

**CATALOGUE
DES STATIONS
FORESTIERES
DU RIED ELLO RHENAN**



AVERTISSEMENT

Pour être conforme à l'original, certaines pages du document sont à imprimer sur du papier de couleur :

Couleur	Numéros des pages du PDF	Numéros des pages de l'original
Jaune	61-78	57-74
Bleu ciel	83-100	79-96
Rose clair	105-124	101-120
Bleu ciel	129-148	125-144
Rose clair	151-168	147-164
Bleu ciel	173-190	169-186
Rose clair	191-194	187-190

Les pages 203-204 du PDF, 3^e et 4^e pages de couverture, sont à imprimer sur du papier au format A3.

CATALOGUE DES STATIONS FORESTIERES DU RIED ELLO-RHENAN

JUILLET 1990

*Réalisation
et responsabilité scientifique*

Annik SCHNITZLER

Docteur es-sciences . Université Louis Pasteur *

&

Roland CARBIENER

Professeur de Botanique et Cryptogamie *

Chargée d'étude forestière

Brigitte SICARD

Ingénieur des Techniques Forestières

Coordination

Anne MADESCLAIRE

Ingénieur des Techniques Forestières

Centre Régional de la Propriété Forestière de Lorraine-Alsace

Conception graphique

Claire JOLIN

Illustrations

Couverture et Carte des unités stationnelles du Ried

Vincent JAGERSCHMIDT

L'élaboration

de ce document a été financée par

le Conseil Régional d'Alsace et le Ministère de l'Agriculture

(Direction de l'Espace Rural et de la Forêt),

avec une participation du Centre Régional de la Propriété Forestière

de Lorraine-Alsace. Le C.R.P.F. a, en outre,

assuré la maîtrise d'œuvre

de l'opération.

* Laboratoire de Botanique et Cryptogamie . Faculté de Pharmacie . Université Louis Pasteur
74, route du Rhin - Boîte Postale n° 24 . 67401 . Illkirch



CATALOGUE DES STATIONS FORESTIERES DU RIED ELLO-RHENAN

SOMMAIRE

PREMIERE PARTIE	
PAGE 3	PRÉSENTATION DE LA RÉGION NATURELLE DU RIED ELLO-RHÉNAN
3	1 • Délimitation et introduction
6	2 • Climat
7	3 • Géologie
9	4 • Caractéristiques hydro-géomorphologiques
22	5 • Pédologie
28	6 • Flore et végétation
38	7 • La forêt
DEUXIEME PARTIE	
PAGE 39	TPOLOGIE FORESTIERE
39	1 • Aperçus méthodologiques
40	2 • Stratification du catalogue
41	3 • Les groupes écologiques
51	4 • Les groupes écologiques simplifiés
56	5 • Utilisation pratique du catalogue
TROISIEME PARTIE	
PAGE 57	LES TYPES DE STATION FORESTIERE
58	Les types de station forestière du Ried ello-rhénan
59	Groupes écologiques diagnostiques des types de station
60	Caractéristiques écologiques principales des types de station
63	Clés d'identification des stations forestières
75	RI 100 Forêts rhénanes internes (Chênaie-Ormaie alluviale)
97	RE 100 • RE 200 Forêts rhénanes externes aux digues (Ormaie-Charmaie alluviale et Tillaie à Laïche blanche)
121	RB 100 • RB 200 Forêts de la terrasse rhénane du Ried brun (Chênaie-Charmaie et Aulnaie à Frêne à Merisier à grappes)
145	DM 100 Forêts de la dépression marginale (Aulnaie à Frêne)
165	DM 200 et DM 300 Forêts de la dépression marginale (Chênaie-Charmaie alluviale à Aulne glutineux et Chênaie-Charmaie Subzonale)
QUATRIEME PARTIE	
PAGE 191	GLOSSAIRE
CINQUIEME PARTIE	
PAGE 195	BIBLIOGRAPHIE
199	Légende des profils pédologiques
COUVERTURE	Carte des unités stationnelles du Ried

