - année 1996

Les espèces répertoriées dans la propriété indivise des Conservatoires des Sites Alsaciens & Lorrains et du Conseil Général 68 sont annotées "prpté. Conservatoires des Sites" en colonne 4.- Mise à jour : juillet 1996

LÉGENDE :

• **Taxinomie** : (colonnes 1 & 2) et **phytosociologie** (colonne 2) : ces rubriques se réfèrent aux ouvrages suivants :

- * OBERDORFER E., 1970 - Pflanzensoziologische Exursionsflora für Süddeutschland
- * RAMEAU J.C., MANSION D., et DUME G. 1989 - Flore forestière française.
- * PRELLI R., 1990 - Guide des fougères et plantes alliées.

• **Effectifs approchés** : (colonnes 3, notation modifiée d'après Secrétariat Faune-Flore)

1 = de 1 à 9 individus

2 = de 10 à 99

3 = de 100 à 999

le symbole † signale les espèces mentionnées jadis et apparemment disparues

4 = de 1000 à 9999

5 = plus de 10 000

x = effectifs non connus

• **Distribution sur le site** : (colonne 4)

L.D. signale une large distribution

D.R. signale une distribution restreinte.

D.M. signale une distribution moyenne

T.R. signale une distribution très restreinte.

• **Autécologie des espèces** (colonne 4)

Les notations autécologiques notées "indic.", mise pour indicateur) font référence à :

- * RAMEAU J.C., MANSION D., et DUME G. 1989 & 1990 - Flore forestière française T 1 & T 2.

• **Valeur patrimoniale** : (colonne 5) espèces menacées & espèces remarquables

Trois systèmes de cotations ont été utilisés conjointement pour apprécier des notions complémentaires :

1 -> un barème de cotation élaboré par une commission du Conseil scientifique du Conservatoire des Sites Lorrain à l'occasion des Inventaires des Espaces Naturels Sensibles de Lorraine identifie les **espèces remarquables** pour leur rareté ou leur représentativité :

Loc = intérêt local pour le massif vosgien et le PNRBV

Rég = intérêt régional & interrégional pour les régions Lorraine/Alsace

Nat = intérêt national pour le territoire national et l'Europe

2 -> des cotes de + à +++ expriment le **degré croissant de régression** de l'espèce au niveau régional selon la démarche adoptée par l'inventaire botanique suivant :

* CONSERVATOIRE ET JARDINS BOTANQUES de NANCY, 1981 - *Plantes menacées du Nord-Est de la France*

3 -> la mention "• Livre Rouge Flore France " signale les espèces répertoriées dans l'ouvrage :

* MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, 1993 - *Livre rouge de la flore menacée de France métropolitaine*

• **Statut de protection** (par territoire d'application croissant - colonne 6)

• LOR. ou ALS. Listes des espèces végétales protégées dans les régions Alsace & Lorraine complétant la liste nationale. (Arrêtés du Ministère de l'Environnement du 29.06.93 & du 3.01.94)

• NAT 1 ou NAT 2 Annexe I & annexe II de la liste nationale des espèces protégées (Arrêté interministériel du 20.01.82.)

• CITES ann. II ou C 1. Annexes A II ou C 1 de la Convention de Washington (CITES) réglementant le commerce international de la flore et de la faune.

• Aucune espèce référencée en annexe I de la Convention de Berne n'a encore été recensée

• Aucune espèce référencée en annexe II de la "Directive habitat" (dir.92/43/CEE) n'a encore été recensée, mais une espèce probable : *Bruchia vogesiaca* SCHWAEGR.

Taxonomie		Biogéographie		Évaluation	
Binôme linnéen (colonne 1)	N. vernaculaire & phytosociologie (colonne 2)	Effec tifs (col.3)	Distribution, autécologie & bibliographie (colonne 4)	Espèces remarq. (colonne 5)	Protec rég. (col.6)

THALLOPHYTES (embranchement)



LICHENS

<i>Lobaria pulmonaria</i> (L.) HOFFM.			D.R. corticole (hêtraies)	*	0
<i>Pertusaria amara</i> (ACH.) NYL.	<i>Parmelion</i>		corticole		0
<i>Rhizocarpon</i> <i>geographicum</i> (L.) D. C.		5	L.D. saxicole		0
<i>Rhizocarpon riparium</i>		5	L.D. saxicole		0

LICHENS : inventaire très incomplet, 4 espèces référencées, dont 1 espèce remarquable. Aucune protection réglementaire.

Taxonomie		Biogéographie		Évaluation	
Binôme linnéen (colonne 1)	N. vernaculaire & phytosociologie (colonne 2)	Effec tifs (col.3)	Distribution, autécologie & bibliographie (colonne 4)	Espèces remarq. (colonne 5)	Protec régl. (col.6)

PYRENOMYCETES

<i>Ceratocystis ulmi</i>	graphiose de l'orme		D.M. parasite de <i>Ulmus glabra</i>		0
--------------------------	---------------------	--	--------------------------------------	--	---

ASCOMYCETES

<i>Mitula paludosa</i> FR. ex FR.					0
<i>Peziza aurentia</i> PERS. ex FR.	pezize orangée				0
<i>Tremella mesenterica</i> RETZ ex FR.	trémelle				0

ASCOMYCETES: seulement 3 espèces référencées.

BASIDIOMYCETES

<i>Ammanita citrina</i> (SCH.) PERS.	ammanite citrine				0
<i>Ammanita muscaria</i> (L. ex FR.) HOOK	ammanite tue-mouche, fausse orange				0
<i>A. phalloïdes</i> (FR.) LINK.	ammanite phalloïde				0
<i>A. rubescens</i> PERS. ex FR.	ammanite rougeâtre, orange vineuse				A.P.
<i>Armillaria mellea</i> (VAHL. ex FR.) KUMM	armillaire couleur de miel				A.P.
<i>Boletus erythropus</i> PERS. ex FR.	piet rouge				A.P.
<i>Fomitopsis pinicola</i> (SAV.) KICKXA (= <i>Ungulina marginata</i>)	unguline marginée	3	espèce saprophyte sur bois mort		
<i>Galerina paludosa</i> (FR.) KÜHN			turficole		0
<i>Khombolzia aurentiaca</i> (BULL. ex FR.) MAIRE	bolet orangé				A.P.
<i>Laccaria amethystea</i> (BULL.) MURR.	laqué améthyste				A.P.
<i>Macrolepiota procera</i> (SCOP.) ex FR.) SING	lépiote élevée				A.P.
<i>Phallus impudicus</i> LIN. ex PERS	phalle impudique, œuf du diable				
<i>Phellinus ignarius</i> (L.) QUEL.	faux amadouvier	3	espèce saprophyte sur bois mort		
<i>Piptoporus betulinus</i> (BULL. ex FR.) P. KARST.	unguline du bouleau, polypore du bouleau		espèce saprophyte sur bois mort		0

BASIDIOMYCETES : inventaire très incomplet : 12 espèces référencées. D'après relevés C.S.L. & C.S.A., 1991 à 1993)

Taxonomie		Biogéographie		Évaluation	
Binôme linnéen (colonne 1)	N. vernaculaire & phytosociologie (colonne 2)	Effec tifs (col.3)	Distribution, autécologie & bibliographie (colonne 4)	Espèces remarq. (colonne 5)	Protec régl. (col.6)

BRYOPHYTES (embranchement)



MOUSSES

<i>Andreaea</i> sp.	<u>Andreaetum petrophilae</u>		D.R. saxicole		0
<i>Atrichium undulatum</i> (HEDW.) P. BEAUV.	atricie ondulée		indic. sciaphile, mulls et limons D.M. terricole		0
<i>Bartramia pomiformis</i> HEDW.	bartramie à capsules en forme de pomme		indic. acidiphile à large amplitude D.R.		
<i>Bruchia vogesiaca</i> SCHWARGR.		?	présence probable, à démontrer		DIR.HAB
<i>Drepanocladus exannulatus</i>			(bibliographie : BICK H., 1985 - Die Moorvegetation der zentralen Hochvogesen)		0
<i>Dicranum scoparium</i> HEDW.	dicrane en balai <u>Orthodicrano-</u> <u>Hypnetum filiformis</u> <u>Wisniewski 1930</u>		L.D. corticole		0
<i>Fontinalis antipyretica</i> HEDW.			indic. hydrophyte D.R.		0
<i>Hylocomium splendens</i> (HEDW.) B. S. & G.	hylocomie brillante <u>Vaccinio-Piceeta</u> <u>Fagion sylvaticae</u> <u>Luzulo-Fagion</u>	5	indic. acidiphile à large amplitude, mésoxérophile L.D.		0
<i>Leucobryum glaucum</i> (HEDW.) ANGSTR.	leucobryum glauque mousse blanche		indic.: acidiphile de dysmoder et de mor D.M.		
<i>Mnium affine</i> s.L.					0
<i>Mnium hornum</i> HEDW.	mnie annuelle		indic. sciaphile, sols frais, acidiphile à large amplitude L.D.		0
<i>Oligotricum hercynicum</i>		5	(communication Alain UNTEREINER)		
<i>Philonotis fontana</i> (HEDW.) LINDB.			indic. hygrophile		0
<i>Plagiomnium affine</i> (BLAND.) T. KOP.	mnie apparentée		indic. sciaphile, sol frais, mull mésotrophe D.M.		0
<i>Plagiomnium undulatum</i> (HEDW.) T. KOP.	mnie ondulée		indic. sciaphile, sol frais, neutronitrophile hygrocline D.M.		0
<i>Plagiothecium undulatum</i> (HEDW.) B. S. & G.	plagiothécie ondulée		indic. sciaphile, sol frais, moder mésohygrophile L.D.		0
<i>Pleurozium schreberi</i> (BRID.) MITT.	hypne de Schreber <u>Vaccinio-Piceion</u>		indic. acidiphile héliophile L.D.		0
<i>Polytrichum commune</i> L. ex HEDW.	polytric commun		indic. hygrophile acidiphile L.D. (bibliographie : BICK H., 1985 - Die Moorvegetation der zentralen Hochvogesen)		0
<i>Polytrichum formosum</i> HEDW.	polytric élégant		indic. sciaphile, acidiphile à large amplitude L.D.		0
<i>Polytrichum juniperinum</i> HEDW.	polytric génévrier <u>Grimmetalia</u>		indic. acidiphile héliophile L.D.		0

Taxonomie		Biogéographie		Évaluation	
Binôme linnéen (colonne 1)	N. vernaculaire & phytosociologie (colonne 2)	Effec tifs (col.3)	Distribution, autécologie & bibliographie (colonne 4)	Espèces remarq. (colonne 5)	Protéc rég. (col.6)
<i>Polytrichum piliferum</i>	<i>Grimmiatalia</i>	?	pionnière ou saxicole		0
<i>Polytrichum strictum</i> MENZ. ex BRID.			L.D.		0
<i>Ptilium crista-castrensis</i> (HEDW.) DE NOT.	hypne cimier		indic. acidophile à large amplitude D.M..		0
<i>Rhizomnium punctatum</i> (HEDW.) T. KOP.	mnie ponctuée		indic. sciaphile, acidophile à large amplitude, hygrophile D.M..		0
<i>Rhodobryum roseum</i> (HEDW.) LIMPR.	mnie en rosette		indic. neutrocline ou acidophile D.R.		0
<i>Rhytidiadelphus loreus</i> (HEDW.) WARNST.	hypne courroie		indic. acidophile à large amplitude D.M..		0
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i> (HEDW.) WARNST.			indic. mésohygrophile à large amplitude D.M.		0
<i>Scapania undulata</i> (L.) DUM.					0
<i>Scleropodium purum</i> (HEDW.) LIMPR.	hypne pur ou scléropode mousse des jardiniers	?	indic.: très large amplitude		0
<i>Sphagnum girghensoni</i> RUSS.			(bibliographie : BICK H., 1985 - Die Moorvegetation der zentralen Hochvogesen)		0
<i>Sphagnum magellanicum</i> BRID.			indic. hygroacidophile turficole L.D. (bibliographie : BICK H., 1985 - Die Moorvegetation der zentralen Hochvogesen)		0
<i>Sphagnum palustre</i> L.			(bibliographie : BICK H., 1985 - Die Moorvegetation der zentralen Hochvogesen)		0
<i>Sphagnum recurvum</i> P. BEAUV.			(bibliographie : BICK H., 1985 - Die Moorvegetation der zentralen Hochvogesen)		0
<i>Sphagnum stramineum</i>			(bibliographie : BICK H., 1985 - Die Moorvegetation der zentralen Hochvogesen)		0
<i>Sphagnum subsecundum</i> NEES			(bibliographie : BICK H., 1985 - Die Moorvegetation der zentralen Hochvogesen)		0
<i>Sphagnum teres</i> (SCHIMP) ANGST.			indic. hygroacidophile turficole (bibliographie : BICK H., 1985 - Die Moorvegetation der zentralen Hochvogesen)		0
<i>Thuidium tamariscinum</i> (HEDW.) B., S., & G.	thuidie à feuilles de tamaris	5	indic. espèce à très large amplitude		0
HÉPATIQUES					
<i>Bazzania trilobata</i> (L.) S. GRAY	bazzanie à trois lobes <i>Vaccinio-Piceeta</i>		indic. acidophile mésohygrophile L.D.		0
<i>Conocephalum conicum</i> (L.) UNDERW.	fégatelle conique, marchantie conique		indic. hygrophile neutrocline à grande amplitude D.R.		0
<i>Hedwigia</i> sp.					
BRYOPHYTES : inventaire très incomplet, 33 espèces référencées Aucune protection réglementaire.					

Taxonomie		Biogéographie		Évaluation	
Binôme linnéen (colonne 1)	N. vernaculaire & phytosociologie (colonne 2)	Effec tifs (col.3)	Distribution, autécologie & bibliographie (colonne 4)	Espèces remarq. (colonne 5)	Protec régl. (col.6)

PTÉRIDOPHYTES (embranchement)



<i>Asplenium septentrionale</i> (L.) HOFFM.	asplénie septentrionale, doradille du Nord	2	indic. saxicole à large amplitude D.R.		0
<i>Asplenium trichomanes</i> L.	capillaire noire - faux capillaire <i>Asplenietea</i> <i>trichomanis</i>	2	indic. saxicole à large amplitude D.M.		0
<i>Athyrium distentifolium</i> TAUSCH ex OPIZ	fougère des alpes <i>Aceri-Fagetum</i>	2	indic. hygrocline et hygrosclaphile D.R. • sous Krappenfels (biblio. : GUIGNIER & MAIRE, 1908 - Rapports sur les excursions de Soc. Bota. France)	** orophyte	LOR.
<i>Athyrium filix femina</i> (L.) ROTH	fougère femelle <i>Fagion sylvaticae</i>	4	indic. mull mésotrophe & hydromull L.D.		0
<i>Blechnum spicant</i> (L.) ROTH	fougère pectinée fougère en épi <i>Luzulo-Fagion</i> <i>Vaccinio-Piceetalia</i>	3	indic. mull mésotrophe & hydromull acidiphile, hygrocline à hygrophile D.M.	* relicte tertiaire	0
<i>Botrychium lunaria</i> L.	botrique lunaire	2	T.R. • en adret et rupture de pente, notamment à la Vieille Redoute (non revu en 1996)	**	ALS.
<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) BERNH.		2	D.R. • notamment sous Krappenfels près de <i>Saxifraga x geum</i>		0
<i>Dryopteris carthusiana</i> (VILL.) H. P. FUCHS	dryoptéris de la Chartreuse polystic spinuleux ou f. spinuleuse <i>Fagion sylvaticae</i>	3	indic. mull acide, hygrocline D.M.		0
<i>Dryopteris dilatata</i> (HOFFM.) A. GRAY	polystic dilaté - f. dilatée <i>Fagion sylvaticae</i>	4	indic. acidicline de mull-moder L.D.		0
<i>Dryopteris filix mas</i> (L.) SCHOTT	fougère mâle <i>Fagion sylvaticae</i>	4	indic. neutrocline à large amplitude L.D.		0
<i>Equisetum arvense</i> L.	prêle des champs				0
<i>Equisetum sylvaticum</i> L.	prêle des bois <i>Vaccinio-Piceion</i>	2	indic. hydromoder forestier D.M.		0
<i>Equisetum fluviatile</i> L.	prêle des eaux, prêle des étangs	4	indic. hélophyte D.R.		0
<i>Gymnocarpium dryopteris</i> (L.) NEWM.	polypode du chêne polypode dryoptère	4	indic. très large amplitude D.M.		0
<i>Huperzia selago</i> (L.) BERN. ex SCHRANK & MART	lycopode sabine, selagine	3	indic. acidiphile D.M.	**	ALS. LOR.
<i>Lycopodium annotinum</i> L.	lycopode à rameaux d'un an <i>Piceetalia abietis</i>	1	indic. acidiphile de dysmoder D.R.	**	LOR.
<i>Lycopodium clavatum</i> L.	lycopode claviculé	2	D.R.	* +	0
<i>Oreopteris limbosperma</i> (ALL.) HOLUB	polystic de montagne <i>Vaccinio-Piceion</i>	3	indic. hygroacidiphile de moder D.M. marge des tourbières de pente	*	0
<i>Phegopteris connectilis</i> (MICHX.) WATTS (= <i>Thelypteris phegopteris</i> . L.)	polypode du hêtre phéoptéris-faux- polypode <i>Fagion sylvaticae</i> <i>Luzulo-Fagion</i>	3	indic. acidiphile à large amplitude D.M. rochers frais, marge des tourbières		0

Taxonomie		Biogéographie		Évaluation	
Binôme lianéen (colonne 1)	N. vernaculaire & phytosociologie (colonne 2)	Effec tifs (col.3)	Distribution, autécologie & bibliographie (colonne 4)	Espèces remarq. (colonne 5)	Protec rég. (col.6)
<i>Polypodium vulgare</i> L.	polypode vulgaire <i>Asplenietea</i> <i>trichomanis</i>	3	indic acidiphile D.M. saxicole et épiphyte		0
<i>Polystichum aculeatum</i> (L.) ROTH.	aspidium lobé	3	indic hygrosclaphile, hygrophile D.M. colluvionnements et pierriers	*	0
PTÉRIDOPHYTES : 22 espèces référencées, dont 7 remarquables et 4 protégées.					

Taxonomie		Biogéographie		Évaluation	
Binôme linnéen (colonne 1)	N. vernaculaire & phytosociologie (colonne 2)	Effec tifs (col.3)	Distribution, autécologie & bibliographie (colonne 4)	Espèces remarq. (colonne 5)	Protéc régl. (col.6)

SPERMAPHYTES (embranchement)



<i>Abies alba</i> MILL. (= <i>A. pectinata</i> D.C.)	sapin pectiné sapin blanc <u>Abieti-Fagenalia</u> <u>Rameau</u>	4	indic.: <i>hygrométrie élevée</i> L.D.		0
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	érable sycomore <u>Fagion sylvaticae</u> <u>Lunario-Acerion</u>	3	indic.: <i>neutrocline à large amplitude</i> D.M. <u>prpté. Conservatoires des Sites</u>		0
<i>Achillea millefolium</i> L.	achillée millefeuille	5	indic. <i>neutronitrocline</i> D.M. <i>pâturages</i>		0
<i>Aconitum napellus</i> L. (sous-espèce à préciser)	aconit napel, casque de Jupiter <u>Adenostylin alliarae</u>	3	indic.: <i>mésohygrophile de lisière</i> D.R. <u>prpté. Conservatoires des Sites</u>	*	0
<i>Aconitum vulpina</i> RCHB (= <i>A. lycoctonum</i> L.)	aconit tue-loup, étrangle-loup <u>Adenostylin alliarae</u>	3	D.M. <u>prpté. Conservatoires des Sites</u>	*	0
<i>Actaea spicata</i> L.		2	D.R. • sous le Krappenfels (biblio. : GUIGNIER & MAIRE 1908 - Rapports sur les excursions de Soc. Bota. France)	*	0
<i>Adoxa moschatellina</i> L.	moscatelline <u>Fagion sylvaticae</u>	4	indic.: <i>neutronitrophile hygrocline</i> D.M.		0
<i>Agrostis canina</i> L.	agrostide	5	indic. <i>mésohygrophile de sols</i> <i>désaturés</i> L.D. <u>prpté. Conservatoires des Sites</u>		0
<i>Agrostis capillaris</i> L. (= <i>A. tenuis</i> SIBTH.)	agrostide capillaire, traînage	5	indic.: <i>acidiphile héliophile de sols</i> <i>bien drainés</i> L.D.		0
<i>Ajuga reptans</i> L.	bugle rampante		indic.: <i>neutronitrocline</i> D.M.		0
<i>Alchemilla hybrida</i> (= <i>A. flabellata</i>)			T.R. <i>à vérifier</i> (biblio. : - GUIGNIER & MAIRE 1908 - Rapports sur les excursions de Soc. Bota. France - Flore d'Alsace)	**	0
<i>Alchemilla minutidens</i> BUSER. 1		2	D.R. • sous le Krappenfels (biblio. : Issler, Loyson & Walter -Flore d'Alsace)		0
<i>Alchemilla xanthochlora</i> ROTHM. (= <i>A. vulgaris</i> ; = <i>A. pratensis</i> SCHMIDT)	alchemille manteau de notre dame <u>Polygono-Trisetion</u> <u>Arrhenatherion</u> <u>elatoris</u>		indic.: <i>neutrocline à large amplitude</i> D.M. <i>à vérifier</i>		0
<i>Allium victorialis</i> L.	ail victorialis, herbe aux neuf chemises	2	D.R. • sous le Krappenfels (1996) (biblio. : GUIGNIER & MAIRE, 1908 - Rapports sur les excursions de Soc. Bota. France)	**	ALS.
<i>Anemone narcissiflora</i> L. 2	anémone à fleurs de narcisse	2	T.R. (bibliographie : Brunotte C. & Lemasson C. 1921 - Guide du botaniste au Hohneck - GUIGNIER & MAIRE 1908 - Rapports sur les excursions de Soc. Bota. France))	***	0
<i>Anemone nemorosa</i> L.	anémone sylvie <u>Polygono-Trisetion</u>	4	indic.: <i>neutrocline à large amplitude</i> L.D. <u>prpté. Conservatoires des Sites</u>		0
<i>Angelica sylvestris</i> L.	angélique sauvage angélique des bois	3	indic.: <i>hygrocline, acidocline de mull</i> <i>mésotrophe</i> <u>prpté. Conservatoires des Sites</u>		0

Taxonomie		Biogéographie		Évaluation	
Binôme linnéen (colonne 1)	N. vernaculaire & phytosociologie (colonne 2)	Effec tifs (col.3)	Distribution, autécologie & bibliographie (colonne 4)	Espèces remarq. (colonne 5)	Protéc rég. (col.6)
<i>Antennaria dioica</i> (L.) GAERTN.	pied de chat, antennaire dioïque		indic.: acidiphile à large amplitude		0
<i>Anthericum liliago</i> L.	liliage, phalangère à fleur de lis	2	indic.: thermoxérophile à large amplitude T.R. • en situation subthermophile et rupture de pente près G.R.5	* relicte xéothermique	0
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	flouve odorante	5	indic.: acidiphile de mull-moder à moder acidiphile à large amplitude		0
<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) HOFFM.	persil sauvage, cerfeuil sauvage	3	indic. neutronitrocline, rudérale D.R.		0
<i>Arnica montana</i> L.	arnica, tabac des Vosges <i>Nardion strictae</i>	4	indic. acidiphile à large amplitude D.M. prpté. Conservatoires des Sites		0
<i>Arrhenaterum elatius</i> M. & K.	fromental élevé, fénasse	4			0
<i>Aruncus dioicus</i> FERNALD	barbe de bouc, reine des bois <i>Lunario-Acerion</i> <i>Alno-Padion</i>	3	indic.: neutronitrocline hygrocline D.M. prpté. Conservatoires des Sites		0
<i>Avenula pubescens</i> DUM. (= <i>Avena pubescens</i> L.)	avoine pubescente				0
<i>Bartsia alpina</i> L.	bartsie des Alpes	3	D.M. prpté. Conservatoires des Sites (biblio. : GUIGNIER & MAIRE, 1908 - Rapports sur les excursions de Soc. Bota. France)	****	0
<i>Berberis vulgaris</i> L.	épine-vinette	1	D.R. • 1 pied au "rocher du Berbérus" (station classique disparue ?) (bibliographie : Brunotte C. & Lemasson C. 1921 - Guide du botaniste au Hohneck) • subsiste toujours (3 pieds) sur flanc Sud Hohneck	* relicte xéro- thermophile	0
<i>Betula pendula</i> ROTH. (= <i>Betula verrucosa</i> EHRH)	bouleau verruqueux <i>Alno-Padion</i> <i>Fagion sylvaticae</i>		indic.: pionnière D.M.		0
<i>Betula pubescens</i> EHRH. subsp. <i>carpathica</i> ASCHERS & GRAEBN.	bouleau des Carpates <i>Vaccinio-Piceion</i>	3	indic.: héliophile D.M. prpté. Conservatoires des Sites	*	0
<i>Buplevrum longifolium</i> L.	buplèvre à longues feuilles	2	D.R. • revu 1 pied en 1996 sous Vieille Redoute (biblio. : GUIGNIER & MAIRE, 1908 - Rapports sur les excursions de Soc. Bota. France)	**	0
<i>Cacalia alliaræ</i> GOUAN (= <i>Adenostyles alliaræ</i> A. KERNER subsp. <i>alliaræ</i>)	adénostyle <i>Adenostylin alliaræ</i>	4	indic. neutronitrocline hygrocline D.M. (biblio. : GUIGNIER & MAIRE 1908 - Rapports sur les excursions de Soc. Bota. France)		0
<i>Calamagrostis arundinacea</i> ROTH.	calamagrostide faux roseau, roseau des montagnes <i>Calamagrostion</i> <i>arundinacea</i>	3	indic.: acidicline de mull oligotrophe D.M.	*	0
<i>Calluna vulgaris</i> (L.) HULL	callune, brande, petite bruyère <i>Vaccinio-Piceion</i>		indic.: acidiphile héliophile, indicatrice de mor D.M. prpté. Conservatoires des Sites		0
<i>Caltha palustris</i> L.	populage <i>Montio-Cardaminetalia</i>	3	indic.: hygrophile D.M. prpté. Conservatoires des Sites		0

Taxonomie		Biogéographie		Évaluation	
Binôme linnéen (colonne 1)	N. vernaculaire & phytosociologie (colonne 2)	Effec tifs (col.3)	Distribution, autécologie & bibliographie (colonne 4)	Espèces remarq. (colonne 5)	Protac rég. (col.6)
<i>Campanula latifolia</i> L.	campanule à feuilles larges	2	(d'après bibliographie, non revu en 1996) D.R. • base rocher du Rhodiola (bibliographie : Brunotte C. & Lemasson C. 1921 - Guide du botaniste au Hohneck - GUIGNIER & MAIRE, 1908 - Rapports sur les excursions de Soc. Bota. France)	***	ALS.
<i>Campanula persicifolia</i> L.	campanule à feuilles de pêcher	2	indic.: thermophile, mésoxérophile D.R. • en adret, notamment à la Vieille Redoute		0
<i>Campanula rotundifolia</i> L.	campanule à feuilles rondes	5	indic.: très large amplitude L.D.		0
<i>Campanula trachelium</i> L.	gantelée	3	indic.: neutrocalcicole D.R. • en adret, près pylone aval téléphérique		
<i>Cardamine amara</i> L.	cresson amer, cresson de montagne <u>Cardamino-Montion</u>		indic.: hygrophile, neutrophile D.M. prpté. Conservatoires des Sites		0
<i>Cardamine flexuosa</i> WITH; (= <i>C. sylvatica</i>)	cardamine des bois <u>fagetalia sylvaticae</u>	3	D.M. éboulis forestiers à sol riche		0
<i>Cardamine impatiens</i> L.	cardamine	3	D.R. éboulis forestiers à sol riche (bibliographie : Brunotte C. & Lemasson C. 1921 - Guide du botaniste au Hohneck)		0
<i>Cardamine pratensis</i> L.	cardamine des prés	5	indic.: neutrocline, hygrocline D.M.		0
<i>Carduus personata</i> L.	chardon fausse bardane	4	D.M. prpté. Conservatoires des Sites	** orophyte	0
<i>Carex curia</i> GOOD. (= <i>C. canescens</i>)	laïche tronquée, laïche blanchâtre <u>Caricion nigrae</u>	3	indic.: acidiphile hygrophile		0
<i>Carex echinata</i> MURRAY (= <i>C. stellulata</i>)	laïche étoilée		indic.: turficole acidiphile, hygrophile	*	0
<i>Carex frigida</i> ALL.	laïche des frimas		indic.: hygrocline D.R. (non revu en 1996) (biblio. : GUIGNIER & MAIRE, 1908 - Rapports sur les excursions de Soc. Bota. France)	****	ALS.
<i>Carex nigra</i> (L.) REICHARD	laïche noire <u>Caricion nigrae</u>	4	indic.: acidiphile, hygrophile L.D. ppté. Conservatoires des Sites ?		0
<i>Carex ovalis</i> GOOD. (= <i>C. leporina</i>)	laïche des lièvres	3	indic.: pionnière L.D. chemins forestiers		0
<i>Carex pallescens</i> L.	laïche pâle		indic.: acidocline ou acidiphile D.M.		0
<i>Carex panicea</i> L.	laïche bleuâtre, faux panic <u>Molinion caeruleae</u>		indic.: mésohygrophile D.M.		0
<i>Carex pauciflora</i> LIGHTF.	laïche pauciflore				0
<i>Carex pilulifera</i> L.	laïche à pilule <u>Genisto-Callunion</u>		indic.: acidiphile de moder D.M.		0
<i>Carex rostrata</i> STOKES	laïche à bec, laïche en ampoule <u>Caricetea fuscae</u>		indic.: hygrophile L.D.		0
<i>Carex serotina</i> , (c. <i>oederi</i> EHRH.)	laïche tardive				0
<i>Carex sylvatica</i> HUDS.	laïche des bois	3	indic.: neutrocline à amplitude moyenne, de sol frais D.M.		0
<i>Carlina vulgaris</i> L.	carline commune				0
<i>Centaurea montana</i> L.	centaurée de montagne <u>Lunario-Acerion</u>	3	indic.: neutrocalcicole D.M. prpté. Conservatoires des Sites	* orophyte	0

Taxonomie		Biogéographie		Évaluation	
Binôme linnéen (colonne 1)	N. vernaculaire & phytosociologie (colonne 2)	Effec tifs (col.3)	Distribution, autécologie & bibliographie (colonne 4)	Espèces remarq. (colonne 5)	Protéc régl. (col.6)
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	cerfeuil hirsute, chérôphyllle hérissée <u>Alno-Padion</u> <u>Filipenduletalia</u> <u>ulmariae</u>	4	indic. L.D. <i>mésohygrophile ripicole</i>		0
<i>Chenopodium bonus- henricus</i> L.	chénopode bon Henri	1	indic.: <i>nitrophile</i> D.R. • rudérale, ruines marcairie prpté. Conservatoires des Sites		0
<i>Chrysosplenium alternifolium</i> L.	dorine à feuilles opposées	5	indic.: <i>mésohygrophile</i> D.M.		0
<i>Chrysosplenium oppositifolium</i> L.	dorine à feuilles alternes <u>Cardamino-Montion</u>	4	indic.: <i>hygrophile</i> D.M. prpté. Conservatoires des Sites		0
<i>Cicerbita alpina</i> L.) WALLR.	laiteron des alpes, cicerbite des alpes mulgédie des alpes <u>Adenostylion alliarae</u>	4	indic.: <i>neutronitrophile</i> D.R. prpté. Conservatoires des Sites	*	0
<i>Cicerbita plumieri</i> L.) KIRSCHLEGER	laiteron du plumier, mulgédie du plumier <u>Adenostylion alliarae</u>		indic.: <i>neutrocline à large amplitude</i> D.R. prpté. Conservatoires des Sites	*	0
<i>Circaea alpina</i>	circée des alpes				0
<i>Circaea lutetiana</i> L.	circée de paris, herbe des sorcières		indic.: <i>acidicline de mull mésotrophe,</i> <i>hygrocline</i> D.R.		0
<i>Cirsium palustre</i> L.) SCOP.	cirse des marais, bâton du diable <u>Molinion caeruleae</u>		indic.: <i>mésohygrophile à hygrophile</i> D.M.		0
<i>Clinopodium vulgare</i> L.	calament clinopode	2	indic. D.R. <i>neutrocalcicole</i> en adret		0
<i>Coeloglossum viride</i> L.) HARTM.	orchis grenouille	3	D.R. • en adret et rupture de pente, notamment à la Vieille Redoute (biblio. : GUIGNIER & MAIRE, 1908 - Rapports sur les excursions de Soc. Bota. France)	**	0
<i>Comarum palustre</i> L. = <i>Potentilla palustris</i> (L.) SCOP.)	comaret, oeil du diable		indic.: <i>acidicline, hygrophile</i> D.M. prpté. Conservatoires des Sites		0
<i>Convallaria majalis</i> L.	muguet	3	indic.: <i>large amplitude</i> D.R. en situation subthermophile en rupture de pente près G.R.5	*	0
<i>Corydalis cava</i> L.) SCHW. & K.	corydale creuse				0
<i>Corylus avellana</i> L.	coudrier ou noisetier <u>Lunario-Aceretum</u> <u>Tilio-Aceretum</u>		indic.: <i>neutrocline à large amplitude</i> L.D. prpté. Conservatoires des Sites		0
<i>Cotoneaster integerrima</i> MED.		2	D.R. • en adret et rupture de pente, notamment à la Vieille Redoute , près du rhododendron (biblio. : GUIGNIER & MAIRE, 1908 - Rapports sur les excursions de Soc. Bota. France)	**	0
<i>Crepis paludosa</i> L.) MOENCH	crépide des marais <u>Molinion caeruleae</u> <u>Alnion glutinosae</u>	4	indic.: <i>mésohygrophile</i> D.M.		0
<i>Cruciata laevipes</i> OPIZ	croisette commune, gaillet croisette		indic. D.M. <i>neutronitrocline</i>		0
<i>Dactylis glomerata</i> L.	dactyle aggloméré, dactyle pelotonné		indic.: <i>neutrocline à large amplitude,</i> <i>héliophile</i> D.M.		0

Taxonomie		Biogéographie		Évaluation	
Binôme linnéen (colonne 1)	N. vernaculaire & phytosociologie (colonne 2)	Effec tifs (col.3)	Distribution, autécologie & bibliographie (colonne 4)	Espèces remarq. (colonne 5)	Protec régl. (col.6)
<i>Dactylorhiza maculata</i> (L.) SOO subsp. <i>maculata</i>	orchis tacheté <u>Molinion caeruleae</u> <u>Nardion strictae</u>	4	indic.: très large amplitude D.M. prpté. Conservatoires des Sites	*	WASH. C1
<i>Dactylorhiza majalis</i> (RCHB.) P. F. HUNT & SUMMERH. (= <i>D. latifolia</i>)	orchis à feuilles larges, orchis de mai	2	indic.: hygrophile D.R.		WASH. C1
<i>Dactylorhiza traunsteineri</i> SAUTER	orchis de Traunsteiner	?	d'après bibliographie, identification à vérifier (biblio.: GUIGNIER & MAIRE, 1908 - Rapports sur les excursions de Soc. Bota. France)		ALS. LOR.
<i>Danthonia decumbens</i> (L.) D. C.	danthonie décombante, danthonie penchée <u>Vaccinio-Genistalia</u>		indic. acidiphile L.D. chaumes		0
<i>Daphne mezereum</i> L.	bois joli, bois gentil		D.M. prpté. Conservatoires des Sites (biblio.: GUIGNIER & MAIRE, 1908 - Rapports sur les excursions de Soc.)	*	0
<i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) BEAUV.	canche cespiteuse, canche en gazon	4	indic.: hygrophile de mull mésotrophe D.M. prpté. Conservatoires des Sites		0
<i>Deschampsia flexuosa</i> (L.) TRIN.	canche flexueuse <u>Luzulo-Fagion</u>	5	indic.: acidiphile de moder L.D. prpté. Conservatoires des Sites		0
<i>Dianthus carthusianorum</i> L.	oeillet des Chartreux	?	d'après bibliographie, statut à vérifier (biblio. : GUIGNIER & MAIRE 1908 - Rapports sur les excursions de Soc. Bota. France)		0
<i>Dianthus superbus</i> L. subsp. <i>autumnalis</i> OBERD.	oeillet superbe, mignardise	3	indic.: acidophile mésophile D.M.	**	NAT 1
<i>Digitalis grandiflora</i> MILL.	digitale à grande fleur <u>Epilobion angustifolii</u>	3	indic.: neutrocline à large amplitude D.R. • en adret et rupture de pente, notamment à la Vieille Redoute, près du rhododendron (biblio. : GUIGNIER & MAIRE, 1908 - Rapports sur les excursions de Soc. Bota. France)	*	0
<i>Digitalis purpurea</i> L.	digitale pourpre <u>Epilobion angustifolii</u>	4	indic.: acidiphile, héliophile L.D. prpté. Conservatoires des Sites	*	0
<i>Drosera rotundifolia</i> L.	rossolis à feuilles rondes <u>Oxycocco-Sphagnetes</u> BR. BL. & TX 1943	3	indic.: hygrophile acidiphile de tourbière D.M. (biblio.: GUIGNIER & MAIRE, 1908 - Rapports sur les excursions de Soc. Bota. France)	***	NAT 2
<i>Epilobium alpinum</i> L. subsp. <i>nutans</i>	épilobe des alpes		(biblio.: GUIGNIER & MAIRE, 1908 - Rapports sur les excursions de Soc. Bota. France)	**	ALS.
<i>Epilobium angustifolium</i> L.	laurier de St Antoine <u>Epilobietea</u> <u>angustifolii</u>		indic.: neutrocline à très large amplitude, héliophile et rudérale D.M. prpté. Conservatoires des Sites		0
<i>Epilobium collinum</i> GMEL.	épilobe				0
<i>Epilobium duriaei</i> J. Gay	épilobe de Durieu <u>Adenostylon</u>		(bibliographie : Brunotte C. & Lemasson C. 1921 - Guide du botaniste au Hohneck - GUIGNIER & MAIRE 1908 - Rapports sur les excursions de Soc. Bota. France)	**	ALS.
<i>Epilobium montanum</i> L.	épilobe de montagne		indic.: acidophile de mull mésotrophe D.R. (biblio. : GUIGNIER & MAIRE 1908 - Rapports sur les excursions de Soc. Bota. France)		0

Taxonomie		Biogéographie		Évaluation	
Binôme linnéen (colonne 1)	N. vernaculaire & phytosociologie (colonne 2)	Effec tifs (col.3)	Distribution, autécologie & bibliographie (colonne 4)	Espèces remarq. (colonne 5)	Protec régl. (col.6)
<i>Epilobium palustre</i> L.	épilobe des marais	3	idem		0
<i>Epilobium trigonum</i> SCHRANCK	épilobe trigone	3	D.R. (biblio. : GUIGNIER & MAIRE 1908 - Rapports sur les excursions de Soc. Bota. France)	*	0
<i>Eriophorum angustifolium</i> HONCKER	linaigrette à feuilles étroites	4	D.M. bas-marais soligènes		0
<i>Eriophorum vaginatum</i> L.	linaigrette engainée <i>Sphagnetum</i> <i>magellanicum</i> KÄST & FLÖSSNER	4	indic.: <i>turficole</i> D.R.	*	ALS.
<i>Euphrasia nemorosa</i> (PERS.) MART.					0
<i>Euphrasia picta</i> WIMM.	euphrase	?	à vérifier (biblio.: GUIGNIER & MAIRE, 1908 - Rapports sur les excursions de Soc. Bota. France)		
<i>Euphrasia officinalis</i> L. (<i>Euphrasia rostkoviana</i> HAYNE)	euphrase glanduleuse	4	indic.: <i>héliophile</i> D.M.		0
<i>Fagus sylvatica</i> L.	hêtre ou fayard <u>caractérist. d'alliance :</u> <u>Fagion sylvaticae</u>	4	indic.: <i>très large amplitude</i> L.D. tous étages végétation s		0
<i>Festuca altissima</i> ALL. (F. <i>sylvatica</i> VILL.)	fétuque des bois, grande fétuque <u>Abieti-Fagenalia</u> <u>Luzulo-Fagion</u>	4	indic.: <i>acidicline de mull oligotrophe</i> L.D.		0
<i>Festuca groupe ovina</i> L.	fétuque ovine		indic.: <i>acidicline de mull acide</i> <u>prpté. Conservatoires des Sites</u>		0
<i>Festuca rubra</i> L.	fétuque rouge, fétuque traçante		indic.: <i>très large amplitude</i> L.D. <u>prpté. Conservatoires des Sites</u>		0
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) MAXIM.	reine des prés <u>Geranio-</u> <u>Filipenduletalia</u>	4	indic.: <i>mésohygrophile, neutrocline à</i> <i>large amplitude</i> D.M.		0
<i>Fragaria vesca</i> L.	fraise des bois, fraisier sauvage		indic.: <i>neutrocline à large amplitude,</i> <i>héliophile</i> D.M.		0
<i>Frangula alnus</i> MILL. (= <i>Rhamnus frangula</i>)	bourdaine <u>Salicion auritae</u>		indic.: <i>héliophile ou demi-ombre</i> D.M.		0
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	frêne élevé	4	indic.: <i>neutronitrocline</i> D.M.		
<i>Galeopsis tetrahit</i> L.	ortie royale		indic.: <i>acidicline de mull mésotrophe</i> <i>et de coupes</i> D.R.		0
<i>Galium aparine</i> L.	gaillet gratteron		indic.: <i>neutronitrophile hygrocline</i>		0
<i>Galium boreale</i> L.		?	cité d'après bibliographie, à vérifier (biblio. : GUIGNIER & MAIRE, 1908 - Rapports sur les excursions de Soc. Bota. France)		0
<i>Galium odoratum</i> (L. SCOP.	aspérule odorante, reine des bois, Waldmeister <u>Fagetalia sylvaticae</u>		indic.: <i>neutrocline à assez large</i> <i>amplitude</i> D.M.		0
<i>Galium palustre</i> L.	gaillet des marais				0
<i>Galium saxatile</i> L. (= <i>G. hercynicum</i> WEIGEL)	gaillet des rochers, gaillet du Harz	5	indic.: <i>acidiphile de moder</i> L.D.		0
<i>Genista pilosa</i> L.	genêt poilu, genestrolle <u>Calluno-Genistetum</u> <u>pilosae</u> (TX 1937) PRSG	4	indic.: <i>mésoxérophile héliophile</i> D.R.		0

Taxonomie		Biogéographie		Évaluation	
Binôme linnéen (colonne 1)	N. vernaculaire & phytosociologie (colonne 2)	Effec tifs (col.3)	Distribution, autécologie & bibliographie (colonne 4)	Espèces remarq. (colonne 5)	Protec régl. (col.6)
<i>Galium verum</i>			à vérifier		
<i>Genista sagittalis</i> L. (= <i>Chamaespartium sagittale</i> (L.) P. GIBBS. = <i>Genistella sagittalis</i> L.)	genêt ailé, genistelle <u>Genisto-Callunion</u>	4	indic.: neutrocline à large amplitude L.D.		0
<i>Gentiana campestris</i> L.	gentiane champêtre	?	D.R. prpté. Conservatoires des Sites • signalée en 1921 sur le verrou dominant les ruines de la marcairie, • revue par A. Untereiner • semble disparue depuis au moins 1994. (bibliographie : Brunotte C. & Lemasson C. 1921 - Guide du botaniste au Hohneck)	**	0
<i>Gentiana lutea</i> L.	grande gentiane, gentiane jaune <u>Nardion strictae</u>	4	indic.: espèce à large amplitude L.D. prpté. Conservatoires des Sites		0
<i>Geranium robertianum</i> L.	géranium herbe à robert	4	indic.: neutrocline D.M. prpté. Conservatoires des Sites		0
<i>Geranium sylvaticum</i> L. SUBSP. SYLVATICUM	géranium des bois, <u>Adenostylion alliarae</u>		indic.: mésohygrophile D.M. prpté. Conservatoires des Sites		0
<i>Geum rivale</i> L.	benoîte des ruisseaux	3	indic.: mésohygrophile, neutrocline D.R.		0
<i>Geum urbanum</i> L.	benoîte commune		indic.: neutrocline, rudérale D.R.		
<i>Glechoma hederacea</i> L.	lierre terrestre		indic.: neutrophile hygrophile D.R.		0
<i>Glyceria fluitans</i> BROWN	glycérie flottante	3	indic.: héliophyte D.M. ruisseaux et fossés		0
<i>Hedera helix</i> L.	lierre grimpant, bureau des arbres		indic.: neutrocline à large amplitude D.R.		0
<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) DUNAL var. <i>grandiflorum</i> (LMK. & D. C.)			D.M. (bibliographie : Brunotte C. & Lemasson C. 1921 - Guide du botaniste au Hohneck)		0
<i>Heracleum sphondylium</i> L.	berce spondyle	3	indic.: neutrocline D.M.		0
<i>Hieracium aurantiacum</i> L.	épervière orangée	1	D.R.		ALS.
<i>Hieracium gothicum</i> FR. (= <i>H. vulgatum</i> FRIES.)	épervière	?	noté d'après bibliographie, à vérifier (biblio : GUIGNIER & MAIRE, 1908 - Rapports sur les excursions de Soc. Bota. France) à vérifier		0
<i>Hieracium intybaceum</i> (WULF.) JACQ.	épervière jaune citron	1	D.R. • Spitzkoepfe • sous Krappenfels (1996)		0
<i>Hieracium pilosella</i> L.	épervière piloselle, oreille de souris	4	indic. neutrocline à large amplitude L.D.		0
<i>Hieracium lactucella</i> WALLER	épervière petite laitue	2	D.R. • talus	* raréfaction dans l'Est	0
<i>Hieracium laevigatum</i> L.	épervière lisse	3	indic. acidiphile de moder D.M. sur chaumes et talus à vérifier		0
<i>Hieracium lanceolatum</i> VILL. gr <i>prenathoides</i> .	épervière	?	noté d'après bibliographie, à vérifier (biblio : GUIGNIER & MAIRE, 1908 - Rapports sur les excursions de Soc. Bota. de France)		0
<i>Hieracium pilosella</i> L.	épervière piloselle		indic. neutrocline à large amplitude		0

Taxonomie		Biogéographie		Évaluation	
Binôme linnéen (colonne 1)	N. vernaculaire & phytosociologie (colonne 2)	Effec tifs (col.3)	Distribution, autécologie & bibliographie (colonne 4)	Espèces remarq. (colonne 5)	Protec régl. (col.6)
<i>Hieracium prenanthoides</i> VILL.	épervière faux prénanthe	5	indic. <i>neutrocalcicole</i> L.D. (biblio. : GUIGNIER & MAIRE, 1908 - Rapports sur les excursions de Soc. Bota. de France)		0
<i>Hieracium schmidtii</i> TAUSCH (= <i>H. pallidum</i> BIVONA)		?	noté d'après bibliographie, à vérifier (biblio. : GUIGNIER & MAIRE, 1908 - Rapports sur les excursions de Soc. Bota. de France)		0
<i>Hieracium umbellatum</i> L. var. <i>monticola</i>	épervière en ombelle, accipitrine	3	acidiphile à large amplitude D.M. sur chaumes et talus (biblio. : GUIGNIER & MAIRE, 1908 - Rapports sur les excursions de Soc. Bota. de France)		0
<i>Hieracium vogesiacum</i> (KIRSCHL.) FR.	épervière des Vosges	1	D.R. à vérifier (bibliographie : Brunotte C. & Lemasson C. 1921 - Guide du botaniste au Hohnack - GUIGNIER & MAIRE, 1908 - Rapports sur les excursions de Soc. Bota. de France)	**	ALS.
<i>Hieracium vulgatum</i> FRIES. (= <i>Hieracium lachenalii</i> SMEL.)	épervière vulgaire	?	noté d'après bibliographie, à vérifier (biblio. : GUIGNIER & MAIRE, 1908 - Rapports sur les excursions de Soc. Bota. de France)		0
<i>Holcus mollis</i> L.	houleque molle	5	indic.: <i>acidiphile de mull-moder à moder</i> L.D.		0
<i>Hypericum hirsutum</i> L.	millepertuis velu		indic. <i>neutronitrocline</i> (biblio. : GUIGNIER & MAIRE 1908 - Rapports sur les excursions de Soc. Bota. de France)		0
<i>Hypericum perforatum</i> L.	millepertuis commun	4	indic.: <i>neutrocline à large amplitude</i> D.M. • adrets, Vieille Redoute... (1996)		
<i>Impatiens noli-tangere</i> L.	impatience ne--me touchez-pas, impatiente n'y-touchez- pas <i>Lunario-Acerion</i>	4	indic.: <i>mésohygrophile ou hygrosciaphile</i> D.M.		0
<i>Jasione laevis</i> LAM. (= <i>J. perennis</i> LAM.)			D.M. (biblio. : GUIGNIER & MAIRE, 1908 - Rapports sur les excursions de Soc. Bota. de France)		0
<i>Juncus acutiflorus</i> EHRH.	jonc à tépales aigus		indic.: <i>hygrophile</i> D.M.		0
<i>Juncus bufonius</i> L.	crapaudine ou jonc des crapauds		indic.: <i>sols tassés hydromorphes</i> L.D.		0
<i>Juncus effusus</i> L.	jonc épars		indic.: <i>sols tassés hydromorphes</i> L.D. <u>prpté. Conservatoires des Sites</u>		0
<i>Juncus filiformis</i> L.	jonc filiforme	3	indic.: <i>acidiphile, hygrophile</i> D.R.	*	0
<i>Juncus squarrosus</i> L.	jonc rude		indic. <i>acidiphile, hygrophile</i> D.M.		0
<i>Juniperus communis</i> L. subsp. <i>communis</i>	genévrier commun <i>Vaccinio-Genistalia</i>	2	indic.: <i>pionnière à très large amplitude</i> D.R.		0
<i>Knautia dipsacifolia</i> (SCHRANK) KREUTZER (= <i>K. sylvatica</i> (L.) DUBY)	knautie des bois, scabieuse des bois		indic.: <i>légèrement hygrosciaphile</i> L.D. <u>prpté. Conservatoires des Sites</u>		0