PRESENTATION DE LA REGION NATURELLE DU RIED ELLO-RHENAN

PREMIERE PARTIE

1. DÉLIMITATION ET INTRODUCTION

L'ENTITE NATURELLE GRAND RIED CENTRAL ELLO-RHENAN D'ALSACE

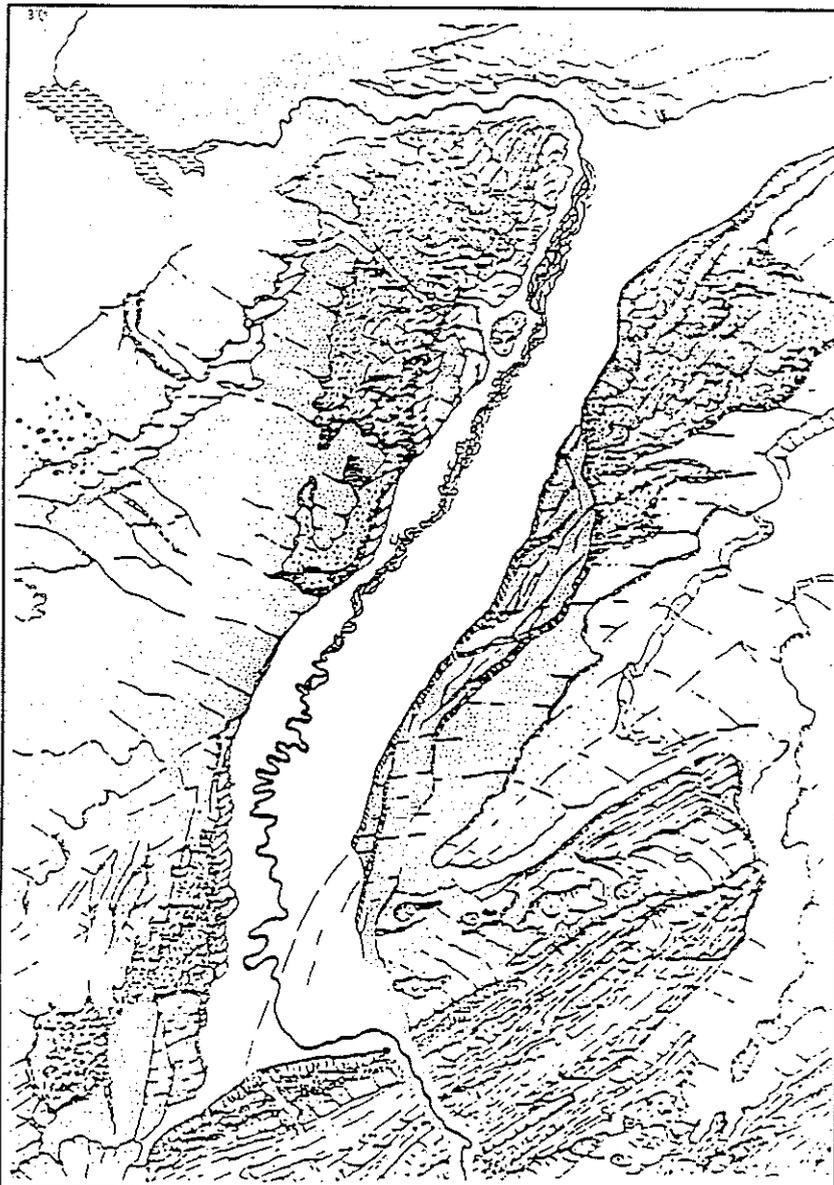


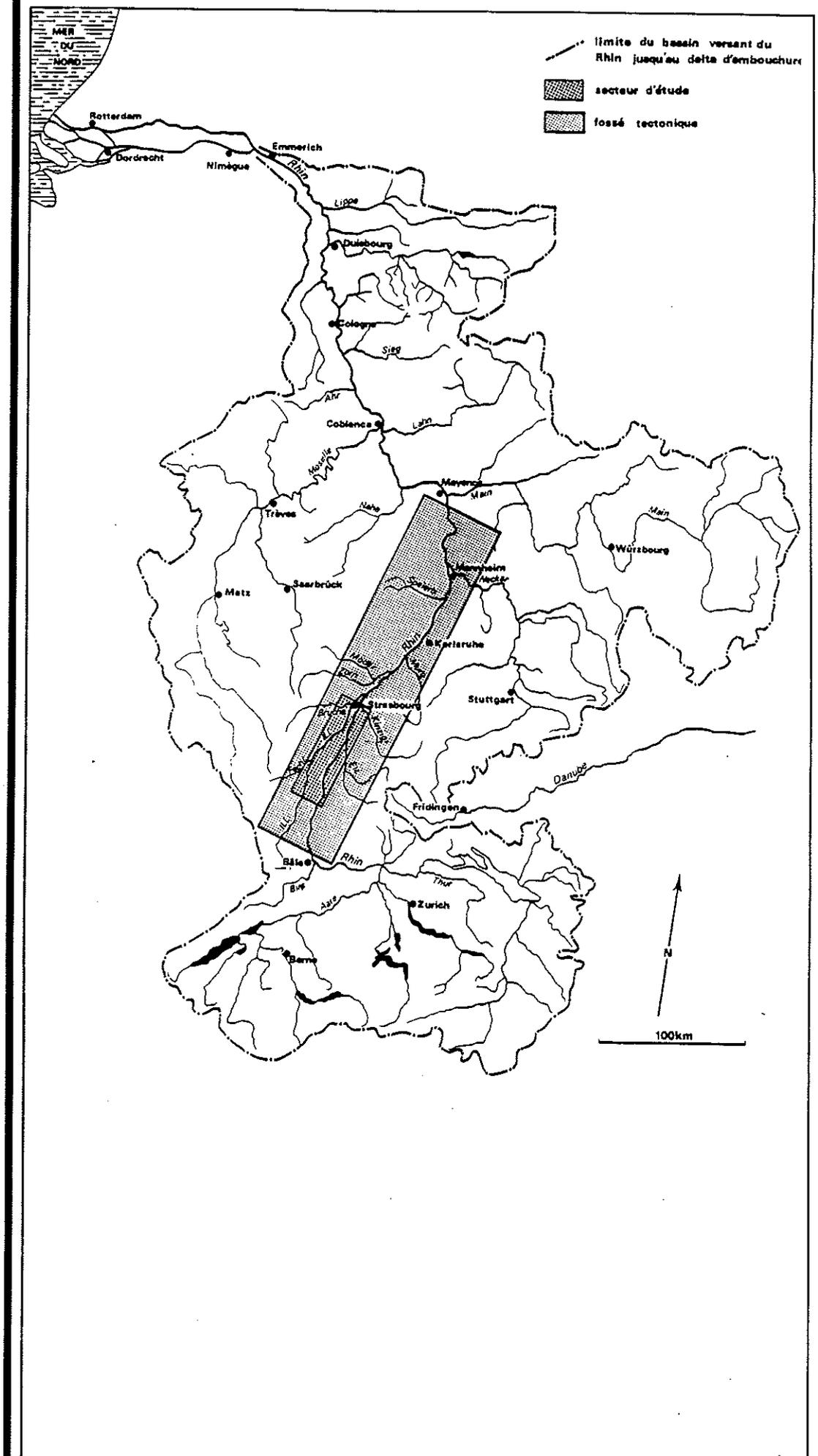
FIGURE 1 • LE RHIN DANS LE FOSSÉ TECTONIQUE D'ALSACE-BADE-WURTEMBERG

L'entité naturelle du *Grand Ried ello-rhénan* correspond à un secteur alluvial très complexe, s'étendant largement sur la rive gauche du Rhin, dans le fossé tectonique d'Alsace-Bade-Wurtemberg (figure 1). *Ried* est un mot dérivant du vieil allemand, désignant une zone humide à roseaux. *Ello-rhénan* réunit les noms des deux cours d'eaux qui conditionnent l'écologie du Ried : le Rhin et l'Ill, premier affluent de rive gauche du Rhin.