Taxonomie		Biogéographie		Évaluation	
Binôme linnéen (colonne 1)	N. vernaculaire & phytosociologie (colonne 2)	Effec tifs (col.3)	Distribution, autécologie & bibliographie (colonne 4)	Espèces remarq. (colonne 5)	Protéc rég. (col.6)

<i>Lamium galeobdolon</i> (L.) EHREND. & POLATSCHKE	lamier jaune	3	indic.: neutrocline à large amplitude D.M.		0
<i>Laserpitium latifolium</i> L.	laser à larges feuilles	3	indic.: neutrocalcicole mésophile • Vieille Redoute (biblio.: GUIGNIER & MAIRE, 1908 - Rapports sur les excursions de Soc. Bota. de France)	*	0
<i>Lathyrus montanus</i> (L.) BERNH. (= <i>Orobanchus tuberosus</i> L.)	gesse des montagnes ou orobe tubéreuse	4	indic.: espèce à large amplitude D.R. prpté. Conservatoires des Sites		0
<i>Leontodon autumnalis</i> L.	liondent d'automne				0
<i>Leontodon hispidus</i>					0
<i>Leontodon pyrenaicus</i> GOUAN (= <i>L. helveticus</i> MERAT)	liondent des Pyrénées, liondent de Suisse <i>Nardion strictae</i>	5	indic.: acidiphile pionnière L.D. prpté. Conservatoires des Sites		0
<i>Leucanthemum vulgare</i> LAM.	marguerite	3	D.R.		0
<i>Leucorchis albida</i> (L.) E. MEY	orchis blanchâtre	2	indic.: neutrocline à large amplitude D.R.	**	WASH. C1
<i>Leucophaea verna</i> L.	niéole printanière	3	D.R.	*	0
<i>Lilium martagon</i> L.	lis martagon, lis de Catherine <i>Polygonum-Trisetum</i>	3	indic.: neutrocline à large amplitude T.R. prpté. Conservatoires des Sites	**	0
<i>Lonicera nigra</i> L.	camérisier noir, chèvrefeuille à fruits noirs	3	indic.: large amplitude édaphique D.M. pavages hydrauliques et pierriers arborés (avec <i>Rosa pendula</i>) prpté. Conservatoires des Sites	*	0
<i>Lotus uliginosus</i> SCHKUHR.	lotier glauque, lotier des fanges	4	indic.: mésohygrophile D.M. prpté. Conservatoires des Sites		0
<i>Lunaria rediviva</i> L.	lunaire vivace	3	indic.: hygrosclaphile D.M. (biblio.: GUIGNIER & MAIRE 1908 - Rapports sur les excursions de Soc. Bota. de France)	*	0
<i>Luzula desvauxii</i> KUNTH	luzule de Desvaux <i>Adenostylis alliaris</i> <i>Calamagrostis</i>	3	indic.: hygrophile, neutrocline à large amplitude D.M. crête, chaumes primaires	** orophyte	0
<i>Luzula luzuloides</i> (LAM.) DANDY & WILLM. (= <i>L. albida</i> (HOFFM.))	luzule blanchâtre, luzule des bois <i>Luzulo-Fagenion</i> <i>Piceion abietis</i>	5	indic.: acidiphile de mull-moder à moder L.D. prpté. Conservatoires des Sites		0
<i>Luzula multiflora</i> (RETZ.) LEJ. (= <i>L. campestris</i> (L.) DC subsp. <i>multiflora</i> BUCHEN)	luzule multiflore, l. à fleurs nombreuses <i>Arrhenatheralia</i>	5	indic.: acidiphile de mull acide D.M. prpté. Conservatoires des Sites		0
<i>Luzula sylvatica</i> (HUDS.) GAUD. (= <i>L. maxima</i> DC.)	grande luzule <i>Luzulo-Fagenion</i> <i>Vaccinio-Piceion</i>	5	indic.: acidiphile de mull acide à moder L.D. prpté. Conservatoires des Sites		0
<i>Lychnis flos-cuculli</i> L.	fleur de coucou <i>Polygonum-Trisetum</i>	4	indic.: mésohygrophile, héliophile prpté. Conservatoires des Sites		0
<i>Lysimachia nemorum</i> L.	lysimaque des bois, mouron jaune <i>Fagion sylvaticae</i>		indic.: acidiphile de mull mésotrophe, hygrocline D.M.		0
<i>Lysimachia nummularia</i> L.	herbe aux écus, lysimaque nummulaire		indic.: mésohygrophile D.R.		0
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	lysimaque commune <i>Alnion glutinosae</i>	3	indic.: hygrophile D.R.		0

Taxonomie		Biogéographie		Évaluation	
Binôme linnéen (colonne 1)	N. vernaculaire & phytosociologie (colonne 2)	Effec tifs (col.3)	Distribution, autécologie & bibliographie (colonne 4)	Espèces remarq. (colonne 5)	Protec régl. (col.6)
<i>Maianthemum bifolium</i> (L.) F. W. SCHM.	maïanthème à 2 feuilles, petit lis des vallées <u>Luzulo-Fagenion</u>	4	indic.: <i>acidiphile de moder</i> D.M.		0
<i>Melampyrum pratense</i> L. <i>subsp. paludosum</i>	mélampyre des prés <u>Vaccinio-Piceetalia</u>	3	indic.: <i>acidiphile de moder</i>		0
<i>Melampyrum sylvaticum</i> L.	mélampyre des forêts, sarriette des bois	3	indic.: <i>acidiphile à large amplitude</i> D.M.		0
<i>Menyanthes trifoliata</i> L.	trèfle d'eau <u>Magnocaricion</u> car. du Scheuchzerio- <u>Caricetalia</u>	3	indic.: <i>acidicline</i> D.M. (biblio.: GUIGNIER & MAIRE, 1908 - Rapports sur les excursions de Soc. Bota. de France)	**	0
<i>Mercurialis perennis</i> L.	mercuriale vivace <u>Fagion sylvaticae</u>	4	indic.: <i>neutrocalcicole</i> D.R.		0
<i>Meum athamanticum</i> JACQU.	fenouil des alpes, baudremoine <u>Nardion strictae</u>	4	indic.: <i>acidiphile à large amplitude</i> D.R.		0
<i>Milium effusum</i> L.	millet diffus, millet étalé <u>Fagion sylvaticae</u>	3	indic.: <i>acidicline de mull mésotrophe</i> D.M.		0
<i>Molinia caerulea</i> (L.) MOENCH	canche bleue <u>Molinion caeruleae</u> <u>Caricetea fuscae</u> <u>Oxycocco-Sphagnetum</u> <u>Alnion glutinosae</u>		indic.: <i>acidiphile de moder</i> D.M.		0
<i>Myelis muralis</i> (L.) DUM. (= <i>Lactuca muralis</i> GAERTN.)	laitue des murailles	4	indic.: <i>neutronitrocline</i> D.M.		0
<i>Myosotis scorpioides</i> L. (= <i>M. palustris</i> (L.) HILL.)	myosotis des marais, ne-m'oubliez-pas		indic.: <i>hygrophile</i> D.M.		0
<i>Narcissus poeticus</i> L.	narcisse des poètes	1 pied	T.R. • naturalisé sur 1 rocher près du rhododendron de la Vieille Redoute	introduit	0
<i>Narcissus pseudonarcissus</i> L. <i>subsp. pseudonarcissus</i>	"jonquille", fleur de marteau <u>Polygono-Trisetion</u> <u>Fagion sylvaticae</u>	4	indic.: <i>neutrocline à large amplitude</i> D.M.	* station primaire	0
<i>Nardus stricta</i> L.	nard raide <u>Nardion strictae</u>	5	indic.: <i>acidiphile à large amplitude</i> D.M.		0
<i>Omalotheca sylvatica</i> (L.) SCHULTZ-BIP. & F. SCHULTZ (= <i>Gnaphallium sylvaticum</i> L.)	gnaphale des bois, immortelle des bois	3	indic.: <i>très large amplitude</i> D.M.		0
<i>Oxalis acetosella</i> L.	surelle ou pain de coucou <u>Vaccinio-Piceion</u>	5	indic.: <i>acidicline de mull acide,</i> <i>hygrocline</i> L.D. <u>prpté. Conservatoires des Sites</u>		0
<i>Paris quadrifolia</i> L.	parisette, raisin de renard <u>Fagion sylvaticae</u>	2	indic.: <i>neutronitrocline</i> D.M. <u>prpté. Conservatoires des Sites</u>		0
<i>Parnassia palustris</i> L.	parnassie des marais		D.M. <u>bas marais soligènes</u>	**	ALS.
<i>Pedicularis foliosa</i>	pédiculaire feuillue	3	D.M. <u>bas marais soligènes</u> <u>prpté. Conservatoires des Sites</u> (biblio. : GUIGNIER & MAIRE, 1908 - Rapports sur les excursions de Soc. Bota. de France)	****	ALS.
<i>Pedicularis sylvatica</i> L.	pédiculaire des bois, herbe aux poux <u>Caricetum nigrae</u>		indic.: <i>acidiphile hygrocline</i> D.R. (biblio.: GUIGNIER & MAIRE, 1908 - Rapports sur les excursions de Soc. Bota. de France)	*	0

Taxonomie		Biogéographie		Évaluation	
Binôme linéen (colonne 1)	N. vernaculaire & phytosociologie (colonne 2)	Effec tifs (col.3)	Distribution, autécologie & bibliographie (colonne 4)	Espèces remarq. (colonne 5)	Protac rég. (col.6)
<i>Petasites albus</i> (L.) GAERTN.	chapelière, pétasite blanc		indic.: <i>neutronitrocline</i> D.R.		0
<i>Peucedanum ostruthium</i> KOCH		1	T.R. <u>non revu</u> (bibliographie : Brunotte C. & Lemasson C. 1921 - Guide du botaniste au Hohneck)	*	0
<i>Phyteuma spicatum</i> L.	raiponce en épis	2	indic.: <i>neutronitrocline</i> D.R.		0
<i>Picea abies</i> (L.) KARST.	épicéa commun	4	indic.: <i>essence de demi-ombre, calcifuge.</i>	* (pour la souche autochtone)	0
<i>Picris hieracioides</i> L.			D.R. • revu en 1996 sous Vieille Redoute (biblio.: GUIGNIER & MAIRE, 1908 - Rapports sur les excursions de Soc. Bota. France)		0
<i>Pinguicula vulgaris</i> L.	grassette	4	D.M. (biblio.: GUIGNIER & MAIRE, 1908 - Rapports sur les excursions de Soc. Bota. France)	** insectivore	ALS.
<i>Pinus sylvestris</i> L. (subsp. à préciser)	pin sylvestre	2	indic.: <i>héliophile, calcifuge</i> D.R.		0
<i>Platanthera bifolia</i> (L.) L. C. M. RICH.	platanthère à deux feuilles		indic.: <i>neutrocline à large amplitude</i> D.R. • sous Vieille Redoute		0
<i>Platanthera chlorantha</i> (CUSTER) RCHB. (= <i>Orchis montana</i> P. W. SCHM.)	platanthère de montagne		indic.: <i>neutrocalcicole</i> D.R.	*	WASH. C1
<i>Poa chaixi</i> VILL.	pâturin du Chaix pâturin des Sudètes <i>Fagion sylvaticae</i> <i>Vaccinio-Piceion</i>		indic.: <i>acidicline de mull mésotrophe</i> D.M. <u>prpté. Conservatoires des Sites</u>		0
<i>Poa nemoralis</i> L.	pâturin des bois		indic.: <i>neutrocline à large amplitude</i> D.M.		0
<i>Polygala serpyllifolia</i> HOSE	polygala commun		indic.: <i>acidiphile de moder, héliophile</i> D.M.		0
<i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) ALL.	sceau de Salomon multiflore <i>Fagion sylvaticae</i>	3	indic.: <i>neutrocline à large amplitude</i> D.M.		0
<i>Polygonatum verticillatum</i> (L.) ALL.	sceau de Salomon verticillé <i>Aceri-Fagion</i>	4	indic.: <i>montagnarde, neutrocline à large amplitude</i> D.M.		0
<i>Polygonum bistorta</i> L.	renouée bistorte <i>Polygono-Trisetion</i> <i>Alno-Padion</i>	5	indic.: <i>hygrocline à large amplitude</i> L.D..		0
<i>Populus tremula</i> L.	peuplier tremble <i>Sambuco-Salicion</i>	2	indic.: <i>mésohygrophile héliophile</i> D.M.		0
<i>Potentilla erecta</i> RÄUSCHEL (= <i>P. tormentilla</i> STOCKES)	potentille tormentille <i>Molinion caeruleae</i> <i>Nardion strictae</i>	5	indic.: <i>acidicline de mull acide</i> D.M. <u>prpté. Conservatoires des Sites</u>		0
<i>Potentilla crantzii</i> (FRITSCH.) G. BECK.	potentille de Salzburg	4	D.M. (bibliographie : Brunotte C. & Lemasson C. 1921 - Guide du botaniste au Hohneck) <u>prpté. Conservatoires des Sites</u>	**	ALS.
<i>Prenanthes purpurea</i> L.	prenanthe pourpre <i>Fagion sylvaticae</i>	4	indic.: <i>large amplitude</i> D.M. <u>prpté. Conservatoires des Sites</u>		0
<i>Primula elatior</i> (L.) HILL	primevère élevée <i>Fagion sylvaticae</i>	3	indic.: <i>neutronitrocline</i> D.M. <u>prpté. Conservatoires des Sites</u>		0
<i>Prunella laciniata</i> (L.) L.	brunelle découpée, brunelle laciniée		indic.: <i>neutrocline large amplitude</i> D.M.		0

Taxonomie		Biogéographie		Évaluation	
Binôme linnéen (colonne 1)	N. vernaculaire & phytosociologie (colonne 2)	Effec tifs (col.3)	Distribution, autécologie & bibliographie (colonne 4)	Espèces remarq. (colonne 5)	Protec régl. (col.6)
<i>Prunella vulgaris</i> L.	brunelle commune		indic. neutrocline à large amplitude D.M.		0
<i>Prunus padus</i> L.	merisier à grappes, putier, fiaran bo		indic.: mésohygrophile (biblio.: GUIGNIER & MAIRE 1908 - Rapports sur les excursions de Soc. Bota. France)		0
<i>Pulmonaria obscura</i> DUM.	pulmonaire sombre		indic.: neutronitrocline D.M. adrets forestiers prpté. Conservatoires des Sites		0
<i>Pulsatilla alpina</i> (L.) subsp. <i>alba</i> (RCHB) ZAMEL	pulsatille des alpes, anémone du Hohneck <u>Nardion strictae</u>	4	D.M. prpté. Conservatoires des Sites (biblio.: GUIGNIER & MAIRE, 1908 - Rapports sur les excursions de Soc. Bota. France)	**	ALS.
<i>Ranunculus aconitifolius</i> L.	renoncule à feuille d'aconit <u>Alno-Padion</u> <u>Polygono-Trisetion</u>	5	indic.: hygrosciaphile, mésohygrophile D.M. prpté. Conservatoires des Sites		0
<i>Ranunculus acris</i> L.	renoncule âcre		indic. neutronitrophile D.M.		0
<i>Ranunculus flammula</i> L.	petite douve		indic.: hygrophile, pionnière en milieu humide D.M.		0
<i>Ranunculus platanifolius</i> L.	renoncule à feuilles de platane	3	indic.: nitrohygrocline D.R.		0
<i>Ranunculus repens</i> L.	renoncule rampante, bouton d'or		indic.: mésohygrophile D.M.		0
<i>Rhinantus minor</i> L.	rhinante mineure		D.M.		0
<i>Rhododendron ferrugineum</i> L. 4	rhododendron ferrugineux, rosage	1 ind.	T.R. • en adret et rupture de pente, introduit au siècle dernier à la Vieille Redoute (biblio. : GUIGNIER & MAIRE, 1908 - Rapports sur les excursions de Soc. Bota. France)	* histoire locale	0
<i>Ribes alpinum</i> L.	groseillier des alpes <u>Lunario-Acerion</u>	3	indic. neutronitrocline à large amplitude D.M. pierriers arborés : prpté. Conservatoires des Sites	*	0
<i>Ribes petraeum</i> JACQ.	groseillier des rochers	2		**	0
<i>Rosa pendulina</i> L. (= <i>R.</i> <i>alpina</i> L.)	églantier des alpes <u>Lunario-Acerion</u>	3	indic.: neutrocline à large amplitude D.M. (biblio.: GUIGNIER & MAIRE, 1908 - Rapports sur les excursions de Soc. Bota. France)	*	0
<i>Rosa pimpinellifolia</i> D. C.	rose pimprenelle	2	D.R. en adret et rupture de pente,	*	0
<i>Rosa villosa</i> L. (= <i>R. pomifera</i> HERM.)	rosier velu		indic.: neutrocline mésoxérophile D.R. • en adret et rupture de pente(biblio. : GUIGNIER & MAIRE, 1908 - Rapports sur les excursions de Soc. Bota. France)	*	0
<i>Rubus idaeus</i> L.	framboisier	4	indic.: neutrocline à large amplitude, héliophile L.D.		0
<i>Rubus pedemontanus</i> PINKW. (= <i>R. bellardii</i> .)	ronce				0
<i>Rubus saxatilis</i> L.	ronce des rochers	1	T.R. • Spitzkoepfe (bibliographie : Brunotte C. & Lemasson C. 1921 - Guide du botaniste au Hohneck)	*	0
<i>Rumex acetosella</i> L.	petite oseille	4	indic.: pionnière, acidophile D.M.		0

Taxonomie		Biogéographie		Évaluation	
Binôme linnéen (colonne 1)	N. vernaculaire & phytosociologie (colonne 2)	Effec tifs (col.3)	Distribution, autécologie & bibliographie (colonne 4)	Espèces remarq. (colonne 5)	Protec régl. (col.6)
<i>Rumex arifolius</i> ALL.	oseille à feuille d'arum, rumex à feuilles de gouet <u>Sorbion aucupariae</u> <u>Aceri-Fagion</u>	4	indic.: <i>neutronitrophile hygrosiaphile</i> D.M. <u>prpté. Conservatoires des Sites</u>	*	0
<i>Rumex obtusifolius</i> L.	patience, rumex à feuilles obtus	4	indic. <i>nitratophile</i> D.R.		0
<i>Salix aurita</i> L.	saule à oreillette <u>Salicion</u>	3	indic.: <i>hygrophile acidiphile</i> L.D. toutes tourbières de pente <u>prpté. Conservatoires des Sites</u>		0
<i>Salix bicolor</i> Ehrh. 5	saule bicolore	2	D.R. (bibliographie : Brunotte C. & Lemasson C. 1921 - Guide du botaniste au Hohneck -GUIGNIER & MAIRE 1908 - Rapports sur les excursions de Soc. Bota. France)	****	ALS.
<i>Salix caprea</i> L.	saule marsault <u>Sambuco-Salicion</u>		indic. <i>neutrocline pionnière à large</i> amplitude D.M. <u>prpté. Conservatoires des Sites</u>		0
<i>Sambucus racemosa</i> L.	sureau à grappes <u>Lunario-Acerion</u> <u>Sambuco-Salicion</u>	3	indic.: <i>neutrocline montagnarde</i> D.M. <u>prpté. Conservatoires des Sites</u>		0
<i>Sanguisorba officinalis</i> L. var. <i>montana</i> JORD.	sanguisorbe <u>Molinion caeruleae</u> <u>Adenostylion</u>	3	indic.: <i>neutrocline hygrocline</i> D.R.		0
<i>Saxifraga cotyledon</i>	saxifrage cotyledon	?	naturalisation ancienne, peut-être disparu		0
<i>Saxifraga X geum</i> L. (<i>S. hirsuta x umbrosa</i>) (noté <i>S. hirsuta</i> par Guigner & Maire)		2	T.R. • introduit au Krappenfels par Mougeot vers 1850 (bibliographie : Brunotte C. & Lemasson C. 1921 - Guide du botaniste au Hohneck -GUIGNIER & MAIRE 1908 - Rapports sur les excursions de Soc. Bota. France)		0
<i>Saxifraga hirsuta</i> L.	petit désespoir des peintres	2	T.R. • introduit au Krappenfels par Mougeot vers 1850 (bibliographie : Brunotte C. & Lemasson C. 1921 - Guide du botaniste au Hohneck)		0
" <i>Saxifraga muscoides</i> WULF." nomenclature douteuse à vérifier		?	T.R. • introduit au Krappenfels par Mougeot vers 1850 d'après bibliographie, station à vérifier (biblio. : GUIGNIER & MAIRE 1908 - Rapports sur les excursions de Soc. Bota. France)		0
<i>Saxifraga paniculata</i>	saxifrage des rochers		(bibliographie : Brunotte C. & Lemasson C. 1921 - Guide du botaniste au Hohneck)	**	0
<i>Saxifraga stellaris</i> L.	saxifrage stellaire	4	D.M. <u>prpté. Conservatoires des Sites</u>	* arctico-alpine	0
<i>Scabiosa canescens</i> W & KIT. (= <i>S. suaveolens</i> DESF.)	scabieuse		D.R. <u>non revu</u> (bibliographie : Brunotte C. & Lemasson C. 1921 - Guide du botaniste au Hohneck)		0
<i>Scabiosa columbaria</i> L.	colombaire	3	D.R. • flanc sud Hohneck, dont Vieille Redoute (bibliographie : Brunotte C. & Lemasson C. 1921 - Guide du botaniste au Hohneck)		0
<i>Scrophularia nodosa</i> L.	scrophulaire noueuse <u>Epilobietalia</u> <u>angustifolii</u>		indic.: <i>acidicline de mull mésotrophe</i> D.R. <u>prpté. Conservatoires des Sites</u>		0
<i>Sedum annuum</i> L.	orpin annuel <u>Sileno-Sedetum</u>	4			0