Cette région débute à hauteur de Marckolsheim-Colmar, à l'aval immédiat de la terrasse fluvioglacière de la Hardt (région naturelle de la Hardt haut-rhinoise - CARBIENER - 1969).

Sa forme géométrique est approximativement celle d'un triangle : large de 10 km à hauteur de Colmar, elle s'élargit encore à hauteur de Sélestat (12 km), puis se rétrécit progressivement, pour se terminer en pointe, à 60 km au Nord, aux portes de Strasbourg (au niveau des forêts suburbaines de Strasbourg, Ostwald et Illkirch). Sa limite orientale est formée par le lit mineur du Rhin, sa limite occidentale par les cônes de déjection de la Fecht et du Giessen, largement étalés du piémont vosgien vers le bord affaissé de la plaine, puis par la terrasse d'Erstein, qui prolonge le cône du Giessen vers le Nord (Figure 2).

FIGURE 2 • BASSIN VERSANT DU RHIN



Le Grand Ried ello-rhénan correspond à l'extension des lits majeurs séculaires (*) réunissant, à l'exception de quelques terrasses peu submersibles, les eaux de crue de l'Ill et du Rhin en un très vaste champ d'inondation commun. Ce lit majeur subactuel fonctionna jusqu'au milieu du XIXème siècle, date des grands travaux de rectification et endiguement du Rhin.

Il s'agit de la plus vaste zone humide de vallée fluviale d'Europe occidentale et centrale (estimée à 250 km²). Elle n'est rivalisée que par les plaines alluviales austro-slovaque-hongroises du Danube et de la Save en Yougoslavie, encore beaucoup plus étendues. A l'exception de ces régions danubiennes, on recense dans le grand Ried d'Alsace l'ensemble le plus étendu et le plus diversifié de "forêts alluviales" d'Europe. C'est par exemple en Alsace que l'on trouve les plus grands massifs européens d'Aulnaies à Frêne (Pruno-Fraxinetum), exceptions faites du Spreewald près de Berlin et des rives de la Morava-Sava-Danube, ainsi que les plus vastes massifs européens de Chênaies-Charmaies alluviales à Aulne glutineux (Alno-Carpinetum), de Chênaies pédonculées à Ormes, Frênes et Peupliers blanc (Querco-Ulmetum) et de forêts alluviales à Tilleuls (Carici albae-Tilietum).

Sur le plan paysager, l'entité du Grand Ried central est fortement individualisée : si l'on y rencontre des zones de cultures sur certaines terrasses, la structuration générale du paysage est celle d'un ensemble macro-bocager. Les éléments structurants majeurs sont basés :

- sur la **topographie** : quelques décimètres peuvent être décisifs sur le plan de l'écologie stationnelle, du fait de la nappe phréatique subaffleurante,
- sur la **texture des dépôts alluviaux** ; ainsi, sur les terrasses de cailloutis grossiers, les sols peuvent même être ingrats et superficiellement secs.

Cette structure provoque une alternance en mosaïque de secteurs allant du très humide au relativement sec.

Les secteurs très humides sont dévolus à la forêt et aux prairies permanentes. Ils sont sillonnés par les rivières phréatiques (sténothermes), hantées par la truite et bordées de galeries arborées et de haies. On y rencontre des forêts alluviales parfois étendues : grande forêt-galerie rhénane entre Marckolsheim et Strasbourg, forêts riveraines de l'Ill tels le Niederwald de Colmar, l'Illwald de Sélestat, le Riedwald de Sermersheim. Mais il existe également des massifs forestiers de plus petites dimensions. Les forêts alluviales du Grand Ried ello-rhénan sont toutes potentiellement inondables ; mais un certain nombre de ces massifs est actuellement hors eau, suite à des travaux hydrauliques.

Les terrasses portent, selon la texture des dépôts superficiels, soit des cultures, soit des forêts plus sèches. Ces terrasses peuvent être très peu marquées sur le plan topographique.

L'existence du Grand Ried, entité de grands ensembles naturels écologiquement et esthétiquement diversifiés, semble surprenante dans une région aussi densément peuplée que l'Alsace. Mais le Grand Ried fait partie de ces paysages ayant opposé une forte résistance à la pression humaine, grâce à un facteur limitant sévère : **l'inondabilité**. Les secteurs inondables y sont, en effet, largement majoritaires, soit par eaux hypogées (remontées de nappe phréatique) oligotrophes, soit par eaux épigées (de surface) eutrophes (eaux de crue inondante de l'Ill ou du Rhin).

Ainsi, **l'ensemble des forêts de cette région reste influencé par la présence d'une nappe phréatique à faible profondeur**, donc accessible aux racines des ligneux en raison des inondations actuelles du Rhin ("îles du Rhin") et surtout de l'Ill (champ d'inondation actuel de 10.000 hectares). Ne font exception que des terrasses à sous-bassement de graviers.

* Le vocabulaire spécifique est défini dans un glossaire, en fin de document.