Taxonomie		Biogéographie		Évaluation	
Binôme linnéen (colonne 1)	N. vernaculaire & phytosociologie (colonne 2)	Effec tifs (col.3)	Distribution, autécologie & bibliographie (colonne 4)	Espèces remarq. (colonne 5)	Protec rég. (col.6)
<i>Sedum alpestre</i> VILL.	orpin des alpes	?	T.R. • au pied du Krappenfels d'après bibliographie, identification à vérifier (biblio. : Brunotte & Lemasson, 1921 - Guide du botaniste au Hohneck - GUIGNIER & MAIRE 1908 - Rapports sur les excursions de Soc. Bota. France)	**	ALS.
<i>Sedum rhodiola</i> (L.) SCOP.	rhodiola, rosage	2	T.R. 2 stations bien connues : • au pied des rochers du Rhodiola • au pied du rochers du Krappenfels (même bibliographie que <i>S. alpestre</i>)	****	ALS.
<i>Sedum telephium</i> L. subsp. <i>fabaria</i> KIRSCHL. 6	herbe à la coupure		(même bibliographie + Issler E. 1909)	**	0
<i>Sedum villosum</i> L.	orpin velu	?	T.R. d'après bibliographie, statut à vérifier (biblio. : GUIGNIER & MAIRE 1908 - Rapports sur les excursions de Soc. Bota. France)	**	ALS.
<i>Sempervivum montanum</i> L.	joubarbe de montagne	2	T.R. • naturalisé sur 3 rochers près du rhododendron de la Vieille Redoute		0
<i>Senecio nemorensis</i> L. subsp. <i>nemorensis</i> RCHB. (= <i>S. hercynicus</i> HERBOG)	séneçon de Jacquin		L.D. <u>prpté. Conservatoires des Sites</u>		0
<i>Senecio nemorensis</i> L. subsp. <i>fuchsii</i> (GMELIN) CELAK	séneçon de Fuchs		indic. neutrocline à large amplitude D.M. coupes forestières, talus		0
<i>Serratula tinctoria</i> L. var. <i>macrocephala</i>	sarrette des teinturiers	3	D.R. (bibliographie : Flore d'Alsace - GUIGNIER & MAIRE 1908 - Rapports sur les excursions de Soc. Bota. France))	*	0
<i>Sibbaldia procumbens</i> 7	sibbaldie couchée	0?	disparue? anciennement signalée (bibliographie : - Brunotte C. & Lemasson C. 1921 - Guide du botaniste au Hohneck - GUIGNIER & MAIRE 1908 - Rapports sur les excursions de Soc. Bota. France)	****	ALS.
<i>Silene dioica</i> (L.) CLAIRV. (= <i>Melandrium rubrum</i> GARCKE)	compagnon rouge, silène dioïque		indic.: neutrocline D.R. <u>prpté. Conservatoires des Sites</u>		0
<i>Silene nutans</i>	silène penché	3			0
<i>Silene rupestris</i> L.	silène des rochers <u>Sileno-Sedetum</u>	3	indic.: acidiphile à large amplitude, de sols superficiels D.M. <u>prpté. Conservatoires des Sites</u>		0
<i>Silene vulgaris</i> (MOENCH) GARCKE subsp. <i>vulgaris</i> (= <i>S. inflata</i> SM.)	silène enflé	2	indic.: pionnière, neutrocline à large amplitude D.M.		0
<i>Solidago virga-aurea</i> L.	solidage verge d'or <u>Nardion strictae</u>	4	indic. très large amplitude D.M. <u>prpté. Conservatoires des Sites</u>		0
<i>Sorbus aria</i> (L.) CRANTZ	alisier blanc, allouchier <u>Fagion-Sylvaticae &</u> <u>Calamagrostion</u> <u>arundinaceae</u>	3	indic.: héliophile à large amplitude D.M.		0
<i>Sorbus aucuparia</i> L.	sorbier des oiseaux <u>Fagion-Sylvaticae</u> <u>Calamagrostion arundi.</u> <u>Sambuco-Salicion</u>	4	indic.: très large amplitude L.D. <u>prpté. Conservatoires des Sites</u>		0

Taxonomie		Biogéographie		Évaluation	
Binôme linnéen (colonne 1)	N. vernaculaire & phytosociologie (colonne 2)	Effec tifs (col.3)	Distribution, autécologie & bibliographie (colonne 4)	Espèces remarq. (colonne 5)	Protéc régl. (col.6)
<i>Sorbus chamaespilus</i> (L.) CRANTZ	alisier nain <u>Calamagrostion</u>	1 ?	indic.: <i>hygrosciaphile</i> D.R. • Spitzkoepfe (biblio.: GUIGNIER & MAIRE, 1908 - Rapports sur les excursions de Soc. Bota. France)	**	0
<i>Sorbus mougeotii</i> SOYER .WILL & GODRON (= <i>S. scandica</i> PRIES ou <i>S.</i> <i>intermedia</i> EHRH.)	alisier de Mougeot <u><i>Sorbion aucupariae</i> & <i>Calamagrostion arundi.</i></u>	2	indic.: <i>mésoxérophile à large amplitude</i> D.R. <u>prpté. Conservatoires des Sites</u> (biblio.: GUIGNIER & MAIRE, 1908 - Rapports sur les excursions de Soc. Bota. France)	* orophyte	0
<i>Stachys officinalis</i> (L.) TREV.	bétoine officinale		indic.: <i>héliophile, demi-ombre, très large amplitude</i> D.R.		0
<i>Stachys sylvatica</i> L.	épiare des bois, ortie puante		indic.: <i>sciaphile, neutrocliphile hygrocline</i> D.R.	D.M.	0
<i>Stellaria graminea</i> L.	stellaire à feuilles de graminée		indic.: <i>acidicline héliophile</i> D.M.		0
<i>Stellaria holostea</i> L.	stellaire holostée		indic. D.R. indic. <i>neutrocline à large amplitude</i>		0
<i>Stellaria media</i> (L.) VILL.	morgeline		indic. <i>nitrophile</i> D.R.		0
<i>Stellaria nemorum</i> L.	stellaire des bois	4	indic. <i>hygrosciaphile</i> D.M.		0
<i>Stellaria uliginosa</i> MURRAY	stellaire glauque		D.M. groupements fontinaux		0
<i>Streptopus amplexifolius</i> (L.) D. C.	streptope à feuilles embrassantes, uvulaire	2	indic. <i>indic. hygrosciaphile</i> D.R. (biblio. : GUIGNIER & MAIRE 1908 - Rapports sur les excursions de Soc. Bota. France)	** orophyte	ALS.
<i>Succisa pratensis</i> MOENCH.	succise mors du diable <u><i>Molinion caeruleae</i></u> <u><i>Nardion strictae</i></u>		indic.: <i>hygrocline</i> D.M. <u>prpté. Conservatoires des Sites</u>		0
<i>Taraxacum officinale</i> WEB.	pissenlit officinal		indic.: <i>neutrocliphile</i> L.D.		0
<i>Teucrium scorodonia</i> L.	germandrée scorodoina, saug des bois caract. du <u><i>Teucrium scorodoniae</i></u>		indic.: <i>acidiphile à mésoxérophile</i> D.R.		0
<i>Thesium alpinum</i> L.	thésion des alpes		indic. <i>alticole</i> D.R. (biblio. : GUIGNIER & MAIRE 1908 - Rapports sur les excursions de Soc. Bota. France)	*	0
<i>Thlaspi alpestre</i> L.	tabouret des Alpes		D.M.	*	0
<i>Thymus pulegioides</i> L.	serpolet	4	L.D. chaumes, talus.		0
<i>Trausteinera globosa</i> (L.) RCHB.	orchis globeuse	2	T.R. • notamment à la Vieille Redoute (revu en 1996) (biblio. : GUIGNIER & MAIRE, 1908 - Rapports sur les excursions de Soc. Bota. France)	**	ALS.
<i>Trifolium spadiceum</i> L. 8	trèfle jaune doré	2	T.R. flanc Sud Hohneck, sous le terminal de l'ancien téléphérique militaire	**	ALS.
<i>Trollius europaeus</i> L. 9	trolle d'Europe, boule d'or <u><i>Molinion caeruleae</i></u> <u><i>Adenostylion</i></u>	3	indic. <i>neutrocline hygrocline</i> D.M.	*	0
<i>Tussilago farfara</i> L.	pas d'âne		indic.: <i>pionnière, héliophile de sol frais</i>		0

Taxonomie		Biogéographie		Évaluation	
Binôme linnéen (colonne 1)	N. vernaculaire & phytosociologie (colonne 2)	Effec tifs (col.3)	Distribution, autécologie & bibliographie (colonne 4)	Espèces remarq. (colonne 5)	Protec rég. (col.6)
<i>Ulmus glabra</i> HUDS. ¹⁰	orme de montagne <u>Lunario-Acerion</u>	2	indic.: <i>hygrosciaphile</i> D.R.	**	0
<i>Urtica dioica</i> L.	ortie dioïque		indic.: <i>neutronitrophile hygrocline</i> D.M. prpté. Conservatoires des Sites		0
<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	myrtille, brimbelle, <u>Luzulo-Fagion</u> <u>Vaccinio-Piceion</u>	4	indic.: <i>acidiphile de moder</i> L.D. prpté. Conservatoires des Sites		0
<i>Vaccinium oxycoccos</i> (HILL) A. GRAY (= <i>Oxycoccus quadripetalus</i> GILIB).	canneberge <u>Oxycocco-Sphagnetes</u>		indic.: <i>hygrophile acidiphile</i> L.D.	*	0
<i>Vaccinium uliginosum</i> L.	airelle des marais <u>Vaccinio uliginosi-</u> <u>Piceion</u> <u>Oxycocco-Sphagnetes</u>	3	indic.: <i>turfcicole, acidiphile</i> D.M.	* relicte biogéo périglaciaire	0
<i>Vaccinium vitis idaea</i> L.	airelle rouge <u>Vaccinio uliginosi-</u> <u>Piceion</u> <u>Calluno-Genistion</u>		indic.: <i>acidiphile d'humus brut</i> D.M.		0
<i>Valeriana dioica</i> L.	valériane dioïque <u>Calthion & Molinion</u>		indic.: <i>hygrophile</i> D.R.	*	0
<i>Valeriana tripteris</i> L.	valériane triséquée		indic.: <i>saxicole</i> D.R. prpté. Conservatoires des Sites		0
<i>Veronica officinalis</i> L.	véronique officinale	3	indic.: <i>héliophile à demi-ombre,</i> <i>acidicline de mull acide</i> L.D.		0
<i>Veronica saxatilis</i> SCOP.	véronique des rochers		D.R.	*	0
<i>Veronica serpyllifolia</i> L. var. <i>tenella</i>	véronique		D.M. • Spitzkoepfe (bibliographie : - Brunotte C. & Lemasson C. 1921 - Guide du botaniste au Hohneck - GUIGNIER & MAIRE 1908 - Rapports sur les excursions de Soc. Bota. France))	**	0
<i>Vicia sepium</i> L.	vesce des haies		indic.: <i>neutrocline à large amplitude</i> D.R.		0
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i> MED.	dompte-venin officinal	2	D.R.	* relicte xéro- thermophile	0
<i>Viola lutea</i> HUDS. subsp. <i>elegans</i> KIRSCHL.	pensée des Vosges <u>Nardion</u>	4	L.D. prpté. Conservatoires des Sites		0
<i>Viola palustris</i> L.	violette des marais <u>Molinion caeruleae</u>	4	indic.: <i>hygrophile</i> D.M. faciès soligènes des tourbières	*	0
SPERMATOPHYTES : 270 espèces référencées, dont 21 protégées (listes nationale & régionale) et 32 remarquables					

Statistiques provisoires : - 600 espèces végétales ont été référencées en 1993,



20 thallophytes



35 bryophytes



22 ptéridophytes



274 spermaphytes

Peu de modifications ont été enregistrées depuis les relevés floristiques du siècle dernier, malgré la disparition de la marcairie du Wormspel en 1914. Par contre la répartition des espèces a probablement beaucoup changé, avec un développement des ligneux colonisateurs.

Le statut de *Sibbaldia procumbens* reste douteux. Le *Rhododendron ferrugineux* planté au siècle dernier près de la Vieille Redoute a été très abimé par les varappeurs en 1993.

Merci de nous retourner vos observations et corrections

Taxonomie		Biogéographie		Évaluation	
Nom scientifique (colonne 1)	N. vernaculaire & phytosociologie (colonne 2)	Effec tifs (col.3)	Distribution, autécologie & bibliographie (colonne 4)	Espèces remarq. (colonne 5)	Protec régl. (col.6)
<i>Dactylorhiza traunsteineri</i> SAUTER	orchis de Traunsteiner	?	d'après bibliographie, identification à vérifier (biblio.: GUIGNIER & MAIRE, 1908 - Rapports sur les excursions de Soc. Bota. France)		LOR.
<i>Dianthus carthusianorum</i> L.	oeillet des Chartreux	?	d'après bibliographie, statut à vérifier (biblio. : GUIGNIER & MAIRE 1908 - Rapports sur les excursions de Soc. Bota. France)		0
<i>Galium boreale</i> L.		?	cité d'après bibliographie, à vérifier (biblio. : GUIGNIER & MAIRE, 1908 - Rapports sur les excursions de Soc. Bota. France)		0
<i>Galium boreale</i> L.		?	cité d'après bibliographie, à vérifier (biblio. : GUIGNIER & MAIRE, 1908 - Rapports sur les excursions de Soc. Bota. France)		0
<i>Hieracium gothicum</i> FR. (= <i>H. vulgatum</i> FRIES.)	épervière	?	noté d'après bibliographie, à vérifier (biblio. : GUIGNIER & MAIRE, 1908 - Rapports sur les excursions de Soc. Bota. France)		0
<i>Hieracium lanceolatum</i> VILL. gr <i>prenathoides</i> .	épervière	?	noté d'après bibliographie, à vérifier (biblio. : GUIGNIER & MAIRE, 1908 - Rapports sur les excursions de Soc. Bota. de France)		0
<i>Hieracium schmidtii</i> TAUSCH (= <i>H. pallidum</i> BIVONA)		?	noté d'après bibliographie, à vérifier (biblio. : GUIGNIER & MAIRE, 1908 - Rapports sur les excursions de Soc. Bota. France)		0
<i>Hieracium vogesiacum</i> (KIRSCHL.) FR.	épervière des Vosges	1	D.R. à vérifier (bibliographie : Brunotte C. & Lemasson C. 1921 - Guide du botaniste au Hohneck - GUIGNIER & MAIRE, 1908 - Rapports sur les excursions de Soc. Bota. de France)		0
<i>H. vulgatum</i> FRIES. (= <i>Hieracium lachenalii</i> GMEL.)	épervière vulgaire	?	noté d'après bibliographie, à vérifier (biblio. : GUIGNIER & MAIRE, 1908 - Rapports sur les excursions de Soc. Bota. France)		0
<i>Saxifraga cotyledon</i>	saxifrage cotyledon	?	naturalisation ancienne, peut-être disparu		0
" <i>Saxifraga muscoides</i> WULF." nomenclature douteuse à vérifier		?	T.R. • introduit au Krappenfels par Mougeot vers 1850 d'après bibliographie, station à vérifier (biblio. : GUIGNIER & MAIRE 1908 - Rapports sur les excursions de Soc. Bota. France)		0
<i>Sedum alpestre</i> VILL.	orpin des alpes	?	T.R. • au pied du Krappenfels d'après bibliographie, identification à vérifier (biblio. : Brunotte & Lemasson, 1921 - Guide du botaniste au Hohneck -GUIGNIER & MAIRE 1908 - Rapports sur les excursions de Soc. Bota. France))	**	ALS.
<i>Sedum telephium</i> subsp. <i>fabaria</i> (KIRSCHLEGER) SYME 1861 (= <i>S. purpurascens</i> KOCH.)	herbe à la coupure, orpin pourpre		indic.: <i>neutronitrocline</i> D.M. vérifier la sous-espèces		0
<i>Sedum villosum</i> L.	orpin velu	?	T.R. d'après bibliographie, statut à vérifier (biblio. : GUIGNIER & MAIRE 1908 - Rapports sur les excursions de Soc. Bota. France)	**	ALS.

Taxonomie		Biogéographie		Évaluation	
Nom scientifique (colonne 1)	N. vernaculaire & phytosociologie (colonne 2)	Effec tifs (col.3)	Distribution, autécologie & bibliographie (colonne 4)	Espèces remarq. (colonne 5)	Protec régl. (col.6)

Notes :

- ¹ Apparemment mentions sous le nom de *A. alpestris* Schm. par GUIGNIER & MAIRE, 1908 - Rapports sur les excursions de Soc. Bota. France.
- ² *Anemone narcissiflora*, l'anémone à fleurs de narcisse, a subi une régression considérable sur le flanc sud du Hohneck en 20 ans. Sur trois stations répertoriées dans les années 1970, totalisant environ 200 pieds fleuris, on n'observait en juillet 1996 que quelques pieds relictuels non fleuris. Une station a totalement disparu.
- ³ En 1996, individus de très forte taille, comparable celle de *J. effusus* sous Krappenfels Alain Untereiner
- ⁴ *Rhododendron ferrugineum* : en 1994, ce rhododendron centenaire avait été piétiné par les varappeurs et était réduit à quelques rameaux. Aucune reproduction sur plus de 20 ans.
- ⁵ *Salix bicolor* espèce trouvée ici par Emile Issler. Guignier & Maire signalaient 3 pieds de saule bicolore en 1908 (noté alors *S. phyllifolia*), de même que Lemasson en 1921. Il en existe plusieurs dizaines en 1996 au Wormspel et 3 à l'Ammelthal voisin.
- ⁶ *Sedum telephium* subsp. *fabaria* se distingue de la sous espèce *telephium*, à répartition beaucoup plus large dans le massif vosgien (seule référence bibliographique : Hohneck) par ses follicules non sillonnés extérieurement.
- ⁷ *Sibbaldia prucumbens* : la sibbaldie, espèce arctico-alpine très localisée sur le massif (une seule station relictuelle au Kastelberg sur les 4 ou 5 du début du siècle) aurait été retrouvée il y a quelques années au pied d'un rocher du Wormspel. A confirmer. Il ne s'agirait apparemment pas de la station classique découverte en 1821 par Mougeot et dénommée depuis "fontaine de la sibbaldie", qui a disparu.
- ⁸ *Trifolium spadiceum* deux stations référencées : en 1981 par B. Stoehr (associé à *Linum tenuifolium* & revu en 1982 par P. M. David sous terminal de l'ancien téléphérique.
- ⁹ *Trollius europaeus* : forte régression en rive gauche, à hauteur de la marcairie ; la station la plus importante du Wormspel, observable avec *Pedicularis sylvatica* dans les années 1980 a totalement disparu en 1996.
- ¹⁰ *Ulmus glabra*, l'orme de montagne a été atteint par la graphiose.

The first part of the paper discusses the importance of the study of the history of the English language. It is a branch of linguistics which deals with the changes in the language over time. The study of the history of the English language is important for many reasons. It helps us to understand the development of the language and the influence of other languages on it. It also helps us to understand the social and cultural changes that have taken place in the English-speaking world.

The second part of the paper discusses the importance of the study of the history of the English language. It is a branch of linguistics which deals with the changes in the language over time. The study of the history of the English language is important for many reasons. It helps us to understand the development of the language and the influence of other languages on it. It also helps us to understand the social and cultural changes that have taken place in the English-speaking world.

The third part of the paper discusses the importance of the study of the history of the English language. It is a branch of linguistics which deals with the changes in the language over time. The study of the history of the English language is important for many reasons. It helps us to understand the development of the language and the influence of other languages on it. It also helps us to understand the social and cultural changes that have taken place in the English-speaking world.

The fourth part of the paper discusses the importance of the study of the history of the English language. It is a branch of linguistics which deals with the changes in the language over time. The study of the history of the English language is important for many reasons. It helps us to understand the development of the language and the influence of other languages on it. It also helps us to understand the social and cultural changes that have taken place in the English-speaking world.

The fifth part of the paper discusses the importance of the study of the history of the English language. It is a branch of linguistics which deals with the changes in the language over time. The study of the history of the English language is important for many reasons. It helps us to understand the development of the language and the influence of other languages on it. It also helps us to understand the social and cultural changes that have taken place in the English-speaking world.

SAMEDI 8 JUILLET 2000

- RAGUE, J.C., 1998. Excursion de la Société Botanique d'Alsace dans les vallées de la Moselotte, de la Vologne et de la Moselle (11 et 12 juillet 1998). *Bull. Liaison, Soc. Bot. Alsace*, 4 : 17-35.
- GUERY, G., 1999. Le Médecin. Le Naturaliste. La galerie d'Histoire naturelle du Musée départemental. La Société d'Emulation du département des Vosges. In : « *Histoire Naturelle des Vosges. Sur les pas de Jean-Baptiste Mougeot. Géologie, Botanique. Zoologie* ». Gérard Louis, Ed. de l'Est, : 20-33.

EXCURSION DE LA SOCIÉTÉ BOTANIQUE D'ALSACE DANS LES VALLÉES DE LA MOSELOTTE, DE LA VOLOGNE ET DE LA MOSELLE (11 et 12 Juillet 1998)

Cartes IGN :
 • 3618 Ouest GÉRARDMER
 • 3619 Ouest LA BRESSE
 • 3519 Ouest REMIREMONT

La taxonomie et la systématique des sp. vasculaires fait référence à :

BRISSE H., KERGUÉLEN M., 1994 - Code informatisé de la flore de France, *Bulletin de l'Association d'Informatique Appliquée à la Botanique (A.I.A.B.)*, tome 1 (1994) : 1-128

Les taxons qui figurent sur les listes nationales et régionales des espèces protégées sont notés : (P.)
 Les taxons présents sur les sites mais non observés à l'occasion de l'excursion de la SBA sont notés : *

* * *

STATION 1 : bas-marais sous la chaume de Breitsouze

SITUATION/DATE : A 1140 m d'altitude au S.E. de Schmargult, en aval de la ferme auberge de Breitsouze, flanc N.E. du Kastelberg - Étage subalpin - Commune de La Bresse (88) - le 11/07/1998.

UNITÉS ÉCOLOGIQUES : Les contraintes édaphiques sont déterminantes pour ces différents habitats, qui subissent un mésoclimat identique : les formations hygrophiles semblent installées sur des loupes de solifluxion, alors que la hêtraie subalpine (*Aceri-Fagenion*) environnante occupe des terrains plus drainants, qui ont conservé une arène granitique épaisse. On distingue des éléments de bas-marais et de prairie paratourbeuse (*Niedermoor*, avec fortes influences soligènes) et ceinture de mégaphorbiaie mésotrophe. Les sphaignes ne participent au recouvrement que de façon très minoritaire et localisée. Des gradins et loupes de solifluxion laissent localement apparaître le substrat granitique, avec des communautés pionnières à Saxifrage stellaire et Barsie des Alpes.

PÉDOLOGIE : Un sondage sommaire a été effectué¹ peu après la visite de la SBA. Les horizons organiques, saturés en eau, n'excèdent pas 50 cm. Comme le laissait anticiper la quasi-absence de sphaignes en surface, il ne s'agit pas d'un histosol, et donc pas d'une tourbière : la pédologie confirme la phytosociologie.

PHYTOSOCIOLOGIE : deux classes référencées en "*Directive habitats*"

Classe -*Scheuchzerio-Caricetea fuscae* (Nordh. 36) Tx. 37 bas-marais & tourbières de transition
 ordre -*Scheuchzerietalia palustris* Nordh. 36
 ◇ all.- *Caricion fuscae* W. Koch 26 em. Klika 34

Classe -*Betulo-Adenostyletea* Br.-Bl. & Tx 43.....mégaphorbiaie subalpine
 ordre -*Adenostyletalia alliarum* Br.-Bl. 31
 ◇ all.- *Adenostylion alliarum* Br.-Bl. 25

INVENTAIRES :

Bryophytes

Amblystegiaceae

Calliergonella cuspidata (Hedw.) Løeske

Campylium stellatum (Hedw.) C. Jensen

Bartramiaceae

Philonotis seriata Mitten

Mniaceae

Plagiomnium undulatum (Hedw.) Kop.

Ptéridophytes

Equisetaceae

Equisetum sylvaticum L.

Equisetum fluviatile L.(= *E. limosum*)

¹ Le 10.09.98, par M. Nicolas DRAPIER.

Angiospermes**Polygonaceae***Polygonum bistorta* L.*Rumex arifolius* All.**Caryophyllaceae***Lychnis flos-cuculi* L.*Silene dioica* (L.) Clairv.**Renonculaceae***Caltha palustris* L.*Ranunculus aconitifolius* L.**Brassicaceae***Cardamine pratensis* L.**Saxifragaceae***Saxifraga stellaris* L.**Parnassiaceae***Parnassia palustris* L.**Rosaceae***Alchemilla vulgaris, alpestris* Schmidt (Flore d'Alsace)*Potentilla erecta* (L.) Rauschel*Potentilla palustris* (L.) Scop. (= *Comarum palustre* L.)*Rosa pendulina* L.**Geraniaceae***Geranium sylvaticum* L.**Violaceae***Viola palustris* L.**Onagraceae***Epilobium palustre* L.²*Epilobium nutans* F.W. Schmidt**Apiaceae***Chaerophyllum hirsutum* L.*Selinum pyrenaicum* (L.) Gouan**Rubiaceae***Galium palustre* L.**Boraginaceae***Myosotis scorpioides* L.**Scrophulariaceae***Bartsia alpina* L.*Euphrasia picta* Wimmer**Valerianaceae***Valeriana dioica* L.**Campanulaceae***Phyteuma nigrum* F.W. Schmidt**Asteraceae***Adenostyles albifrons* Reichenb.*Crepis paludosa* (L.) Moench**Juncaceae***Juncus filiformis* L.*Luzula sudetica* (Willd.) DC. in Lam. & DC. [1815]**Cyperaceae***Carex curta* Good.*Carex nigra* (L.) Reichard*Carex ovalis* Good.*Carex stellulata* Good.*Eriophorum polystachion* L. [1753] (= *E. angustifolium*)**Orchidaceae***Dactylorhiza maculata* (L.) Soç*Dactylorhiza fistulosa* (Moench) Bauman & Künkele (= *D. majalis* (Reichenb.) P.F. Hunt & Summerhay)

² Cette forme non ramifiée et à fleurs relativement grandes mime *Epilobium duriaei* Gay ex Godron

STATION 2 : Tourbière du Collet d'Artimont

SITUATION/DATE : Collet d'Artimont (1109 m) .- Étage subalpin - Commune de La Bresse (88) - 11/07/1998

UNITÉS ÉCOLOGIQUES : Tourbière majoritairement ombrotrophe avec faciès soligènes et fossé périphérique (= *Randlagg*), bord de chemin forestier. Elle est entourée de hêtraies subalpines. Ce système tourbeux était relié par un ensellement à la superbe tourbière de "la Faigne de la Lande"³, incendiée puis submergée à l'occasion de la création d'un barrage hydroélectrique.

PÉDOLOGIE : Histosol (= tourbe) sur une puissance de près de 4 m au centre du bombage.

PHYTOSOCIOLOGIE : plusieurs taxons référencés en habitats prioritaires dans la "Directive habitats".

Classe -*Vaccinio oxycocci-Sphagneteta magellanici* Br.-Bl. & Tx em. Du Rietz 54

ordre -*Sphagnetalia magellanici* Kästn. & Flössn. 33

♦ all.- *Sphagnion magellanici* Kästn. & Flössn. 33

INVENTAIRES :

Bryophytes

Schistostegaceae

Schistostega pennata ⁴ (Hedw.) Weber & Mohr

Polytrichaceae

Polytrichum strictum Menz. ex Brid.

Ptéridophytes

Woodsiaceae

Athyrium distentifolium Tausch ex Opiz⁵..... (P. Alsace & Lorraine)

Gymnocarpium dryopteris (L.) Newman

Thelypteridaceae

Oreopteris limbosperma (All.) Holub

Phegopteris connectilis (Michaux) Watt

Angiospermes

Caryophyllaceae

Silene dioica (L.) Clairv.

Polygonaceae

Polygonum bistorta L.

Rumex arifolius All.

Droseraceae

Drosera rotundifolia L..... (P.)

Saxifragaceae

Saxifraga stellaris L.

Parnassiaceae

Parnassia palustris L.

Rosaceae

Potentilla erecta

Potentilla erecta (L.) Rauschel

Potentilla palustris (L.) Scop. (= *Comarum palustre* L.)

Geraniaceae

Geranium sylvaticum L.

Balsaminaceae

Impatiens noli-tangere L.

Polygalaceae

Polygala serpyllifolia J.A.C. Hose

³ Avec notamment la seule station de *Pedicularis foliosa* pour la Lorraine, aujourd'hui disparue. Bibliographie : ATELIER D'ÉCOLOGIE RURALE ET URBAINE, WAECHTER A., SCHORTANNER M., 1981 - *Étude d'Impact du projet d'aménagement hydraulique. Faigne de la Lande. La Bresse.-1981, rapport de contrat, non publié.*

⁴ *Schistostega pennata*, la "mousse lumineuse" était visible sous forme de protonéma et de gamétophyte dans le creux humide du fossé de la route. Le protonéma, globulaire, est organisé pour concentrer la faible lumière sur les chloroplastes. Accessoirement, ce système optique fonctionne comme un catadioptré : la lumière incidente est partiellement réfléchie vers l'extérieur des cavités sombres où vit la mousse, ce qui justifie son nom vernaculaire.

⁵ *Athyrium distentifolium*, la fougère des Alpes est une des espèces caractéristiques de *Aceri-Fagenion* (avec *Rumex arifolius*)

Lentibulariaceae*Pinguicula vulgaris* L.**Violaceae***Viola palustris* L.**Oenotheraceae***Epilobium angustifolium* L.**Apiaceae***Selinum pyrenaicum* (L.) Gouan**Ericaceae***Andromeda polifolia* L. (P.)*Calluna vulgaris* (L.) Hull*Vaccinium oxycoccos* L.*Vaccinium uliginosum* L.*Vaccinium vitis-idaea* L.**Rubiaceae***Galium palustre* L.**Scrophulariaceae***Digitalis purpurea* L.*Pedicularis sylvatica* L.**Dipsacaceae***Succisa pratensis* Moench**Asteraceae***Cacalia alliariae* Gouan*Cicerbita alpina* (L.) Wallr.*Omalotheca sylvatica* (L.) Schultz Bip. & F.W. Schultz (= *Gnaphalium sylvaticum*⁶ L).*Prenanthes purpurea* L.*Senecio hercynicus* J. Herborg (= *S. nemorensis* subsp. *jacquinianus*)*Solidago virgaurea* L.**Juncaceae***Luzula luzuloïdes* (Lam.) Dandy & Wilmott**Cyperaceae***Carex echinata* Murray*Carex flava* L.*Carex nigra* (L.) Reichard (= *C. fusca* All.)*Carex pauciflora* Light.*Carex pilulifera* L.*Carex rostrata* Stokes*Carex serotina* Méral*Eriophorum vaginatum* L.*Eriophorum polystachion* L. [1753] (= *E. angustifolium*)*Trichophorum cespitosum* (L.) Hartman) subsp. *germanicum***Orchidaceae***Dactylorhiza fistulosa* (Moench) Baumann & Künkele (= *D. majalis* (Reichenb.) P.F. Hunt & Summerhay)*Listera cordata* (L.) R. Br.**AUTRES OBSERVATIONS****Tettigoniidae***Metrioptera brachyptera*⁷ Linné, 1761..... La Decticelle des bruyères**Lacertidés***Lacerta vivipara* Jacquinle Lézard vivipare (deux femelles et un mâle)(P)

On note plusieurs "rond de fées" tracés dans la molinie autour des tapis d'Airelle des marais par les chevrettes et chevreuils à l'époque du rut.

⁶ Cette forme particulière de *Gnaphallium sylvaticum* n'a été différenciée qu'avec difficulté de *G. norvegicum*.

⁷ La Decticelle des bruyères est représentée ici par un morphe rare, sans coloration verte des tegmina ni du pronotum, qui simule *M. saussuriana* (la Decticelle des Alpines, observable dans les habitats chionophiles du massif vosgien).

STATION 3 : Lac de Blanchemer

SITUATION/DATE : Lac et cirque de surcreusement glaciaire (avec moraines) de Blanchemer, altitude 985 m - Étage montagnard supérieur - Commune de La Bresse (88) - 11/07/1998.

UNITÉS ÉCOLOGIQUES : Tourbière limnogène (Radeau tourbeux flottant ou *Schwingrasen*) avec microtopographie de *Schlenken* et *Bülten*, tourbières soligènes.

PÉDOLOGIE : Histosol (= tourbe), épaisseur maximale = 2,5 m.

PHYTOSOCIOLOGIE : plusieurs taxons référencés en habitats prioritaires dans la "Directive habitats".

Classe -*Scheuchzeria-Caricetea fuscae* (Nordh. 36) Tx. 37

ordre -*Scheuchzerietalia palustris* Nordh. 36

◇ all. - *Rhynchosporion albae* W. Koch 26..... *schlenken*

◇ all. - *Caricion fuscae* W. Koch 26 em. Klika 34

Classe -*Vaccinio oxycocci-Sphagnetum magellanici* Br.-Bl. & Tx em. Du Rietz 54..... *bultes*

ordre - *Sphagnetalia magellanici* Kästn. & Flössn. 33

◇ all. - *Sphagnion magellanici* Kästn. & Flössn. 33

• ass°. - *Sphagnetum magellanici* Kästn. & Flössn. 33

• ass°. - *Eriophoro-Trichophoretum cespitosi* Rüb. 33 em. Tx. 37

INVENTAIRES :

Bryophytes

Amblystegiaceae

Calliergon stramineum

Drepanocladus fluitans

Codoniaceae⁸

Fossombria foveolata Lindb.

Polytrichaceae

Polytrichum strictum Menz. ex Brid.

Polytrichum commune (Hedw.)

Ptéridophytes⁹

Lycopodiaceae

Lycopodiella inundata (L.) Holub (P.)

Blechnaceae

Blechnum spicant (L. Roth)

Thelypteridaceae

Oreopteris limbosperma (All.) Holub

Phegopteris connectilis (Michaux) Watt

Angiospermes

Salicaceae

Salix aurita L.

Polygonaceae

Polygonum bistorta L.

Caryophyllaceae

Silene dioica (L.) Clairv.

Renonculaceae

Ranunculus aconitifolius L.

Ranunculus flammula L.

Droseraceae

Drosera rotundifolia L.

Rosaceae

Aruncus dioicus (Walter) Fernald (= *A. sylvestris*)

Filipendula ulmaria (L.) Maxim.

Potentilla palustris (L.) Scop. (= *Comarum palustre* L.)

Balsaminaceae

Impatiens noli-tangere L.

Polygalaceae

Polygala serpyllifolia J.A.C. Hise

Violaceae

Viola palustris L.

⁸ Hépatiques à thalle.

⁹ *Isoetes echinospora* Durieu., mentionnée par la Flore d'Alsace, semble disparu depuis au moins 10 ans.

Onagraceae*Epilobium angustifolium* L.*Epilobium montanum* L.**Apiaceae***Cicuta virosa* L.¹⁰*Heracleum sphondylium* L.*Meum athamanticum* Jacq.*Selinum pyrenaicum* (L.) Gouan**Ericaceae***Andromeda polifolia* L. (P.)*Calluna vulgaris* (L.) Hull*Vaccinium oxycoccos* L.**Menyanthaceae***Menyanthes trifoliata***Rubiaceae***Galium palustre* L.**Lamiaceae***Stachys sylvatica* L.**Scrophulariaceae***Digitalis purpurea* L.**Valerianaceae***Valeriana repens* Host. (= *V. officinalis* auct.)*Valeriana dioica* L.**Asteraceae***Cacalia alliariae* Gouan (= *Adenostyles alliariae*)*Cirsium palustre* (L.) Scop.**Juncaceae***Juncus bulbosus* L.*Juncus effusus* L.*Juncus squarrosus* L.**Cyperaceae***Carex curta* Good.*Carex limosa* L. (P)*Carex panicea* L.*Carex remota* L.*Carex rostrata* Stokes*Carex serotina* Mérat*Carex sylvatica* Hudson*Carex vesicaria* L.*Eriophorum polystachion* L. [1753] (= *E. angustifolium*)**Scheuchzeriaceae***Scheuchzeria palustris* (P)**Poaceae***Deschampsia cespitosa* (L.) P. Beauv.*Phalaris arundinacea* L.*Poa chaixii* Vill.**Orchidaceae***Dactylorhiza maculata* (L.) Soo**AUTRES OBSERVATIONS :****Nymphalidae***Boloria aquilonaris*¹¹ Stichel, 1908 le Nacré de la canneberge (P)**Bufonidés***Bufo bufo* Linnaeus le Crapaud commun (P)**Ranidés***Rana temporaria* Linnaeus la Grenouille rousse**Lacertidés***Lacerta vivipara* Jacquin le Léopard vivipare (deux femelles et un mâle) (P)

¹⁰ La cigüe aquatique, mentionnée par la Flore d'Alsace, n'était plus visible depuis plus de 10 ans que sous forme végétative. A l'occasion de sa visite, la SBA a relevé une dizaine d'individus fleuris et fructifiés, répartis en deux sous-stations (sur chacun des 2 fragments principaux du *Schwingrasen*).

¹¹ Les chenilles monophages de cette belle espèce inféodée aux tourbières vivent sur Canneberge.

STATION 4 : Lac et tourbières de Lispach

SITUATION/DATE : Vallée du ruisseau du Chajoux -Étage montagnard supérieur - Commune de La Bresse (88) - 11/07/1998.

UNITÉS ÉCOLOGIQUES : • tourbières ombrogènes, tourbière limnogène, *Randlagg* (forêt de ceinture euroboréale).

• lac dystrophe, tourbière limnogène (Radeau tourbeux flottant ou *Schwingrasen*, avec microtopographie de *Schlenken* et *Bülten*), tourbières ombrotrophes.

PÉDOLOGIE : Histosol (= tourbe) et sols forestiers dérivés.

PHYTOSOCIOLOGIE : deux classes référencées en "Directive habitats" sur le *schwingrasen* :

- Classe -*Scheuchzeria-Caricetea fuscae* (Nordh. 36) Tx. 37 *schlenken*
 ordre -*Scheuchzerietalia palustris* Nordh. 36
 ♦ all.- *Rhynchosporion albae* W. Koch 26
 ♦ all.- *Caricion fuscae* W. Koch 26 em. Klika 34
 Classe -*Vaccinio oxycocci-Sphagnetum magellanicum* Br.-Bl. & Tx em. Du Rietz 54..... *bultes*
 ordre - *Sphagnetalia magellanicum* Kästn. & Flössn. 33
 ♦ all.- *Sphagnion magellanicum* Kästn. & Flössn. 33
 • ass°.-*Sphagnetum magellanicum* Kästn. & Flössn. 33
 • ass°.-*Eriophoro-Trichophoretum cespitosi* Rüb. 33 em. Tx. 37
 Classe -*Littorelletea uniflorae* Br.-Bl. & Tx 43
 ordre -*Littorelletalia uniflorae* W Koch 26
 ♦ all.- *Hydrocotylo-Baldellion* Dierss. et Tv-x. in Dierss. 72

INVENTAIRES :

Ptéridophytes

Lycopodiaceae

Lycopodiella inundata (L.) Holub (P.)

Equisetaceae

Equisetum sylvaticum L.

Equisetum fluviatile L.(= *E. limosum*)

Dryopteridaceae

Dryopteris carthusiana (Vill.) H.P. Fuchs

Angiospermes

Betulaceae

Betula alba L. subsp. *glutinosa* (Berher) Holub (= *Betula pubescens* Ehrh.)

Apiaceae

Peucedanum palustre (L.) Moench

Droseraceae

Drosera intermedia Hayne (P.)

Drosera longifolia L.(= *D. anglica* Hudson) (P.)

Drosera rotundifolia L..... (P.)

Drosera x obovata Mert. & Koch..... (P.)

Haloragaceae

Myriophyllum alterniflorum DC.

Lentibulariaceae

*Utricularia minor*¹²

*Utricularia neglecta*¹³

Menyanthaceae

Menyanthes trifoliata

Rosaceae

Potentilla erecta (L.) Rauschel

Potentilla palustris (L.) Scop. (= *Comarum palustre* L.)

Ericaceae

Andromeda polifolia L. (P.)

Calluna vulgaris (L.) Hull

¹² D'après G. OCHSENBEIN

¹³ idem

Vaccinium oxycoccos L.
Vaccinium uliginosum L.
Vaccinium vitis-idaea L.
Pyrola minor L. (anciennement famille des Pyrolaceae)

Lamiaceae

Scutellaria galericulata L.

Violaceae

Viola palustris L.

Juncaceae

Juncus bulbosus L.
Juncus effusus L.
Juncus squarrosus L.

Scheuchzeriaceae

Scheuchzeria palustris L. (P.)

Poaceae

Molinia caerulea (L.) Moench

Cyperaceae

Carex curta Good
Carex lasiocarpa Ehrh.
Carex limosa L. (P.)
Carex pauciflora Lightf.
Carex rostrata Stokes
Eriophorum polystachion L. [1753] (= *E. angustifolium*)
Eriophorum vaginatum L.
Rhynchospora alba (L.) Vahl
Trichophorum cespitosum (L.) Hartman) subsp. *germanicum*

Orchidaceae

Dactylorhiza maculata (L.) Soø
Listera cordata (L.) R. Br.

AUTRES OBSERVATIONS**Coenagrionidae**

Coenagrion puella l'Agriion jouvencelle

Attacidae

Saturnia pavonia le Petit Paon de nuit

Acrididae

Stethophyma grossum Linné, 1758 (= *Mecosthetus grossus*)¹⁴ ... le Criquet ensanglanté

Tettigoniidae

Metrioptera brachyptera Linné, 1761 La Decticelle des bruyères

STATION 5 : Tourbière de la Ténine

SITUATION/DATE : vallée du Chajoux - Étage montagnard supérieur - Commune de La Bresse (88) - 11/07/1998.

DESCRIPTION : Tourbière ombrogène active (*Hochmoor*, avec microtopographie de *Bülten*, *Schlenken*, et *Rüllen* ; ceinture forestière (*Randgehänge*) ; fossé périphérique (*Randlagg*)

PÉDOLOGIE : Histosol (= tourbe) sur près de 8 m au centre du bombage.

PHYTOSOCIOLOGIE : deux classes référencées en "Directive habitats" sur le bombage :

Classe - *Vaccinio oxycocci-Sphagnetum magellanici* Br.-Bl. & Tx em. Du Rietz 54..... *bülten*

ordre - *Sphagnetalia magellanici* Kästn. & Flössn. 33

◇ all.- *Sphagnion magellanici* Kästn. & Flössn. 33

• ass°. - *Sphagnetum magellanici* Kästn. & Flössn. 33

• ass°. - *Eriophoro-Trichophoretum cespitosi* Rüb. 33 em. Tx. 37

Classe - *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* (Nordh. 36) Tx. 37 *schlenken*

ordre - *Scheuchzerietalia palustris* Nordh. 36

◇ all.- *Rhynchosporion albae* W. Koch 26

¹⁴ A Lispach, les femelles appartenant au morphe à tête rouge (rare dans les Vosges) du Criquet ensanglanté cohabitent avec celles du morphe à tête verte.

INVENTAIRES :**Bryophytes****Polytrichaceae***Polytrichum strictum***Sphagnaceae***Sphagnum* sp. (dont *S. squarrosum*)**Ptéridophytes****Lycopodiaceae***Lycopodium annotinum* L.**Equisetaceae***Equisetum sylvaticum* L.*Equisetum fluviatile* L. (= *E. limosum*)**Dryopteridaceae***Dryopteris carthusiana* (Vill.) H.P. Fuchs*Dryopteris dilatata* (Hoffm.) A. Gray**Angiospermes****Renonculaceae***Ranunculus acris* L.*Ranunculus flammula* L.*Ranunculus repens* L.**Droseraceae***Drosera rotundifolia* L. (P.)**Rosaceae***Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.**Fabaceae***Lathyrus pratensis* L.*Vicia cracca* L.**Ericaceae***Andromeda polifolia* L. (P.)*Calluna vulgaris* (L.) Hull*Vaccinium oxycoccos* L.*Vaccinium uliginosum* L.¹⁵*Vaccinium vitis-idaea* L.**Empetraceae***Empetrum nigrum* L. subsp. *nigrum*¹⁶**Scrophulariaceae***Melampyrum pratense* L. subsp. *paludosum* (Gaudin) P. Fourn.**Violaceae***Viola palustris* L.**Asteraceae***Cirsium palustre* (L.) Scop.**Scheuchzeriaceae***Scheuchzeria palustris*¹⁷ (P)**Cyperaceae***Carex limosa* L. (P.)*Carex nigra* (L.) Reichard*Carex pauciflora* Lightf.*Eriophorum vaginatum* L.*Rhynchospora alba* (L.) Vahl.*Trichophorum cespitosum* (L.) Hartman) subsp. *germanicum***Orchidaceae***Dactylorhiza maculata* (L.) Soç*Platanthera chlorantha* (Custer) Reichenb.*Listera cordata* (L.) R. Br.¹⁵ *V. uliginosum* est très polymorphe ici. On note à côté du type un plant à feuilles allongées et un peu enroulées.¹⁶ La sous-espèce *E. Nigrum nigrum* (subarctique) est rare en France (Vosges, Jura). Il serait intéressant de rechercher la sous-espèce *hermaphroditum* (orophyte) dans le massif vosgien.¹⁷ Avec *Carex limosa* et *Rhynchospora alba* dans une ancienne fosse de détournement datant de la dernière guerre.

AUTRES OBSERVATIONS

Tettigoniidae

Metrioptera brachyptera Linné, 1761 la Decticelle des bruyères (sur bombages)

Catantopidae

Miramella subalpina Fischer, 1850 la Miramelle des reposoirs

STATION 6 : Carrière des Rochires

SITUATION/DATE : au S.E. de Gérardmer (88), altitude 840 m - 11/07/1998

DESCRIPTION : Ancienne carrière de granite, abandonnée depuis les années 50, en cours de recolonisation par une mosaïque très évolutive de communautés pionnières hygrophiles. On note une étonnante richesse en espèces rares pour un biotope si jeune, référencé dans l'inventaire ZNIEFF et protégé par un statut de réserve biologique forestière.

PHYTOSOCIOLOGIE :

Classe -*Scheuchzerio-Caricetea fuscae* (Nordh. 36) Tx. 37

ordre -*Scheuchzerietalia palustris* Nordh. 36

◇ all. - *Caricion fuscae* W. Koch 26 em. Klika 34

Classe -*Vaccinio-Piceetea abietis* Br.-Bl. in Br.-Bl. & al 39

ordre -*Piceetalia abietis* Pawl. in Pawl. & al 28

◇ all. - *Vaccinio uliginosi-Piceion abietis* Oberd. 92

INVENTAIRES :

Ascomycète

Mitrule sp. (probablement *M. paludosa* Fr.:Fr.)

Bryophytes

Buxbaumiaceae

Buxbaumia viridis (Mougeot ex. Lamarck & De Candolle) Bridel-Briderin ex Mougeot & Nestler¹⁸

Schistostegaceae

Schistostega pennata (Hedw.) Weber & Mohr.

Sphagnaceae

Sphagnum sp.

Ptéridophytes

Lycopodiaceae

Huperzia selago (L.) Schrank & C.F.P. Mart. (P.)

Equisetaceae

Equisetum fluviatile L. (= *E. limosum*)

Equisetum sp.

Angiospermes

Droseraceae

Drosera rotundifolia L. (P.)

Ericaceae (comprenant les anciennes Pyrolaceae)

Calluna vulgaris (L.) Hull

Orthilia secunda (L.) House

Pyrola minor L.

Pyrola rotundifolia L. (P.)

Scrophulariaceae

Melampyrum pratense

Juncaceae

Juncus effusus L.

Cyperaceae

Carex echinata Murray

Carex rostrata Stokes

Carex serotina Mérat

¹⁸ (sic !). Ce sporophyte de Buxbaumie a été trouvé sur une branche de bois mort humide.

Eriophorum polystachion L. [1753] (= *E. angustifolium*)
Orchidaceae
Corallorrhiza corallorrhiza (L.) Karsten (= *C. trifida* Chatel)
Dactylorhiza maculata (L.) Soo

AUTRES OBSERVATIONS

Salamandridés

Triturus alpestris Laurenti (P.) le Triton alpestre
Triturus helveticus Razoumowski (P.) le Triton palmé

Ranidés

Rana temporaria Linnaeus la Grenouille rousse

FIN DE LA PREMIÈRE JOURNÉE

STATION 7 : Chaume du haut-Chitelet

SITUATION/DATE : - Étage subalpin, en aval de la route des crêtes, flanc w. du Hohneck - Commune de La Bresse (88) - 12/07/1998

DESCRIPTION : Chaume secondaire et combe à neige.

PHYTOSOCIOLOGIE : plusieurs associations référencés dans la "Directive habitats".

Classe - *Betulo-Adenostyletea* Br.-Bl. & Tx 43

ordre - *Adenostyletalia alliarum* Br.-Bl. 31

◇ all. - *Adenostylion alliarum* Br.-Bl. 25

• ass° - *Luzulo desvauxii-Vaccinietum* Carbiener 66

• ass° - *Epilobio trigoni-Adenostyletum* Carbiener 66

INVENTAIRES :

Ptéridophytes

Woodsiaceae

Athyrium distentifolium Tausch ex Opiz (P. Alsace & Lorraine)

Angiospermes

Ranunculaceae

Pulsatilla alpina (L.) Delarbre subsp. *alba* (= *P. alba* Reichenb.)