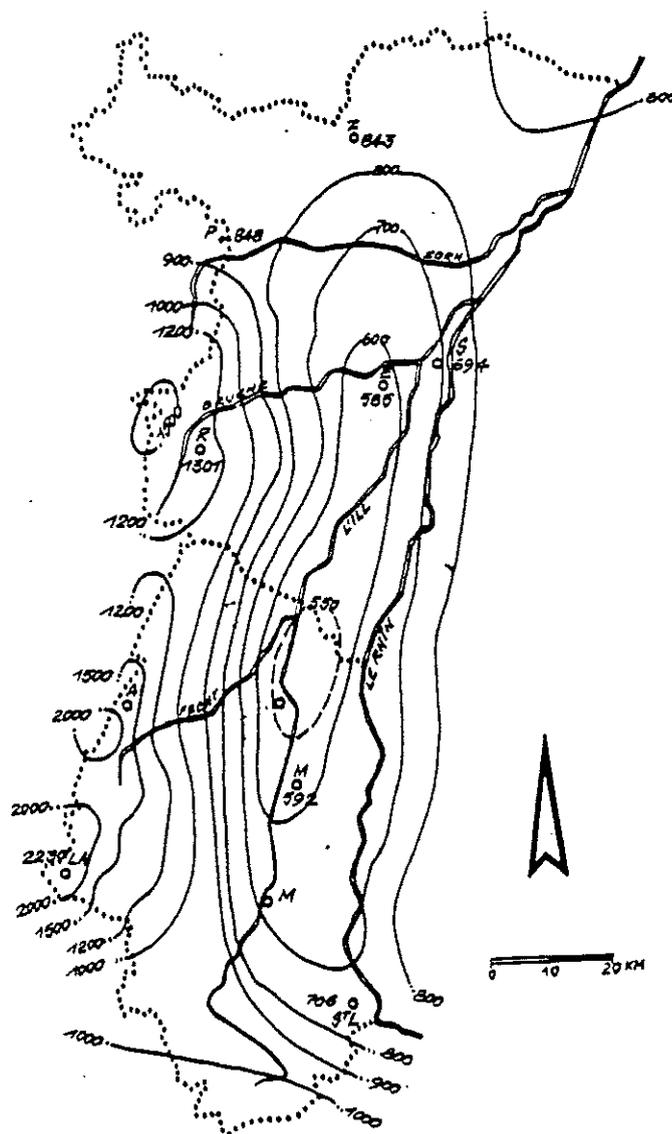
Le fossé rhénan, situé au coeur de la zone tempérée (47 à 49° de latitude Nord), est largement ouvert aux influences maritimes. Cependant, le secteur d'étude est soumis à un climat thermiquement privilégié. La Moyenne Alsace appartient en effet, en amont d'Erstein plus particulièrement, à l'un des deux pôles d'anomalies thermiques positives qui caractérisent les deux extrémités du fossé rhénan (long de 300 km), à savoir les îlots thermiques de Colmar/Neuf-Brisach en amont, et de Mannheim/Mayence en aval.

Ces anomalies thermiques climatiques positives sont dues à l'orographie du fossé tectonique. La plaine rhénane forme un sillon protégé des influences océaniques par les écrans montagneux d'extension méridienne (crête orientée Nord-Sud) que sont les Vosges et le Taunus. Il en résulte des effets de foehn (vents descendants réchauffés et asséchés) et de confinement atmosphérique. Ces facteurs déterminent des printemps précoces et chauds, des automnes ensoleillés et prolongés (Cf. vins d'Alsace, vins de Moselle-Rhin allemands). Ils conditionnent de même des étés chauds et humides (subtropicaux) particulièrement lors des périodes de confinement atmosphérique anticyclonique. L'anomalie thermique positive est de 1° de moyennes mensuelles au droit de la Grande Crête des Vosges (Colmar), en été. Sur le plan de l'écologie végétale, ces privilèges thermiques sont associés à des déficits pluviométriques liés aux mêmes

causes. La région de Colmar, avec 550 mm de précipitations annuelles, concentrées sur l'été (régime continental) donc peu efficaces, est une des moins arrosées de France.

La figure 3 rassemble les données climatiques disponibles pour les stations de Colmar, Sélestat, Rhinau, Erstein et Strasbourg.

FIGURE 3 . HAUTEURS MOYENNES DES PRÉCIPITATIONS NORMALES (MM) 1951-1980



	AN.	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Zinswiller	201	67	71	63	56	69	80	74	87	64	56	81	75	843
Phalsbourg	377	63	63	60	60	78	88	77	91	61	57	81	64	848
Strasb.-Enzheim	150	35	35	34	43	62	75	61	71	50	38	48	33	385
Strasb.-ville	139	45	43	40	51	74	86	70	84	58	44	56	44	694
Colmar-ville	190	34	31	31	40	54	71	58	71	42	32	46	31	541
Mevenheim (1)	208	43	39	39	46	62	72	53	75	42	33	54	35	592
Saint-Louis	267	51	51	47	53	65	76	66	86	52	46	59	51	706
Rothau	390	130	126	98	84	95	115	93	109	86	87	133	145	1301
Soswahr (Altenberg) (2)	1084	153	135	133	123	126	131	132	137	116	134	196	188	1224
Sewen (Lac d'Alfeld)	620	255	226	192	147	130	154	140	174	157	147	254	255	2230

(1) 1958-1980

(2) 1966-1980

Mentionnons aussi que les températures des mois les plus chauds décroissent régulièrement de Brisach à Karlsruhe et Mannheim, conformément au gradient de latitude (moyenne de Juillet : 19° à Brisach). En revanche, l'isotherme de Janvier, légèrement supérieur à 0°, est uniforme dans tout le fossé, donc parallèle aux longitudes, ce qui montre son déterminisme basé statistiquement sur la dominance en hiver des influences océaniques.