Oenotheraceae

Epilobium alpestre (Jacq.) Krockner (= *E. trigonum*)

Thymelaeaceae

Daphne mezereum L.

Violaceae

Viola lutea Hudson subsp. *lutea* (= subsp. *elegans* W. Becker)

Juncaceae

Luzula desvauxii Kunth

Poaceae

Poa alpina L.¹⁹ (P.)

¹⁹ Le Pâturin des Alpes a probablement été introduit dans les Vosges (notamment au Rothenbach) à la fin du siècle dernier à l'occasion d'une tentative d'amélioration fourragère.

Liliaceae

Gagea lutea (L.) Ker-Gawler..... (P.)

AUTRES OBSERVATIONS

Associées à la végétation chionophile, on note trois espèces altitudinales d'orthoptères, dont le remarquable Barbitiste ventru (c'est une des rares observations sur le versant lorrain du massif) :

Tettigoniidae

Polysarcus denticauda Charpentier, 1825 (= *Orphania denticauda*) ... le Barbitiste ventru
Metrioptera saussuriana Frey-Gessner, 1872.....la Decticelle des alpages

Catantopidae

Miramella subalpina Fischer, 1850.....la Miramelle des reposoirs

STATION 8 : Lac de Retournemer

SITUATION/DATE : - Commune de XONRUPT-LONGEMER (88) - 12/07/1998

DESCRIPTION : Tourbière flottante et bas-marais sur atterrissements, rives et herbiers aquatiques de lac de surcreusement glaciaire oligo(méso)trophe avec verrou en granite du Valtin - Étage montagnard - Commune de XONRUPT-LONGEMER.

PHYTOSOCIOLOGIE : plusieurs associations référencés dans la "Directive habitats".

- Classe -*Scheuchzerio-Caricetea fuscae* (Nordh. 36) Tx. 37 *schlenken*
 ordre -*Scheuchzerietalia palustris* Nordh. 36
 ◇ all. - *Rhynchosporion albae* W. Koch 26
 ◇ all. - *Caricion fuscae* W. Koch 26 em. Klika 34
 Classe -*Potamogetonetea pectinati* Tx. & Prsg. 42 corr. Oberd. 7
 ordre -*Potamogetonalia pectinati* W. Koch 26
 ◇ all. - *Nymphaeion albae* Oberd. 57
 • ass°. - *Nupharetum pumilae* Oberd. 57
 ◇ all. - *Ranunculion fluitantis*

INVENTAIRES :**Myxomycetes**

*Fuligo septica*²⁰

Byophytes

Andreaea petrophila Ehrh.
Aulacomnium palustre (Hedwig) Schwaegr.
Calliergon stramineum (Brid.) Kindb.
Eurhynchium praelongum (Hedwig) Bruch, Schimper & Gumbel
Fontinalis antipyretica L.
Rhytidiadelphus triquetrus (Hedwig) Warnst.

Charophytes

Nitella sp. ?

Ptéridophytes**Equisetaceae**

Equisetum fluviatile L.(= *E. limosum*)

Dryopteridaceae

Dryopteris affinis (Lowe) Fraser-Jenkins²¹
Dryopteris carthusiana (Vill.) H.P. Fuchs
Dryopteris dilatata (Hoffm.) A. Gray

Angiospermes**Nymphaeaceae**

Nuphar pumila (Timm) DC.²² (P.)

²⁰ *Fuligo septica*, la Fleur de tan, a été observé fructifié sur une souche pourrie au bord de la route.

²¹ Spécimen à phénotype indéterminé entre les deux sous-espèces.

²² Comme à Longemer, il s'agit d'une station relictuelle très menacée (3 pieds !) pour cette espèce boréoalpine, qui a disparu des lac de Gérardmer, de Blancheimer et de l'Étang Noir au Frankenthal. On compte encore deux belles stations dans les lacs de Machais et de la Maix.

Polygonaceae

- Polygonum bistorta* L.
Reynoutria japonica Houtt²³

Renonculaceae

- Caltha palustris* L.
Ranunculus aconitifolius L.
Ranunculus aquatilis L.

Salicaceae

- Salix aurita* L.
Salix cinerea L.
Salix caprea L.

Rosaceae

- Potentilla erecta* (L.) Rauschel
Potentilla palustris (L.) Scop. (= *Comarum palustre* L.)

Droseraceae

- Drosera rotundifolia* L..... (P.)

Geraniaceae

- Geranium sylvaticum* L.

Oenotheraceae

- Circaea x intermedia* Ehrh.
Epilobium palustre L.

Violaceae

- Viola palustris* L.

Lamiaceae

- Scutellaria galericulata* L.

Apiaceae

- Chaerophyllum hirsutum* L.
Selinum pyrenaicum (L.) Gouan

Brassicaceae

- Lunaria rediviva* L.

Rosaceae

- Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.

Menyanthaceae

- Menyanthes trifoliata* L.

Ericaceae

- Calluna vulgaris* (L.) Hull
Vaccinium uliginosum L.

Haloragaceae

- Myriophyllum alterniflorum* DC.

Valerianaceae

- Valeriana dioica* L.
Valeriana officinalis L.

Campanulaceae

- Phyteuma nigrum* F.W. Schmidt

Dipsacaceae

- Succisa pratensis* Moench

Asteraceae

- Cacalia alliariae* Gouan
Carduus personata (L.) Jacq.²⁴
Cirsium palustre (L.) Scop.
Crepis paludosa (L.) Moench
Lapsana communis L. subsp. *intermedia* (M. Bieb.) Hayek²⁵
Petasites hybridus (L.) G. Gaertner, B. Meyer & Scherb

Araceae

²³ Ce néophyte invasif, (relaté au Saut des Cuves par *Polygonum polystachyum* Meisner in Wall. et à Épinal par *Reynoutria sachalinensis* (Friedrich Schmidt Petrop.) N) largement disséminé par les services de l'Équipement, dénature les rives de la Vologne, de la Moselle, de la Moselotte... Plus inquiétant encore, il a commencé à coloniser les talus de la Route des Crêtes.

²⁴ *Carduus personata*, le chardon fausse-Bardane est une espèce habituellement orophyte en situation abyssale dans les prés de Retournemer. On note dans cette station des plants à ligules violettes, conformes au type, en mélange avec d'autres à fleurs blanches.

²⁵ *Lapsana communis* L. subsp. *intermedia* : cette sous-espèce à grandes ligules de la Lampsane commune est signalée depuis 1974 par Deschartres (source : Flore d'Alsace). Dans le massif, son extension, longtemps limitée au cirque de Retournemer, s'est récemment étendue sur les talus routiers jusqu'au Saut-des-Cuves grâce aux bons soins des services de l'Équipement.

- Calla palustris* L.
Acoraceae (récemment encore rattaché aux Araceae)
Acorus calamus L.²⁶
Iridaceae
Iris pseudacorus L.
Cyperaceae
Carex curta Good.
Carex elongata L.²⁷
Carex lasiocarpa Ehrh.
Carex nigra (L.) Reichard
Carex pauciflora Lightf.
Carex remota L.
Carex rostrata Stokes
Carex stellulata Good.
Eriophorum polystachion L. [1753] (= *E. angustifolium*)
Eriophorum vaginatum L.
Schoenoplectus lacustris (L.) Palla (= *Scirpus lacustris*)
Scheuchzeriaceae
Scheuchzeria palustris * (P)
Orchidaceae
Dactylorhiza maculata (L.) Soç
Dactylorhiza fistulosa (Moench) Bauman & Künkele (= *D. majalis* (Reichenb.) P.F. Hunt & Summerhay)

AUTRES OBSERVATIONS

Catantopidae

Miramella subalpina Fischer, 1850.....la Miramelle des reposoirs

Acrididae

Stethophyma grossum Linnaeus, 1758 (= *Mecosthetus grossus*) ...le Criquet ensanglanté

STATION 9 : Pierrier en aval du Lac de Retournemer

SITUATION/DATE : - Commune de XONRUPT-LONGEMER (88) - 12/07/1998

DESCRIPTION : Éboulis cryoclastique sur granite du Valtin, avec lambeaux de pessière hygrosiaphile sur bloc - Étage montagnard - Commune de XONRUPT-LONGEMER.

UNITÉS ÉCOLOGIQUES : L'exposition en ubac et la ventilation verticale créent un habitat froid à forte hygrométrie, nommé localement "glacière", marqué dans sa partie aval par l'importance de la strate bryophytique. Philippe JULVE les désigne, peut-être un peu abusivement, comme "tourbières de condensation". J.-C. RAMEAU les désigne comme "Pessière moussue des parties escarpées et éboulis".

PÉDOLOGIE : Le granite (leucocrate) du Valtin est riche en silice, pauvre en cations alcalins. La pédogénèse est presque nulle. Sur les grandes dalles subhorizontales, elle donne des humus bruts, acides, hygrophiles, paratourbeux.

PHYTOSOCIOLOGIE : une association référencé dans la "Directive habitats".

Classe -*Vaccinio-Piceetea abietis* Br.-Bl. in Br.-Bl. & al 39..... Forêts résineuses très acidiphiles
 ordre -*Piceetalia abietis* Pawl. in Pawl. & al 28

◊ all.- *Piceion abietis* Pawl. in Pawl. & al 28

• ass°. -*Bazzanio-Piceetum* Br.-Bl. & Siss. 39 Pessière sur blocs à Bazzanie

Byophytes

Bartramia halleriana Hedwig

Sphagnaceae

Sphagnum quinquefarium (Lindb. ex Braithw.) Warnst.

²⁶ Cette espèce introduite anciennement s'est étendue fortement pendant les dix dernières années. Enracinée jusqu'à 50 cm sous l'eau, elle tend à fermer le déversoir du lac de Retournemer. Alors qu'elle est habituellement stérile, la SBA a eu la chance de trouver deux inflorescences qui ont été disséquées.

²⁷ *Carex elongata* en association classique (*Carici elongatae-Alnetum glutinosae*) dans l'aulnaie ripicole.

Ptéridophytes**Lycopodiaceae***Hyperzia selago* (L.) Schrank & C.F.P. Mart.**Dryopteridaceae***Dryopteris carthusiana* (Vill.) H.P. Fuchs*Dryopteris dilatata* (Hoffm.) A. Gray**Angiospermes****Pinaceae***Picea abies* (L.) Karst.**Grossulariaceae***Ribes alpinum* L.*Ribes petraeum* Wulfen in Jacq.**Ericaceae***Calluna vulgaris* (L.) Hull*Vaccinium uliginosum* L.**Rosaceae***Sorbus aucuparia* L.**STATION 10 : Lac de Longemer****SITUATION/DATE** : - Commune de XONRUPT-LONGEMER (88) - 12/07/1998**DESCRIPTION** : Rives et herbiers amphibies sur atterrissements de lac glaciaire oligo(méso)trophe - étage montagnard - Commune de XONRUPT-LONGEMER.**PHYTOSOCIOLOGIE** : plusieurs associations référencés dans la "Directive habitats".Classe -*Littorelletea uniflorae* Br.-Bl. & Tx 43ordre -*Littorelletalia uniflorae* W Koch 26◊ all.- *Isoëtion lacustris* Nordhagen 37 em. Dierssen 75 (# *Littorellion*)• ass° - *Isoetum echinosporae* Koch 26 em. Dierssen 75Classe -*Potamogetonetea pectinati* Tx. & Prsg. 42 corr. Oberd. 7ordre -*Potamogetonalia pectinati* W. Koch 26◊ all.- *Nymphaeion albae* Oberd. 57• ass° - *Nupharetum pumilae* Oberd. 57◊ all.- *Ranunculion fluitantis***INVENTAIRES :****Ptéridophytes****Isoetaceae**²⁸*Isoetes echinospora* Durieu (P.)*Isoetes lacustris* L..... (P.)**Angiospermes****Nymphaeaceae***Nuphar pumila* (Timm) DC..... (P.)**Lamiaceae***Scutellaria galericulata* L.**Apiaceae***Peucedanum palustre* (L.) Moench**Haloragaceae***Myriophyllum alterniflorum* DC.**Plantaginaceae***Littorella uniflora* (L.) Ascherson**Brassicaceae***Subularia aquatica* L.²⁹²⁸ D'après FLICHE (1879 et 1906), la découverte du genre Isoètes dans les Vosges serait apocryphe.²⁹ La subulaire n'a pas été vue à l'occasion de la visite de la SBA. Emil ISSLER mentionne en 1942 la floraison de *Subularia aquatica* à Longemer certaines années de hautes-eaux. Aucune référence plus récente à cette amphibie n'a été faite jusqu'à l'été 1991 (deux plants dotés d'une hampe florale immergée, reliés par un stolon, observés sous 20 cm d'eau à hauteur de la Butte Bilon. par J.C. RAGUE).Cette espèce est réputée cléistogame quand elle ne peut pas fleurir en situation exondée. Dans les lacs de Gérardmer et Longemer, elle se multiplie végétativement par stolon, mais beaucoup moins vigoureusement que *Littorella* qui semble l'éliminer des stations

AUTRES OBSERVATIONS**Tettigoniidae**

Tettigonia cantans Fuessly, 1775..... la Sauterelle cymbalière

Catantopidae

Miramella subalpina Fischer, 1850..... la Miramelle des reposoirs

Papilionidae

Papilio machaon Linnaeus..... le Machaon (2 générations/an sur *Peucedanum* et *Selinum*)

Un petit papillon inféodé à la Bistorte et au Bouton d'argent (*Chaerophyllo-Ranunculetum*) aurait pu être observé au début de l'été dans la prairie paratourbeuse :

Lycaenidae

Helleia helle Denis & Schiff..... le Cuivré de la Bistorte (P.)

Associé au *Caricion nigrae*, on note comme à Lispach et à Retournemer :

Acrididae

Stethophyma grossum Linnaeus, 1758 (= *Mecosthetus grossus*) ... le Criquet ensanglanté

STATION 11 : Mortes de SEUX

SITUATION/DATE : - Commune de SAINT-ÉTIENNE-LÈS REMIREMONT (88) - 12/07/1998

DESCRIPTION : Bras mort avec sources limnocrènes dans le lit secondaire de la Moselle. On distingue :

- les communautés d'hydrophytes flottants (utriculaires, lentille d'eau...) ou enracinés (flûteau nageant, potamots sp. pl....);
- une auréole d'hélophytes à rubaniers, glycérie aquatique, plantain aquatique, pilulaire...);
- une ripisylve relictuelle à aulne glutineux, saules sp. pl., viorne, houblon, douce-amère, fusain d'Europe...

PHYTOSOCIOLOGIE : plusieurs associations référencés dans la "Directive habitats".

Classe -*Potamogetonetea pectinati* Tx. & Prsg. 42 corr. Oberd. 7

ordre -*Potamogetonalia pectinati* W. Koch 26

◊ all. - *Potamogetonion pectinati* W. Koch em Oberd. 57 (# *Potamion*)

Classe -*Littorelletea uniflorae* Br.-Bl. & Tx 43

ordre -*Littorelletalia uniflorae* W Koch 26

◊ all. - *Hydrocotylo-Baldellion* Dierss. et Tv-x. in Dierss. 72

• ass°. - *Pilularietum globuliferae* Tx., Müll & Görs 60

INVENTAIRES³⁰ :**Charophytes**

Nitella sp. ?

Ptéridophytes**Equisetaceae**

Equisetum fluviatile L.(= *E. limosum*)

Marsileaceae

Pilularia globulifera L.³¹..... (P.)

Angiospermes**Polygonaceae**

Polygonum hydropiper L.

Renonculaceae

Ranunculus flammula L.

au sol non totalement aréneux. Elle semble nettement en régression du fait de la transformation de ses stations classiques en lieu de baignade : la précédente référence bibliographique remonte à plus de 30 ans. Elle était réputée éteinte, comme *Isoetes echinospora* qui partage à Longemer ces mêmes herbiers amphibies sur dépôts sablo-graveleux.

Une observation similaire a été effectuée quelques années plus tôt dans l'anse de Katendick au lac de Gérardmer : 2 pieds porteurs d'une hampe florale de quelques centimètres, sans anthèse, trouvés en situation aberrante à l'occasion d'une plongée, sous près de 2 mètres d'eau ! Ils ont été placés dans un paludarium en situation mi-exondée (boutons floraux émergés) pour tenter de provoquer l'anthèse, qui n'a pas été observée. En l'absence de fructification, la cleistogamie n'a cependant pas été démontrée à cette occasion.

³⁰ Les espèces annotées d'une * ont été déterminées en septembre 1998, après la visite de la SBA.

³¹ Cette station de pilulaire, nouvelle pour les Vosges, a été trouvée en 1997 par Pierre DARDAINE et Guy SEZNEC. Les autres stations mentionnées sur le département par la Flore d'Alsace n'ont pas été revues depuis longtemps.

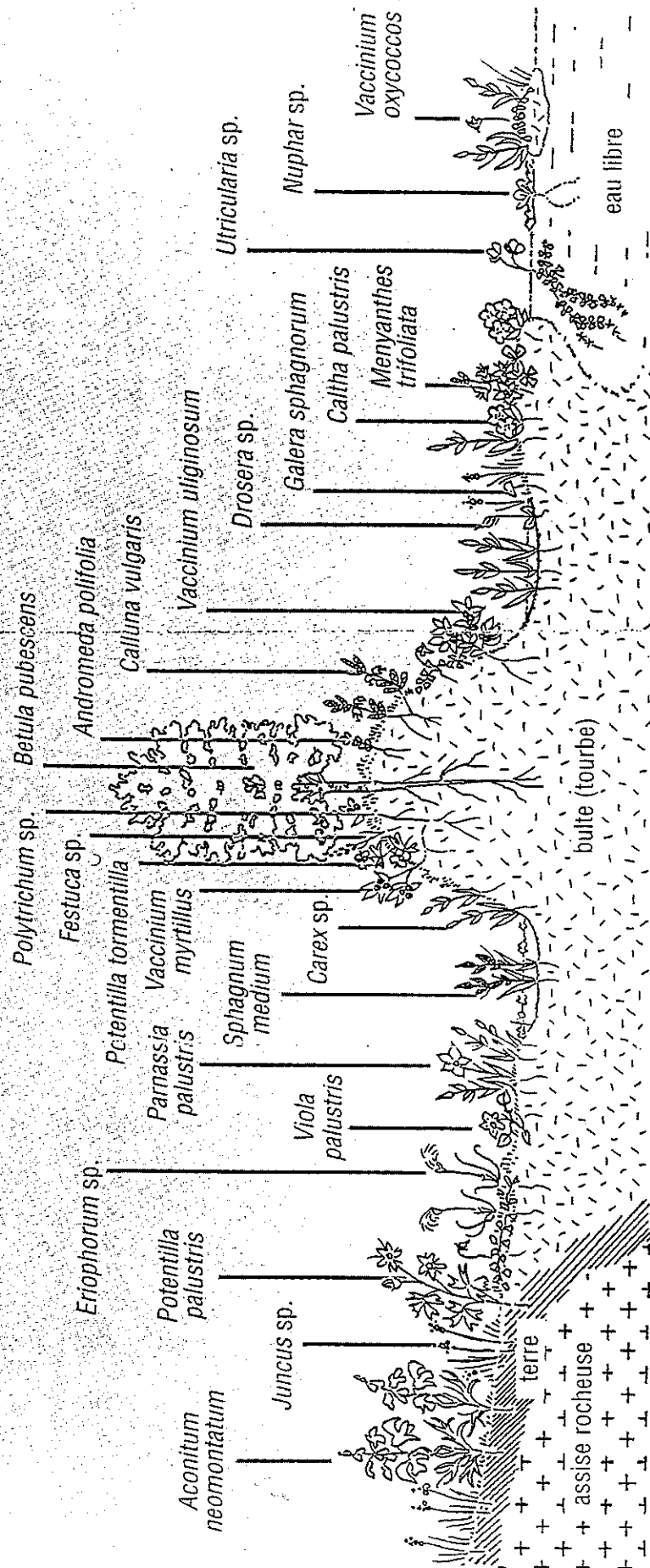
Lentibulariaceae*Utricularia (ochroleuca R. Hartman)*³²***Callitrichaceae***Callitriche* sp. (2 sp.)**Rosaceae***Potentilla palustris* (L.) Scop. (= *Comarum palustre* L.)**Primulaceae***Lysimachia vulgaris* L.**Lamiaceae***Lycopus europaeus* L.*Mentha aquatica* L.**Potamogetonaceae***Potamogeton natans* L.*Potamogeton berchtoldii* Fieber ***Alismataceae***Luronium natans* (L.) Rafin. (P.)*Alisma plantago-aquatica* L.**Sparganiaceae***Sparganium (emersum* Rehmman)***Poaceae***Alopecurus geniculatus* L.**Glyceria maxima* (Hartman) Holmberg*Phalaris arundinacea* L.*Phragmites australis* (Cav.) Steudel**Juncaceae***Juncus bulbosus* L.**Iridaceae***Iris pseudacorus* L.**Hydrocharitaceae***Elodea (nutallii)***AUTRES OBSERVATIONS**Associés à la ceinture d'hélophytes³³ et au pâturage humide, on note :**Acrididae***Stethophyma grossum* ³⁴ Linné, 1758 (= *Mecosthetus grossus*)le Criquet ensanglanté*Gomphocerripus rufus* Linnaeus, 1758.....le Gomphocère roux**Tettigoniidae***Conocephalus dorsalis* Latreille, 1984.....le Conocéphale des roseaux**FIN DE L'EXCURSION**

* * *

ANNEXE : Bibliographie**ATELIER D'ÉCOLOGIE RURALE ET URBAINE**, 1984 - *Projet de réserve naturelle. Lac-tourbière de Retournemer*, rapport de contrat d'étude.**ATELIER D'ÉCOLOGIE RURALE ET URBAINE, WAECHTER A., SCHORTANNER M.**, 1981 - *Étude d'Impact du projet d'aménagement hydraulique. Faigne de la Lande. La Bresse.-1981*, rapport de contrat, non publié**BARRA J.**, 1963b - Les Odonates ou Libellules, *Le Hohneck, aspects physiques, biologiques et humain*, Strasbourg, Ed. Association Philomatique de l'Alsace et de la Lorraine : 293-300.**BICK H.**, 1985 - *Die Moorvegetation der zentralen Hochvogesen*, Berlin-Stuttgart, Kramer, 251 p.³² Identification provisoire sur les seules parties végétatives, donc à confirmer.³³ Le conocéphale des roseaux, espèce sténoèce en voie de raréfaction, caractérise bien les ceintures d'hélophytes. Par contre le Criquet ensanglanté n'est inféodé qu'aux biotopes herbacés humides dominés par les monocotylédones hygrophiles : tourbières flottantes, (magnocaricaies, ceintures d'hélophytes, prés mouilleux, pâturages humides...³⁴ Comme à Lispach mais ici beaucoup plus minoritaires, on note quelques femelles représentant le morphe à tête rouge qui a donné son nom vernaculaire à l'espèce.

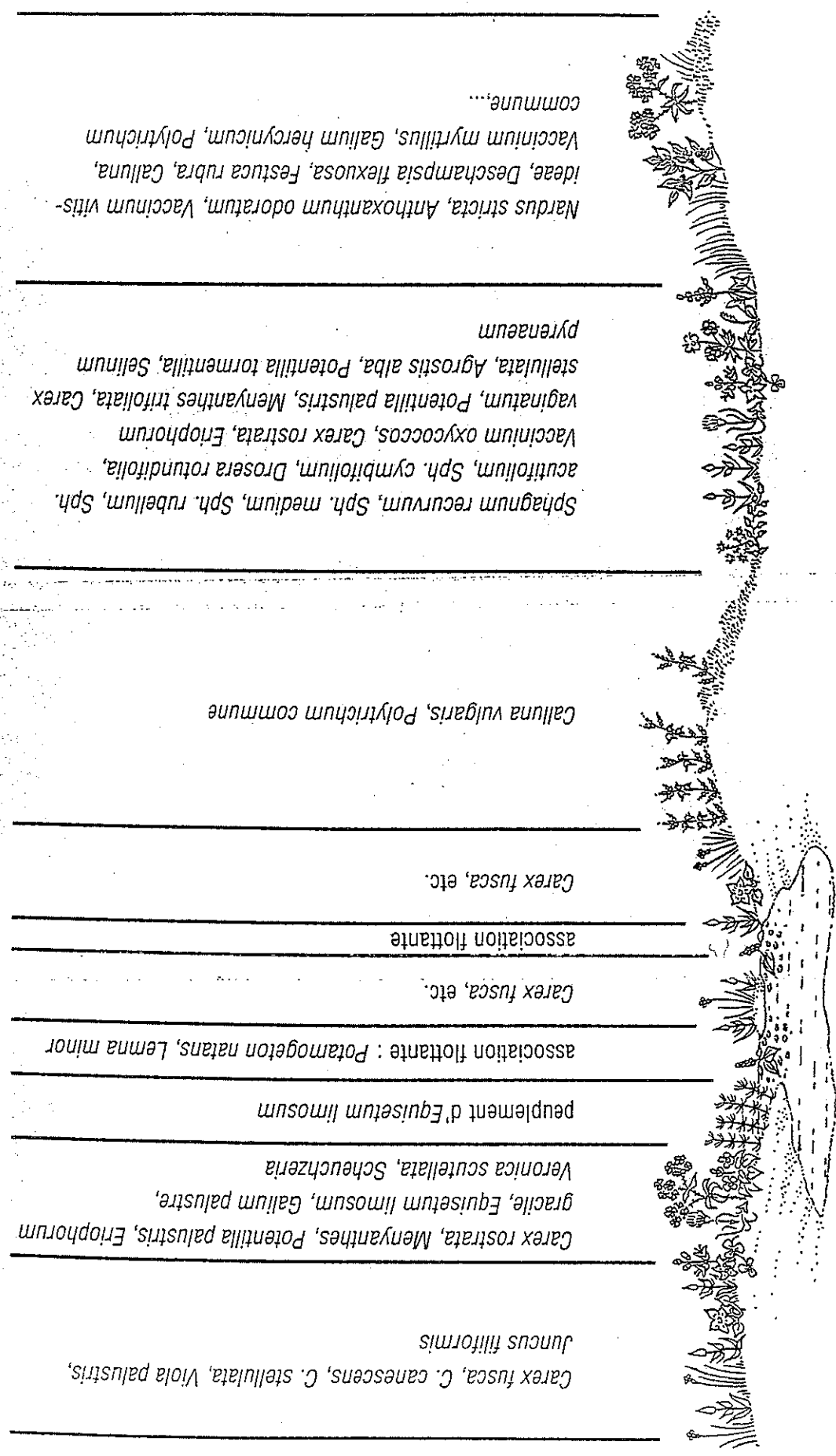
- CASPARY R., 1869 - *Die Nuphar der Vogesen und des Schwarzwaldes*, Abhandlungen der Naturfreunde ges. zu Halle, n° 11.
- COMITÉ SCIENTIFIQUE REGIONAL ZNIEFF LORRAINE, DENY J., RAGUÉ J. C., 1986 - Fiche ZNIEFF 21.67 : Tourbières du pied du Hohneck, *Inventaire des Zones naturelles d'Intérêt Faunistique et Floristique*, non publié.
- COMITÉ SCIENTIFIQUE REGIONAL ZNIEFF LORRAINE, MULLER S., - Fiche ZNIEFF 21.14 : Tourbière des faignes d'Artimont, *Inventaire des Zones naturelles d'Intérêt Faunistique et Floristique*, non publié.
- COMITÉ SCIENTIFIQUE REGIONAL ZNIEFF LORRAINE, MULLER S., - Fiche ZNIEFF 21.17 : Tourbière de la Tenine, *Inventaire des Zones naturelles d'Intérêt Faunistique et Floristique*, non publié.
- COMITÉ SCIENTIFIQUE REGIONAL ZNIEFF LORRAINE, MULLER S., - Fiche ZNIEFF 21.58 : Tourbière du Lac de Retournemer, *Inventaire des Zones naturelles d'Intérêt Faunistique et Floristique*, non publié.
- COMITÉ SCIENTIFIQUE REGIONAL ZNIEFF LORRAINE, MULLER S., BOUDOT J. P., - Fiche ZNIEFF 21.24 : Tourbières du lac de Blanchemer, *Inventaire des Zones naturelles d'Intérêt Faunistique et Floristique*, non publié.
- COMITÉ SCIENTIFIQUE REGIONAL ZNIEFF LORRAINE, MULLER S., BOUDOT J. P., COURTOIS J.-M., - Fiche ZNIEFF 21.56 : Lispach, tourbière et lac, *Inventaire des Zones naturelles d'Intérêt Faunistique et Floristique*, non publié.
- COMITÉ SCIENTIFIQUE REGIONAL ZNIEFF LORRAINE, RAGUÉ J. C., 1986 - Fiche ZNIEFF 21.67 : Delta du ruisseau des Plombes au lac de Longemer, *Inventaire des Zones naturelles d'Intérêt Faunistique et Floristique*, non publié.
- DE VALK E. J., 1979 - *Pollenanalytical contributions toward Late-Holocene history of the subalpine plant communities of the Kastelberg (Vosges, France)*. In : O. Wilmanns et R. Tüxen, "Werden und Vergehen von Pflanzengesellschaften", Berichte INT. Symp. Verinig. Vegetationskunde, Vaduz, Cramer : 269-281.
- DE VALK E. J., 1981 - *Late Holocene and present vegetation of the Kastelberg (Vosges, France)*, thèse de doctorat Université d'Utrecht, 294 p.
- DIRECTION DES MINE, 1949 - *Les Tourbières françaises*, tome 1, Paris, Imprimerie Nationale, 225 p.
- DIRECTION DES MINE, 1949 - *Les Tourbières françaises - Résultat des prospections*, tome 2, Paris, Imprimerie Nationale, 634 p.
- FERRONIERE Y., 1949 - *Atlas des tourbières françaises*. Direction des Mines - Ministère de l'Industrie et du Commerce, Paris.
- FLICHE P., 1879 - Lavoisier et le genre *Isoetes* dans les Vosges, Nancy, *Mém. Acad. Stanislas*, 6^e s., volume 3 : 171-175.
- FLICHE P., 1879 - Les *Isoetes* des Vosges, Nancy, *Mém. Acad. Stanislas*, 129^e année (1878), 4^e série, tome XI : 177-202.
- FLICHE P., 1906-1907 - Lavoisier et le genre *Isoetes* des Vosges, Nancy, *Mém. Acad. Stanislas*, 6^e série, tome III : 171-175, 1906 ; *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 54 : 558-559, 1907.
- FOURNIER E., 1858 - Rapport sur l'herborisation faite le 17 juillet au lac de Lispach, *Bulletin de la Société Botanique de France*, tome 5, session extraord., Strasbourg, juillet 1858 : 504-506.
- HATT P., 1937 - Contribution à l'analyse pollinique des tourbières du Nord-Est de la France, *Bulletin du Service Cartographique et Géologie d'Alsace-Lorraine*, n° 4 : 1-79.
- HUBAULT E., 1932 - Un lac acide de montagnes anciennes : le lac de Lispach dans les Vosges, *Annales de l'École Nationale des Eaux et Forêts*, volume 12 (2) : 325-355.
- JACQUEMIN G., BOUDOT J. P., GOUTET P., SCHWAAB F., 1987 - Quelques Odonates intéressants observés en Lorraine, France, *Notul. odonatol.*, vol. 2 : 137-156.
- JAMAIN A., 1858 - Rapport sur l'herborisation faite le 16 juillet au Hohneck et dirigé par MM. Godron et Kirschleger, *Bulletin de la Société Botanique de France*, tome 5, session extraord., Strasbourg, juillet 1858 : 486-491. Article suivi de remarques de Cosson et Lecoq sur les affinités entre la végétation des Hautes-Vosges et celles des Mont-Dores : 491-494.
- JANSSEN C. R., CUP-UITERWIJK M. J. J., EDELMAN H. J., MEKEL-TERIELE J., PALS J. P., 1975 - Ecologic and paleoecologic studies in the Faigne d'Artimont, *Vegetatio*, volume 30, n° 3 : 165-178.
- KALIS A. J., 1979 - *Ergebnis pollenanalytischer und vegetationskundlichen Untersuchungen zur holozänen Waldgeschichte der westlichen Hochvogesen (Frankreich)* in WILLMANN O., et TUXEN R., *Werden und Vergehen von Pflanzengesellschaften*, Vaduz, Cramer : 263-268.
- KAULE G., 1974 - Die Übergangs- und Hochmoore der Vogesen, *Beitr. naturk Forsch Südw. Dtl.*, Karlsruhe, volume 33 : 9-40.
- KAULE G., 1974 - Die Übergangs- und Hochmoore Süddeutschlands und der Vogesen, *Dissertationes Bot.*, volume 27 : 1-245.
- LACHMANN A., 1963 - *Les mousses du Hohneck*, Le Hohneck; aspects physiques, biologiques et humains, Association Philomatique d'Alsace et de Lorraine : 221-241. (Biblio Lispach)
- LEMASSON C., 1920, Guide du botaniste herborisant au Hohneck et aux environs de Gérardmer, *Bulletin de la Société des Sciences de Nancy*, série 4, n° 1 : 79-109.
- LEMASSON C., 1921, *Guide du botaniste au Hohneck*, Nancy, Victor Berger, 36 p.
- LEMASSON C., 1929 - Sur la disparition du lac de Lispach, *Mém. Soc. Sc. Nancy*, n° 1 : 3-5.
- LEMASSON C., BRUNOTTE C., 1893 - *Guide du botaniste au Hohneck*, Nancy, Victor Berger, 39 p.
- MEER E., 1881a - De l'influence exercée par le milieu sur la forme, la structure et le mode de reproduction de l'*Isoetes lacustris*, *C. R. Hebdo. Séa. Acad. Scii. Paris*, 92 (1991) : 94. (biblio. Longemer)
- MEER E., 1881b - Recherche sur le développement des sporanges stériles dans *Isoetes lacustris*, *C. R. Hebdo. Séa. Acad. Scii. Paris*, 92 (1881) : 218.
- MEER E., 1881c - De l'influence des saisons sur la végétation et la reproduction de l'*Isoetes lacustris*, *Bulletin de la Société Botanique de France*, 28 : 72-76 (et *C. R. Hebdo Séa. Acad. Sci Paris*, 92, 1881).

- MEER E., 1881d - Du développement des sporanges et des spores de *Isoetes lacustris*, *Bulletin de la Société Botanique de France*, tome 55 (quatrième série, tome 8) : 151-160. (biblio. Longemer)
- MEER E., 1887 - De la formation des bulbilles dans *Isoetes lacustris* du Lac de Longemer, *Assoc. Fr. Avanc. Sci., C. R.* 15^e session Nancy (1886) : 145-146. (biblio. Longemer)
- MEER E., 1908 - Les plantes du Lac de Longemer - Session extraordinaire tenue dans les Vosges en juillet-août 1908., *Bulletin de la Société Botanique de France*, tome 55 (quatrième série, tome 8) : 151-160. (biblio. Longemer)
- MULLER S., 1984 - *Inventaire complémentaire des tourbières du département des Vosges*. Rapport de contrat pour le Ministère de l'Environnement & la Délégation Régionale à l'Architecture et à l'Environnement de Lorraine, 46 p.
- OCHSENBEIN G., 1969 - Observations récentes auprès des lacs des Hautes-Vosges, *Bulletin de l'Association Philomatique d'Alsace-Lorraine*, volume 13, 2 : 189-193.
- PIERRAT V., 1989 - Hautes-Vosges : A propos de quelques éléments du patrimoine glaciaire, *Bulletin de la Société Entomologique de Mulhouse*, Rixheim. pp 43-48.
- PIERRAT V., 1995 - A propos de quelques rhopalocères du massif Vosgien (Lepidoptera Hesperidae, Lycaenidae, Nymphalidae, Papilionidae), *Bulletin de la Société Entomologique de Mulhouse*, Rixheim. pp 51-54.
- SOCIÉTÉ BOTANIQUE DE FRANCE, 1908 - Session extraordinaire dans les Vosges, juillet-août 1908. (flore mycologique du Beillard, flore du Lac de Lispach, des Lacs de Longemer, Retournemer)
- SOLMS-LAUBACH, 1902 - *Isoetes lacustris*, seine Verzweigung und sein Vorkommen in den Seen des Schwarzwaldes und der Vogesen, Leipzig, *Bot. Zeit.*, 60 /179-206, pl. VII.
- WEISS J. C., 1977 - *Lycaena helle* SCHIFF et *Procllossiana eunomia* ESPER. dans les Vosges. Description d'une nouvelle sous-espèce, *Linnaea Belgica*, n° 6 (11) : 253-256.



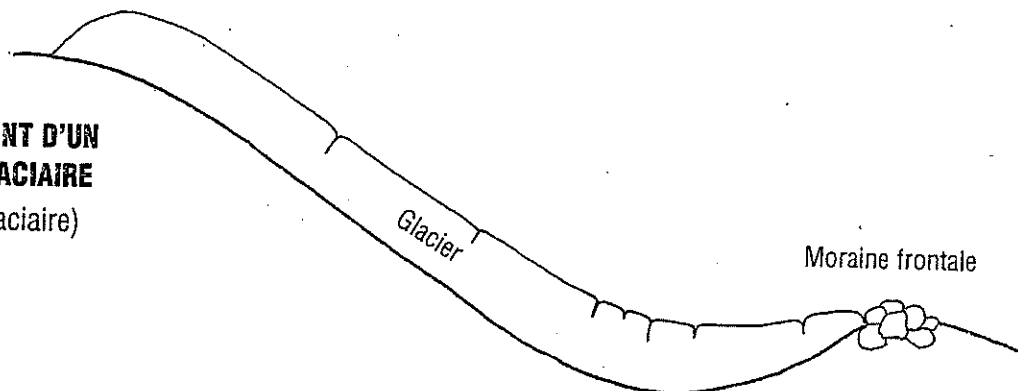
M. HOFSETH

Transect d'un lac-tourbière (d'après P. Waechter, 1974).



Transect SO-NE du lac-tourbière du Frankenthal (d'après la carte des groupements végétaux du Frankenthal de G. Lemée, 1956).

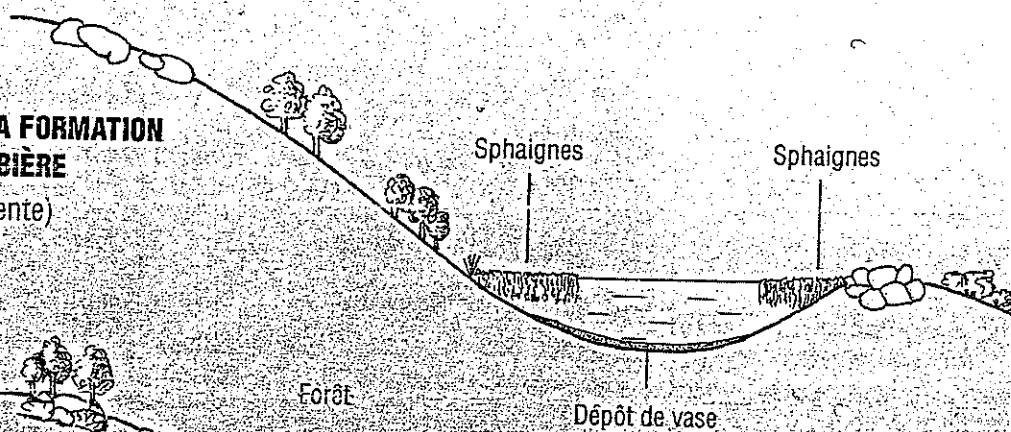
**CREUSEMENT D'UN
CIRQUE GLACIAIRE**
(période glaciaire)



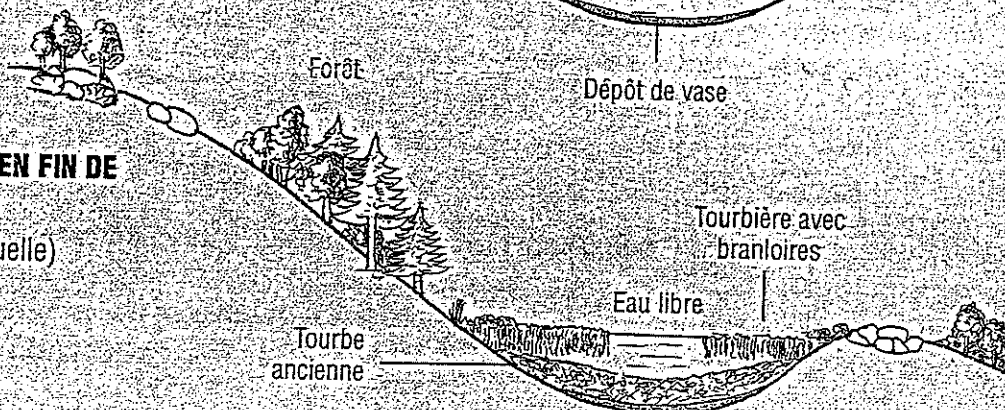
FORMATION D'UN LAC
(période post-glaciaire)



**DÉBUT DE LA FORMATION
DE LA TOURBIÈRE**
(période récente)



**TOURBIÈRE EN FIN DE
FORMATION**
(période actuelle)



Genèse d'une tourbière haute topogène.

Histoire Naturelle des Vosges

*sur les pas
de Jean-Baptiste Mougeot*

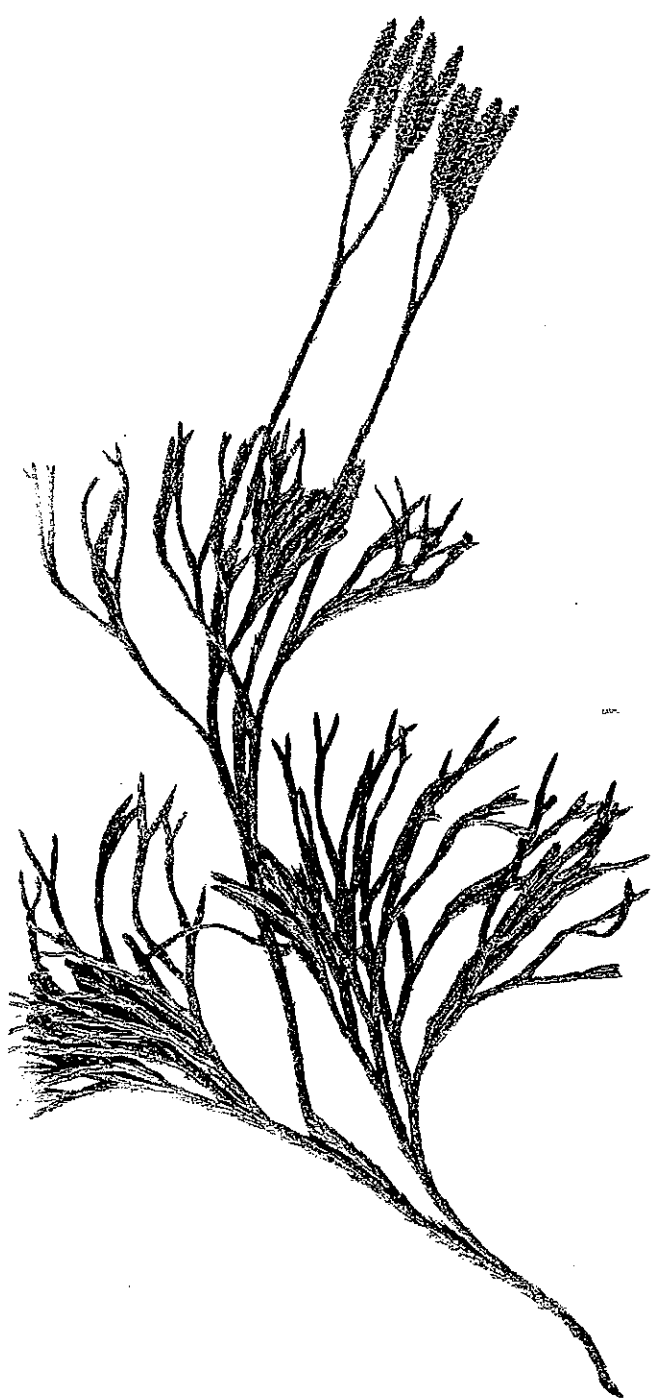
Gérard Louis
Editions de l'Est



II

JEAN-BAPTISTE MOUGEOT

(1776 - 1858)



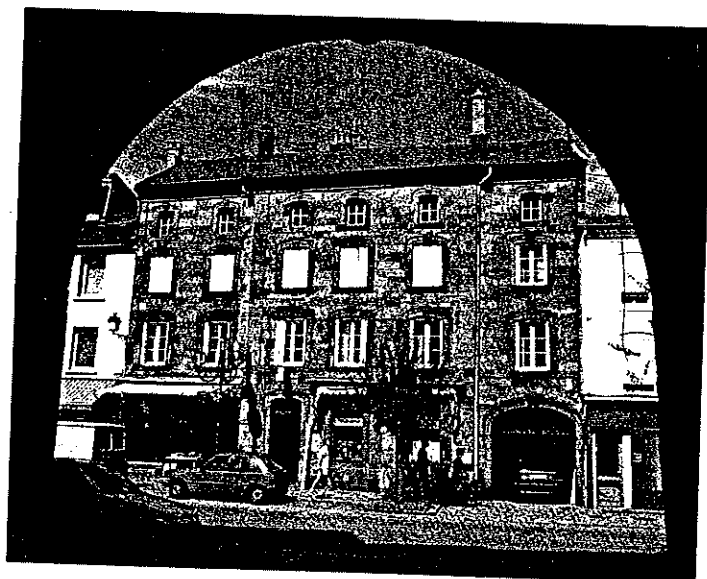
par Gérald GUÉRY, Yves LAISSUS,
Denis LAMY, Michel HOFF, Alain UNTEREINER

Le Médecin

par Gérald GUÉRY

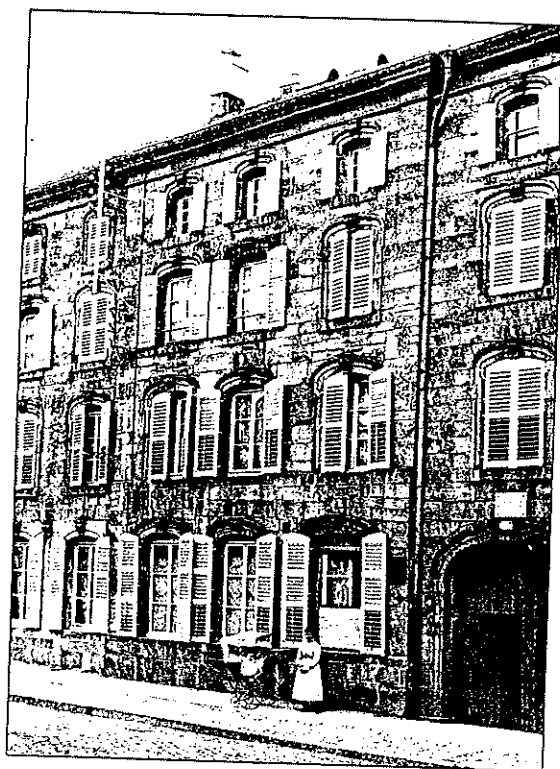
Jean-Baptiste Mougeot est n   Bruyères le 25 septembre 1776 *"de Jean-Baptiste Mougeot, marchand Bourgeois et de Barbe Françoise Mangeolle"* ainsi que le précise l'acte manuscrit de son baptême qui eut lieu le lendemain, acte conservé aux Archives départementales des Vosges. Le nom de son père est inscrit sur le monument surmontant la fontaine, construit en 1788 place Stanislas    Bruyères. La maison natale de Jean-Baptiste, grosse b  tisserie en grès à 4 niveaux, existe toujours dans la rue principale de la ville, jadis Grande rue, aujourd'hui rue du Cameroun.

Des études commencées en 1790 au coll  ge des Cordeliers    Vieux-Brisach se poursuivent à Fribourg-en-Brisgau et à Bâle : l'adolescent souhaite devenir ingénieur-géographe mais son père en décide autrement et l'oriente vers l'  cole de santé à Strasbourg où Jean-Baptiste, élève national pour le district de Bruyères, va nouer des amitiés durables. Il en sort le 1  r ventose an VII (19 février 1799) pour devenir pendant deux années chirurgien aux armées ambulantes   t participer ainsi à certaines campagnes militaires. La paix d'Amiens (1801) le rend à la vie civile ; il soutient sa thèse de doctorat en médecine à Paris en 1803 et rejoint dès le printemps sa ville natale où il



Maison natale de Jean-Baptiste Mougeot au n   15 de l'actuelle rue du Cameroun    Bruyères. En 1910, une plaque au-dessus de la porte coch  re mentionnait : Mougeot J.B., Naturaliste, docteur en Médecine...