Tous ces facteurs du climat régional convergent pour souligner le caractère xérothermique relatif (par rapport à d'autres régions d'Europe situées à la même latitude) de la plaine rhénane d'Alsace centrale au Sud de Strasbourg.

Or, dans le Ried, les avantages thermiques peuvent s'exprimer pleinement dans un sens positif, du point de vue de l'écologie végétale, puisque les facteurs limitants hydriques (déficits d'alimentation en eau en saison de végétation, généralement associés à l'anomalie thermique) et nutritionnels (ions minéraux fertilisants) sont largement éliminés.

En effet, dans le Grand Ried, en ce qui concerne les besoins en eau de la végéta-

tion, ces déficits pluviométriques sont, sauf stations défavorables, peu étendus et compensés par l'abondance de l'eau souterraine phréatique et des eaux de débordement rechargeant les stocks hydriques des sols. A ceci, il faut ajouter l'humidité atmosphérique, entretenue par ces facteurs, par les cours d'eaux, par les dépressions et par le cloisonnement bocager du paysage.

Le privilège thermique peut s'exprimer de ce fait entièrement au niveau de la végétation alluviale.

Un dernier facteur climatique est à citer : la continentalité du rythme nyctéméral. L'alternance, en saison de végétation, de nuits fraîches (les basses températures diminuent la respiration) et de journées chaudes et humides (qui favorisent la photosynthèse) constitue un facteur d'optimisation de la productivité nette, conditionnée par le bilan photosynthèse - respiration.

Les cuvettes surbaissées du Ried sont plus marquées par cette continentalité nyctémérale que la forêt-galerie rhénane, à moindres écarts thermiques (par suite de la convexité de la topographie et de l'important volant d'eau que constitue le fleuve).

3 • GÉOLOGIE

La géologie de la plaine rhénane du secteur d'étude se fonde schématiquement sur deux grandes formations :

- les alluvions fluvioglaciaires des périodes

froides du Quaternaire,
- les alluvions fluvioglaciaires déposées depuis l'Holocène jusqu'à nos jours, sous un climat voisin du climat actuel.

LES ALLUVIONS FLUVIOGLACIAIRES SUPERFICIELLES

Ces alluvions ont été déposées lors de la dernière période froide du Würm. Elles sont d'origine alpine, tout comme les alluvions quaternaires sous-jacentes. Au débouché des cônes de rivières vosgiennes (Fecht, Giessen), ces alluvions rhénanes sont interstratifiées de sédiments acides vosgiens.

Il s'agit de galets et graviers mêlés de sables, plus rarement de limons, déposés par les crues du Rhin qui submergeaient la

plaine jusqu'au pied des Vosges. Dans notre secteur d'étude, à pente forte (entre 0,5 et 1‰), ces dépôts sont encore hétérométriques (mal triés) : on estime à 20 cm de grand axe les plus gros galets.

Sur le plan géochimique, les dépôts rhénans fluvioglaciaires représentent un échantillonnage statistique de la géologie des roches dures du bassin alpin du Rhin.

Sur le plan de l'écologie végétale, l'aspect essentiel est la *richesse en carbonate de*

calcium : on note une moyenne de **20 à 30% de carbonates**. Un test à l'acide chlorhydrique (HCl à 10%) révèle une très forte effervescence des sables. Ces alluvions sont basiques (pH variant entre 8 et 8,5) et rendent les eaux phréatiques "dures" et très minéralisées.

Les alluvions fluvioglaciaires d'origine vosgienne se reconnaissent par l'absence d'effervescence à l'acide, car elles sont **dépourvues de carbonates**. Ce sont des alluvions siliceuses formées des roches dominantes des Vosges (grauwackes, granites, schistes, grès, porphyres...). Elles sont reconnaissables aux couleurs ternes, rou-

geâtres ou grisâtres dominantes, et aux coloris moins variés que ceux des galets du Rhin. On les rencontre exclusivement sur la marge occidentale du Ried, le long de l'Ill et principalement au niveau des cônes de déjection des torrents vosgiens. Ces cônes sont des bancs de graviers et sables, énormes et bombés, déposés au débouché des vallées vosgiennes en un vaste éventail dont la marge externe s'indente avec les alluvions rhénanes.

L'absence de carbonates modifie les conditions écologiques et explique certaines particularités stationnelles dans des forêts couvrant ces cônes, comme les parties occidentales des forêts de Colmar et de Sélestat.

LES ALLUVIONS FLUVIOGLACIAIRES HOLOCENES

Elles recouvrent d'un manteau d'épaisseur très variable (quelques décimètres à plus de 2 mètres), le soubassement de graviers déposés lors des périodes froides. Ce manteau présente une plus grande hétérogénéité texturale, géochimique et pédologique, car l'origine et l'âge des dépôts varient considérablement.

L'origine des dépôts holocènes est triple :

- alpine, pour les dépôts d'origine rhénane,
- sundgauvienne et vosgienne pour les dépôts d'origine ellane (apportés par l'Ill et ses affluents vosgiens).

L'étude de ces dépôts est inséparable de celle des conditions de mise en place et des formes de relief correspondantes. Elle sera abordée dans le paragraphe suivant.

CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES DE LA NAPPE PHREATIQUE DU FOSSE RHENAN

Le soubassement des graviers fluvioglaciaires déposés par le Rhin lors des périodes froides du Quaternaire atteint une épaisseur de plusieurs dizaines de mètres, en raison de la subsidence lente et continue du fossé. **Ces alluvions constituent une roche poreuse hébergeant le plus important aquifère fluvial d'Europe occidentale : la nappe phréatique des graviers du Rhin.** Dans le Grand Ried ello-rhénan, cette nappe est partout présente à faible profondeur, entre 0 et 2 m, rarement plus. S'écoulant à

une vitesse moyenne de 2 mètres par jour, elle est en équilibre chimique avec la roche magasin dominante, et véhicule des eaux très minéralisées, "dures", bicarbonatées calciques. Le tableau ci-dessous indique la composition moyenne de cette eau.

La riche minéralisation de cette eau s'accompagne toutefois d'une oligotrophie phosphatée marquée, et d'une grande pureté (absence d'ammoniac). C'est une eau normalement potable sans traitement.

TABLEAU 1
COMPOSITION MOYENNE DE L'EAU DE LA NAPPE PHREATIQUE RHENANE

pH	7-7,5
O2 dissous	4 mg/l = ppm
Température (correspond à la température moyenne de la plaine)	10,5°-11,5°
Ca	90-120 mg/l
NO3 (variable, pollution agricole)	6-50 mg/l
PO4 (les teneurs élevées s'observent le long du Rhin, par infiltration des eaux polluées du Rhin)	10-60 ppb
NH3	0-15 ppb

4 •
**CARACTÉRISTIQUES
 HYDRO-
 GÉOMORPHO-
 LOGIQUES**

PRESENTATION DES UNITES DU GRAND RIED SELON 3 ECHELLES
 (CARBIENER 1969, 1970, 1983)

A PETITE ÉCHELLE :

Comme son nom l'indique, le Grand Ried ello-rhénan comprend 2 grandes unités :

- l'**axe rhénan**, de forme convexe, qui se caractérise par les paramètres suivants :
 - . un régime hydrologique *nival* (hautes eaux d'été, basses eaux d'hiver),
 - . des *alluvions carbonatées* (25% de calcaire total) et des *textures grossières dominantes* (limono-sableuses à sablo-graveleuses).
- **une dépression marginale tectonique ello-rhénane** (que nous nommerons désormais pour simplifier, dépression marginale) de forme convexe, largement étalée vers l'Ouest, qui se caractérise par les paramètres suivants :

- . **un régime hydrologique océanique** (hautes eaux d'hiver et de printemps, maigres eaux d'été),
- . **des alluvions neutres à faiblement acides dans l'horizon superficiel, à textures équilibrées** (argilo-limono-sableuses, à l'exception des terrasses rhénanes fluvio-glaciaires).

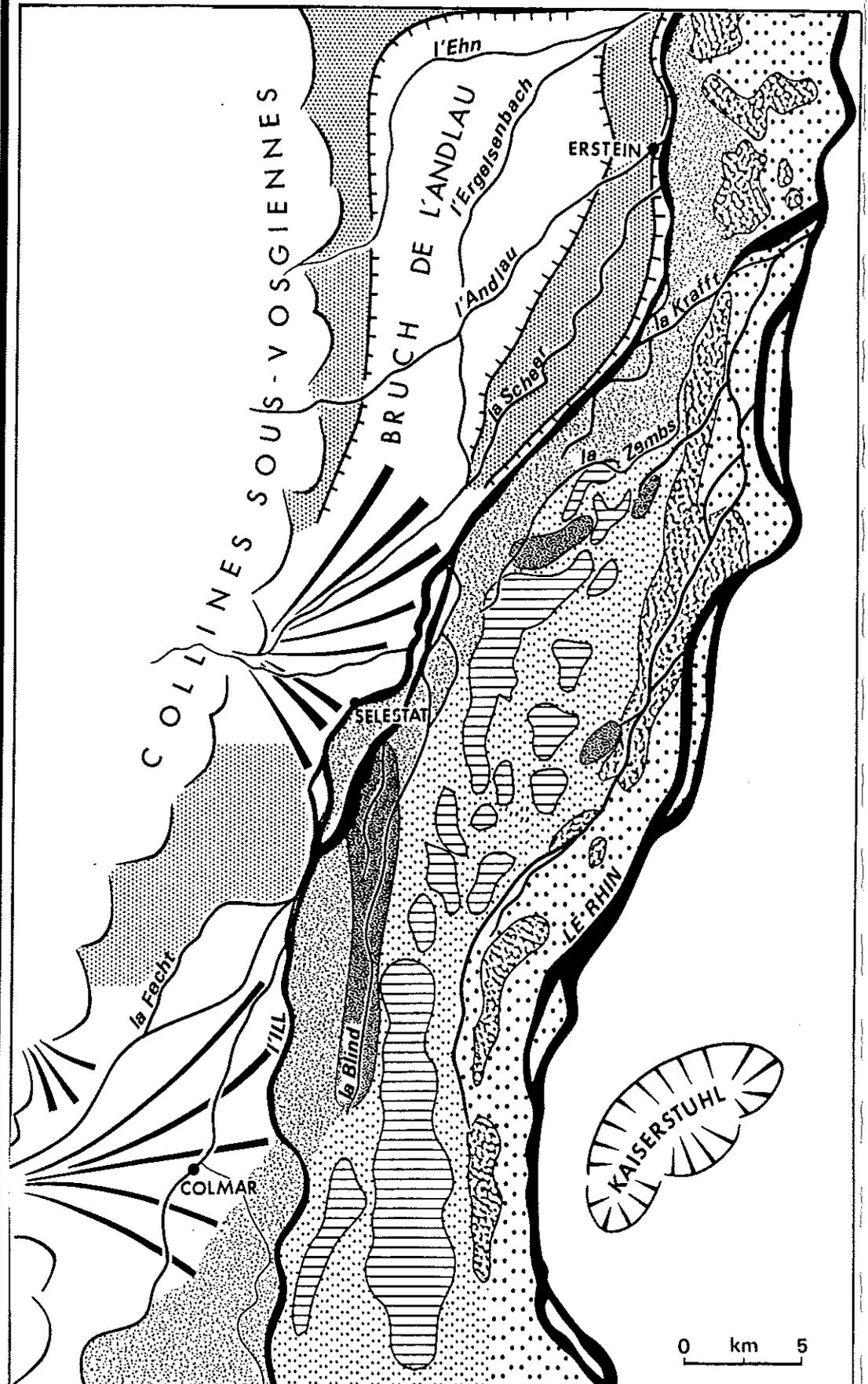
Si nous considérons les paramètres écologiques du point de vue hydrologique, textural et biochimique du Rhin à l'III (gradient transversal d'Est en Ouest), nous obtenons une très belle gradation de l'ensemble de ces facteurs (Tableau 2). Ces deux unités se découpent en plus petites unités hydrogéomorphologiques, qui sont les suivantes.