Collection Jean Chaumont



LISTE, par ordre alphabétique, avec l'état de leur population, des communes situées dans la circonscription de l'hôpital de Bruyères.

N°s D'ORDRE.	NOM DES COMMUNES.	POPULATION.	N°s D'ORDRE.	NOM DES COMMUNES.	POPULATION.
1	Aydoilles.	880	30	Gerbépal.	1377
2	Arrentés-de-Corcieux	759	31	Grandvillers.	1077
3	Aumontzey.	257	32	Granges.	2369
4	Barbey-Seroux.	627	33	Girecourt.	481
5	Bayecourt.	292	34	Gagnécourt.	344
6	Beaumenil.	176	35	Herpumont.	387
7	Belmont.	543	36	Houssière (La).	926
8	Biffontaine.	599	37	Jussarupt.	557
9	Bois-de-Champ.	378	38	Laval.	443
10	Boulay (Le).	212	39	Laveline-devant-Br.	249
11	Brouvelieures.	540	40	Laveline-du-Houx.	724
12	Bruyères.	2494	41	Lépauges.	821
13	Champdray.	826	42	Liézey.	840
14	Champ-lc-Duc.	332	43	Mémenil.	323
15	Chapelle (La).	1332	44	Mortagne.	665
16	Charmois.	575	45	Neuveville (La).	288
17	Cheniménil.	1066	46	Nonzeville.	124
18	Corcieux.	1709	47	Padoux.	857
19	Destord.	318	48	Pierrepont.	278
20	Deycimont.	402	49	Pouillères (Les).	315
21	Docelles.	1126	50	Prey.	141
22	Domèvre-sur-Durbio ⁿ	509	51	Rehaupal.	560
23	Domfaimg.	341	52	Rouges-Eaux (Les).	426
24	Dompierre.	409	53	Roulier (Le).	290
25	Fays.	260	54	St-Jean-du-Marché.	219
26	Faucompierre.	197	55	Vervezelle.	127
27	Fimenil.	463	56	Vienville.	293
28	Fontenay.	635	57	Vimenil.	344
29	Fremifontaine.	667	58	Xamontarupt.	332

Au 1^{er} Janvier 1851, la population totale est de 35,071 âmes.



Entrée de l'hôpital Saint-Jean de Bruyères fondé en 1727.

Annuaire statistique et administratif des Vosges (1852). Épinal, Gley, page 7. Bibliothèque municipale d'Épinal, cote LV 1949.

prend les fonctions de chirurgien, puis de médecin responsable de l'hôpital civil de Bruyères dont la circonscription correspondait à l'ancien bailliage de Bruyères, avec deux fois plus de communes que le canton de Bruyères.

Chirurgien habile, médecin apprécié au-delà de sa clientèle ordinaire, le docteur Mougeot se signale aussi par son désintéressement et son humanité, refuse deux propositions de chaire d'Histoire naturelle à la Faculté de Médecine de Strasbourg et à l'École forestière de Nancy pour continuer à soigner ses patients. Certains d'entre eux résident dans les cantons de Brouvelieures, Châtel-sur-Moselle, Corcieux, Gérardmer, Remiremont.

Praticien attentif aux malades qu'il visite quotidiennement, Jean-Baptiste "était en possession du secret, qu'il n'a jamais perdu, de trouver du temps pour toutes choses" selon le mot de Maud'Heux et de Lahache. Cette disponibilité ne peut s'expliquer sans une robuste constitution, une grande puissance de travail et une organisation rigoureuse, indispensables à l'homme, au médecin et au savant. Jusqu'à son décès, survenu à Bruyères le 5 décembre 1858, à l'âge de 82 ans, il poursuit ses activités soutenues.

Le Naturaliste

"Dans cette charmante résidence de Bruyères, au milieu des petites montagnes de grès rouge et de grès vosgien, il avait devant lui les hautes Vosges, leurs rochers de granit et de porphyre, derrière, vers Rambervillers et Châtel, les ondulations et les plaines du trias. Tous ses voyages de médecin étaient des explorations scientifiques. Il m'est arrivé quelquefois de voyager en compagnie de cet excellent homme ; quelle verve et quelle ardeur de prosélytisme ! A chaque instant il arrêtait son cheval, et armé d'un marteau ou d'un long couteau, il allait casser une pierre ou extraire une plante que son œil investigateur avait saisi à distance ; il les serrait dans sa voiture après m'en avoir expliqué les caractères.

Tout n'est pas fini, quand, rentré à la maison, on a sorti de sa boîte la récolte du jour ; il faut sécher les plantes, les étiqueter, classer les échantillons, en faire trois parts : l'une destinée à sa propre collection, la seconde pour le Musée départemental et les autres pour des échanges avec les naturalistes de France et de l'étranger, et alors, ce sont des emballages et des correspondances sans fin ; car il y a sur les envois que l'on fait et sur ceux que l'on reçoit des divergences d'appréciation et des discussions. On n'imagine pas la quantité de lettres conservées et qui toutes témoignent de la haute estime en laquelle était tenu cet homme infatigable.

Chaque matin, de bonne heure, il préparait ses envois et rédigeait ses lettres ; je vois encore cet aimable vieillard installé dans son cabinet d'histoire naturelle, enveloppé d'une chaude houpelande et le chef coiffé du "simple bonnet de coton" ; assis à sa table et laissant courir sur le papier sa plume moins alerte que sa pensée ; - un tableau d'intérieur digne du pinceau d'un maître hollandais."

Docteur BAILLY

Les Docteurs Mougeot père et fils, de Bruyères dans le Bulletin médical des Vosges, n°12. Rambervillers, Ch. MÉJEAT Jeune, avril 1889, page 110.

"Comment ce modeste médecin, habitant une petite ville, voué à une pratique assidue de sa profession a-t-il pu devenir un naturaliste de haute valeur, attirant l'attention de tous les botanistes sur les Vosges, consulté et écouté par les maîtres de la science ? C'est parce que, à beaucoup d'intelligence, il unissait une rare énergie de volonté, un travail opiniâtre, une rigoureuse probité, enfin une grande bienveillance ; c'est, en un mot, parce qu'il sut toujours se soumettre à une forte discipline morale et c'est l'enseignement qui me semble ressortir de sa vie."

Paul FLICHE (1836-1908).

Etude sur J.-B. Mougeot, sa vie et ses travaux.

Discours de réception à l'Académie de Stanislas à Nancy, séance publique du 20 mai 1880. Nancy. Berger-Levrault, 1880, p. 31-32.

Paul Fliche fut professeur à l'École forestière de Nancy de 1866 à 1902.

Jean-Baptiste Mougeot



Jean-Baptiste MOUGEOT (1776-1858).

Lithographie par E. Simon à Strasbourg. 22,7 x 18,3 cm. Portrait en frontispice du volume xv de l'herbier Stirpes Cryptogamae Vogeso-Rhenanae. Bruyères, 1860. Collection particulière.

Ce dernier volume de l'herbier est publié après la mort de Jean-Baptiste Mougeot, à l'initiative de son fils Joseph-Antoine.

La lithographie est directement inspirée du portrait à la gouache (voir page 19).

soumettre à une étude géographique analogue à celle que nous pourrions faire aujourd'hui sur une montagne de l'Asie centrale, étude dans laquelle la sagacité de l'ancien aspirant ingénieur géographe ne fut pas inutile aux deux amis.

Mais depuis qu'il eut fait connaissance avec ce point culminant de la chaîne, il lui voua un véritable culte ; de Bruyères, il observait toutes ses phases annuelles ; il surveillait surtout avec soin le moment où la fonte de son manteau de neige permettait de nouvelles explorations. "Mais le bon soleil ne va plus me permettre de travailler dans la chambre : je me trouve si heureux, si content quand je suis dans une de nos forêts, au bord d'un coulant ruisseau, couché à plat ventre pour voir encore les urnes des mousses, la capsule des jungermannes, que rien ne peut me retenir et qu'il me faut aller ensuite au Hohneck ! La neige ne se voit déjà plus sur cette montagne que par petites plaques et bientôt nous pourrions y grimper." Lettre du 3 mai 1843.

"Bien comprise, la botanique descriptive est la base nécessaire de toutes les autres études sur les végétaux et particulièrement de ces deux branches de la science si importantes de nos jours, la géographie botanique et la paléontologie végétale. En se plaçant à ce point de vue, on constate que Mougeot a rendu deux grands services. Par ses études et publications cryptogamiques, il a contribué à l'exacte détermination de ces végétaux inférieurs dont l'examen approfondi a presque renouvelé, dans ces dernières années, l'anatomie et la physiologie végétales. Par sa patiente et complète exploration des hautes Vosges, il nous a le premier fait connaître exactement cet îlot de plantes alpines qui, de même que tous ceux situés entre les Alpes et les régions boréales, joue un rôle si considérable dans les spéculations auxquelles nous pouvons nous livrer sur les causes qui ont amené la distribution des flores actuelles, sur leur origine dans le passé. Non seulement Mougeot étudiait la nature, mais, supérieur en cela à beaucoup de botanistes et des plus célèbres, il en sentait la beauté et il l'aimait."

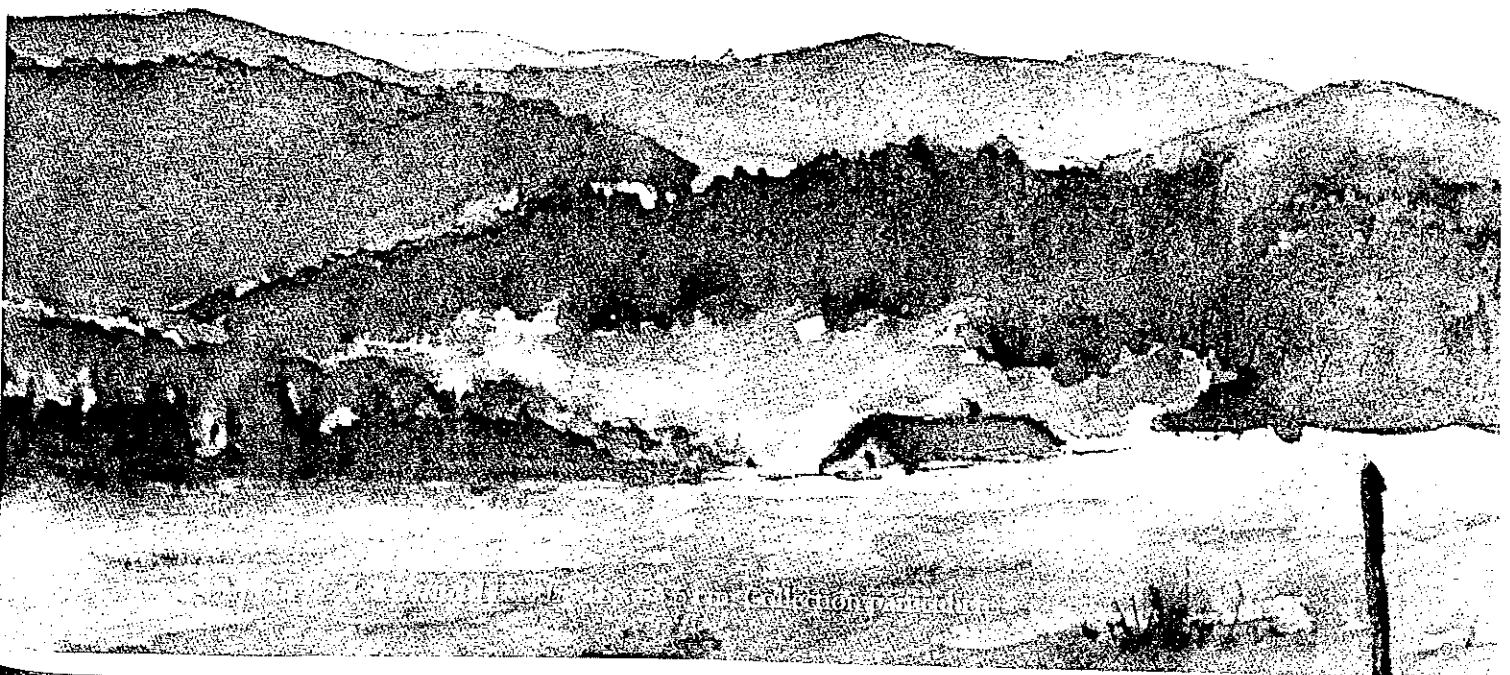
Paul Fliche. *Etude sur J.-B. Mougeot...* Nancy, Berger-Levrault, 1880, p. 19 à 22.



Les Hautes-Vosges

L'exploration scientifique des hautes Vosges, pendant laquelle il rencontra et forma ces collaborateurs, fut l'œuvre de sa vie, celle à laquelle il subordonna tous ses efforts, toutes ses études. Si l'infatigable et immense curiosité de son esprit lui fit entreprendre des voyages plus lointains, dans le Jura et les Alpes notamment, rassembler une bibliothèque, des collections générales considérables, il n'oubliait jamais son but, et bien souvent voyages et collections devaient surtout lui fournir des termes de comparaison avec ce qu'il observait dans les montagnes de son pays. De 1795 à la veille de sa mort, il ne cessa de les parcourir ; une montagne surtout, son "cher Hohneck", comme il se plaisait à l'appeler, et la région qui l'avoisine l'attiraient. On peut dire qu'il l'a découverte.

Au commencement de ce siècle, Gérardmer n'était point la station mondaine, d'accès facile, trop facile même, que nous connaissons aujourd'hui. Pour le gagner de Bruyères, on suivait, à partir de Granges, un chemin qui longeait la Vologne, avait la même pente que la rivière ; des blocs, des pierres de toutes dimensions l'encombraient, les voitures n'osaient s'y risquer et les Gêrômés, c'est ainsi qu'on appelle les habitants de la montagne, apportaient sur leur dos aux maisons de commerce de Bruyères, leurs fromages et les produits de leur industrie naissante. Quand on était arrivé à Longemer, tout chemin cessait, c'était par des sentiers abrupts, coupés çà et là par de grands troncs de sapins que personne ne songeait à enlever, dont le bois, en décomposition, recouvert de mousses et de jungermannes verdoyantes, présentait en réduction le grand spectacle de la vie et de la mort sur la terre, qu'il fallait gagner les chaumes, puis le sommet du Hohneck qui, lui, n'a pas changé. Il offrait alors comme aujourd'hui ses admirables perspectives sur le val de Munster, la vallée du Rhin et les sommets ondulés de la Forêt-Noire. On y parvenait si rarement qu'au début de leurs herborisations, Mougeot et Nestler durent le



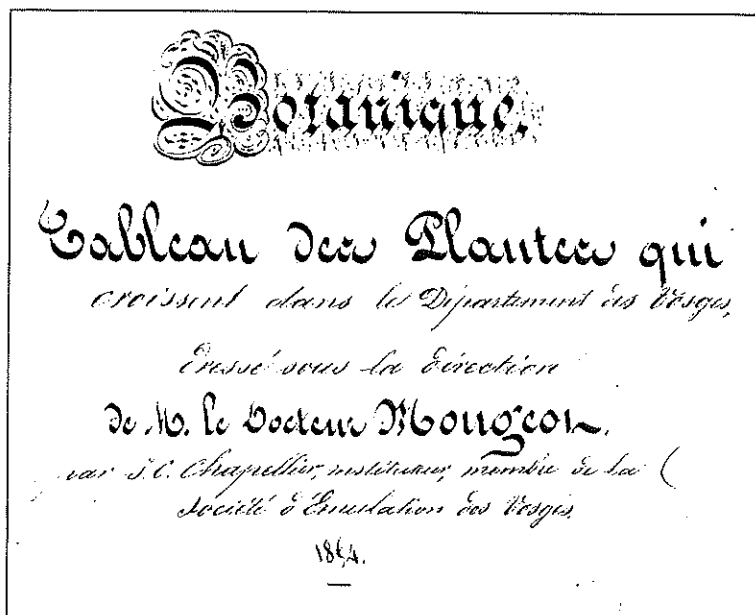
La galerie d'Histoire naturelle du Musée départemental

Jean-Baptiste Mougeot, scientifique de terrain, aimait communiquer ses découvertes. Il avait compris le rôle essentiel que peut jouer un Musée : la formation artistique et scientifique du grand public. D'où le soin particulier avec lequel il organisa et développa la galerie d'Histoire naturelle du Musée départemental des Vosges, ouverte au public en 1834, l'enrichissant avantageusement de ses propres collections minéralogiques et géologiques, botaniques et zoologiques.

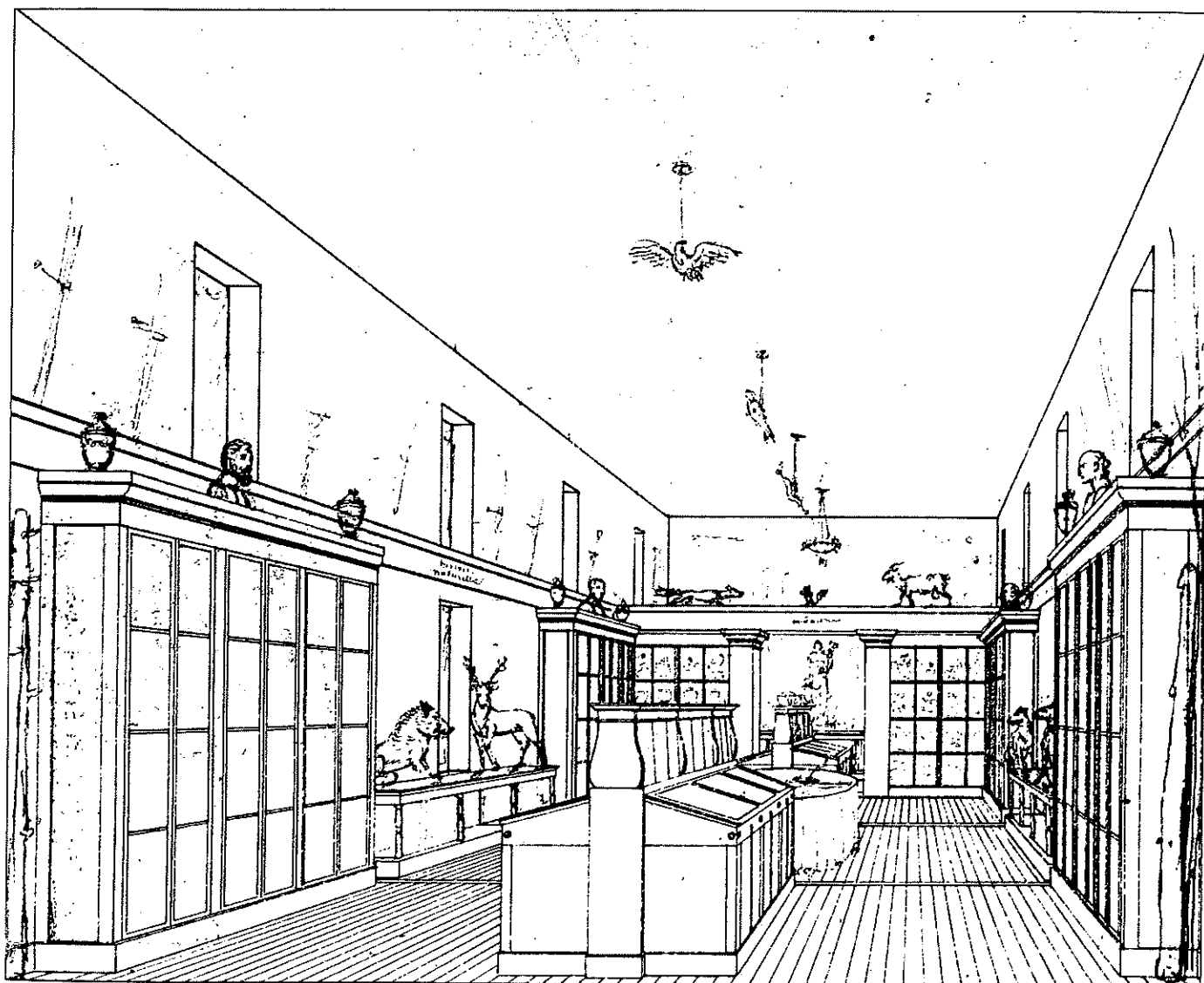
Dans la continuité des cabinets de curiosités du siècle précédent, les vitrines et les armoires des galeries d'Histoire naturelle du XIX^e siècle présentaient des collections surabondantes, avec le but premier d'instruire à travers l'identification. Ces collections débordaient largement le cadre régional pour évoquer aussi les diversités nationales et internationales : le médecin naturaliste tenait à cette ouverture qui favorisait la formation à des voyages futurs pour ceux qui en auraient l'occasion, ou qui instruisait en salle ceux qui n'auraient pas cette opportunité. Ainsi, à côté de l'herbier régional, l'herbier général était-il l'objet d'études et d'enrichissements réguliers.

La place manqua très vite : la dotation en mobilier augmenta, une galerie fut aménagée à l'étage de cette grande et haute salle à l'origine à un seul niveau comme on peut le constater sur le dessin de 1831. La notoriété de l'importante collection fut certaine, mais il faut reconnaître qu'à partir de la fin du siècle elle ne faisait plus partie des priorités au regard de l'archéologie et de la peinture ancienne. Les collections

furent retirées de la salle en 1947 pour permettre l'aménagement de la salle d'Imagerie populaire, ouverte au public en 1951 avec le statut de Musée d'intérêt national, puis international en 1957.



Page de titre du registre
manuscrit intitulé
Botanique. Flore des Vosges,
Herbier 1854.
Collection du M.D.A.A.C. à
Epinal (voir p. 30)



Galerie d'Histoire naturelle du Musée départemental des Vosges à Épinal.

Projet pour l'aménagement de la galerie.

Dessin de Jules Laurent. Mai 1831.

18 x 22 cm. Collection des Archives départementales des Vosges, cote 10N18.

Ce document iconographique est le seul connu à ce jour d'une salle ouverte au public pendant 113 ans ! La salle d'Imagerie populaire occupa cet espace de 1951 à 1990, avant de laisser place à 4 salles depuis 1992 : peinture ancienne française et italienne et collection Oulmont (salles 6 et 7 au premier étage), art contemporain et bibliothèque (salles 16 et 17 au deuxième étage).

La Société d'Émulation du département des Vosges

La Société d'Émulation du département des Vosges fut fondée en janvier 1825, deux ans et demi après la création du Musée départemental et trois ans avant l'ouverture de ce Musée au public. Dès 1825, le *Journal de la Société d'Émulation* traitait, parmi d'autres articles, des collection naissantes du Musée. Pendant presque deux siècles la symbiose fut complète entre les deux institutions : la teneur de cette lettre adressée le 23 mai 1841 par Jean-Baptiste Mougeot à Florent Parisot, Secrétaire perpétuel de la Société d'Émulation du département des Vosges, illustre ces liens privilégiés.

On peut lire dans les *Annales de la Société d'Émulation* de 1836, à la page 399, que *"Tous les objets relatifs à l'histoire naturelle, aux antiquités et aux arts libéraux ou mécaniques, que la Société d'Émulation parvient à se procurer, sont déposés par elle au musée départemental, où leur classement ainsi que leur conservation sont confiés à une commission de surveillance présidée par le Préfet et composée en grande partie de membres de cette Société. Enumérer les nombreuses et précieuses acquisitions que nous avons faites cette année dans les trois règnes de la nature, serait chose bien impossible dans ce discours"*. Jean-Baptiste Mougeot, membre correspondant de la Société, publia 847 pages imprimées, relatives à la galerie d'Histoire naturelle, dans les numéros des *Annales de la Société d'Émulation* publiés entre 1836 et 1856 !

Des membres de la Société d'Émulation donnaient au Musée des démonstrations gratuites d'anatomie, de botanique et de zoologie *"en sorte que les simples ouvriers, comme les fabricants et les propriétaires, pourront assister à ces démonstrations, qui deviendront des leçons élémentaires, mais déjà suffisantes, afin d'arriver à des connaissances précises sur les minéraux, les plantes et les animaux"* comme le précisent les mêmes *Annales de la Société d'Émulation* en 1836, à la page 450, sous la plume de Jean-Baptiste Mougeot.

Lettre de Jean-Baptiste Mougeot à Florent Parisot,
Secrétaire perpétuel de la Société d'Émulation du département des Vosges.
Collection de la Société d'Émulation en dépôt au M.D.A.A.C. à Épinal.