TABLEAU 2
 ÉVOLUTION DES PARAMETRES ÉCOLOGIQUES DU RHIN
 SELON UN AXE TRANSVERSAL
 (À HAUTEUR DU GRAND RIED ELLO-RHENAN)

	AXE RHENAN	DEPRESSION MARGINALE
REGIME HYDROLOGIQUE	NIVAL pur : hautes eaux d'été, maigres d'hiver	OCEANIQUE : hautes eaux d'hiver et de printemps, maigres d'été
DYNAMIQUE FLUVIALE	TRES IMPORTANTE : cours à forte compétence Anastomoses et tresses Battements de nappe importants avant canalisation (3 à 4 mètres)	DOUCE : cours à faible compétence Petits méandres Battements de nappe peu importants (1 à 2 m) Concrétions calcaires
GRANULOMETRIE DES DEPOTS D'ALLUVIONS	GROSSIERE : sablo-limoneuse à sablo-graveleuse	FINE : argilo-limono-sableuse
BIOCHIMIE DES ALLUVIONS	TRES CARBONATE	NON CARBONATE
SOLS	Très jeunes, inévolusés, pauvres en colloïdes argilo-humiques Basiques Non hydromorphes	Plus évolués, riches en colloïdes argilo-humiques Neutres à neutroacidoclines Hydromorphes selon les stations (gley réduit, gley oxydé, concrétions calcaires)

FIGURE 4 • SCHÉMA SIMPLIFIÉ DE LA PLAINE ALSACIENNE RHÉNANE ENTRE COLMAR ET FEIGERSHEIM

- LIT MAJEUR RHÉNAI ACTUEL :**
sables, graviers, limons fortement carbonatés calcaires
- RIED BRUN :**
terrasse rhénane édiflée entre le Subboréal et le IIe siècle après J.C., alluvions faiblement carbonatées calcaires limoneuses sur sables et graviers
- CHENAUX RHÉNAIS (Holocène moyen à récent) :**
limons discontinus, irrégulièrement décalcifiés sur sables et graviers
- RIED NOIR :**
cuvettes et chenaux de la Blind et de la Zemb. Localement, zones tourbeuses dans de larges chenaux évasés (Holocène ancien)
- HARDT GRISE :**
terrasse de cailloux würmiens remaniés à l'Holocène, superficiellement décarbonatés
- RIED GRIS :**
champ d'inondation actuel et subactuel de l'II, dépôts argilo-sablo-limoneux
- LOESS d'âge würm récent**
lehmifié
- CONE de déjection würmien**
de tonent vosgien
- REBORD DE TERRASSE**
- UMITE DES COLLINES SOUS-VOSGIENNES**



A MOYENNE ÉCHELLE :

Chacune de ces deux unités principales comprend plusieurs compartiments emboîtés (figures 4 et 5) :

- le lit majeur ordinaire du Rhin sauvage (*entité Ried Blond*) qui était inondé tous les étés avant les travaux hydrauliques de 1850 et 1970,
- une terrasse rhénane, édiflée à la fin de l'Holocène et au début de la période historique (*entité Ried brun*).

Dans la dépression marginale :

- une cuvette centrale marécageuse (*entité Ried noir*) non inondable par les eaux d'inondation de l'Ill et du Rhin (sauf lors de périodes climatiques très pluvieuses), mais par remontées de nappe phréatique,

- des restes de terrasses rhénanes fluvioglaciales (*entité Ried brun-gris*) éparpillées au centre et à l'Ouest de la dépression marginale,
- le champ d'inondation de l'Ill (*entité Ried gris*), à l'Ouest.

Ces différentes unités structurales se sont mises en place à l'Holocène, lors de l'élaboration des deux systèmes fluviaux de l'Ill et du Rhin.

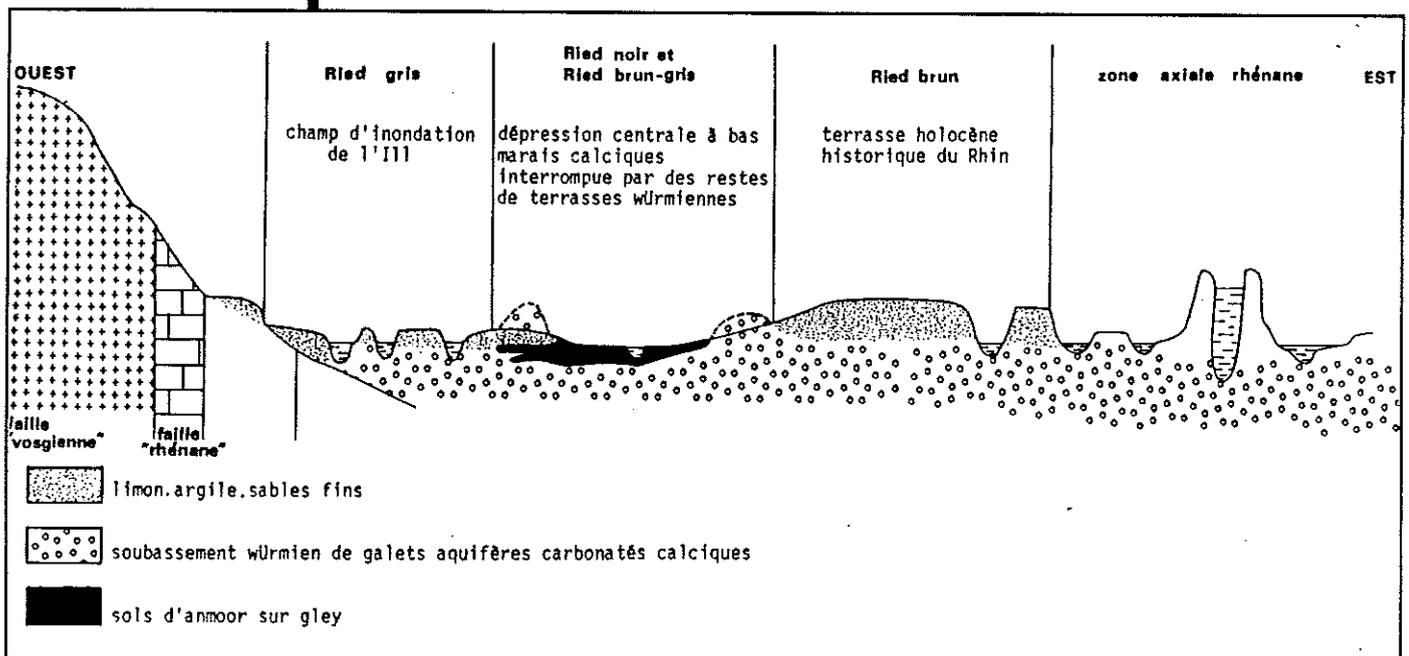
Le réajustement du profil longitudinal du Rhin au Post-Glaciaire (CARBIENER - 1969) et les phénomènes de subsidence favorisèrent la séparation des lits majeurs Ill/Rhin, si bien que l'ensemble du Grand Ried ello-rhénan n'était soumis aux inondations concomitantes qu'à des fréquences séculaires.

A GRANDE ÉCHELLE :

Chacune de ces unités à moyenne échelle se divise en géotopes (unités indivisibles de quelques ares à quelques hectares) réalisant des combinaisons factorielles très va-

riables, dues à l'extrême complexité du Grand Ried. Nous les évoquerons dans les paragraphes consacrés à la description des cinq sous-unités du Grand Ried.

FIGURE 5
COUPE SCHEMATIQUE DE LA PLAINE RHÉNANE
DANS LE SECTEUR DES TRESSSES ET DES ANASTOMOSES



DESCRIPTION DES UNITES DE LA DEPRESSION MARGINALE

LES GRADATIONS LONGITUDINALES ET TRANSVERSALES

La dépression marginale est une région mal drainée, inondée annuellement en hiver et au printemps par l'ill et les remontées de nappe phréatique. Il existe dans cette dépression des gradients

de paramètres physiques (hydrologiques, géomorphologiques et édaphiques) dans les sens longitudinal et transversal, qui permettent un microcompartimentage complexe, que nous allons succinctement décrire.

GRADATION LONGITUDINALE DES PARAMETRES ÉCOLOGIQUES

Le Sud de la dépression marginale (entre Colmar et Sélestat) a été particulièrement marqué par la subsidence. Ceci se traduit par une pente faible, responsable de l'absence de drainage bien hiérarchisé de ce compartiment.

La dynamique fluviale du compartiment méridional de la dépression pourrait être qualifiée de "deltaïque", par opposition à la dynamique du compartiment septentrional, plus érosive.

Il en résulte une baisse sensible de l'hygrophilie globale des géotopes du Sud vers le Nord, accentuée depuis un siècle par la mise hors-eau du secteur le plus septentrional (à partir de Nordhouse).

L'accentuation progressive de la tendance érosive vers le Nord s'accompagne d'une diminution corrélative de la teneur globale en argile des dépôts fins de surface (50 premiers centimètres), teneur qui passe d'une moyenne de 35% à 25%, entre Sélestat et Ichtratzheim.

Cette tendance érosive est également responsable du morcellement et du remaniement plus intense des terrasses (entité Ried brun-gris). Ceci explique que ces terrasses soient plus importantes et plus anciennes (c'est-à-dire non remaniées) vers le Sud (CARBIENER-TRENDEL -1985).

Les différences Ried méridional et Ried septentrional apparaissent sur la figure 6, qui montre deux coupes transversales dans la dépression marginale, l'une réalisée au centre (à hauteur de Huttenheim), l'autre à l'extrême Sud (à hauteur de Marckolsheim) ; outre le rétrécissement de la largeur de la dépression, nous remarquons les différences d'agencement des unités structurales entre Sud et Nord (plus grande largeur du Ried gris et des terrasses du Sud, découpage important par les diffluences dans toutes les unités du Nord).

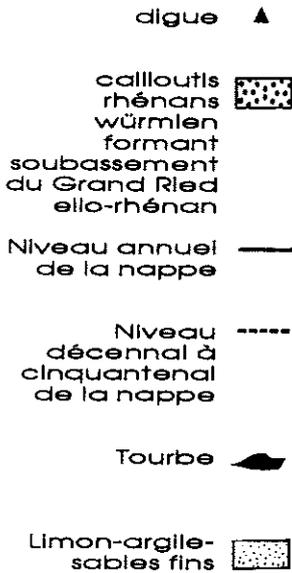
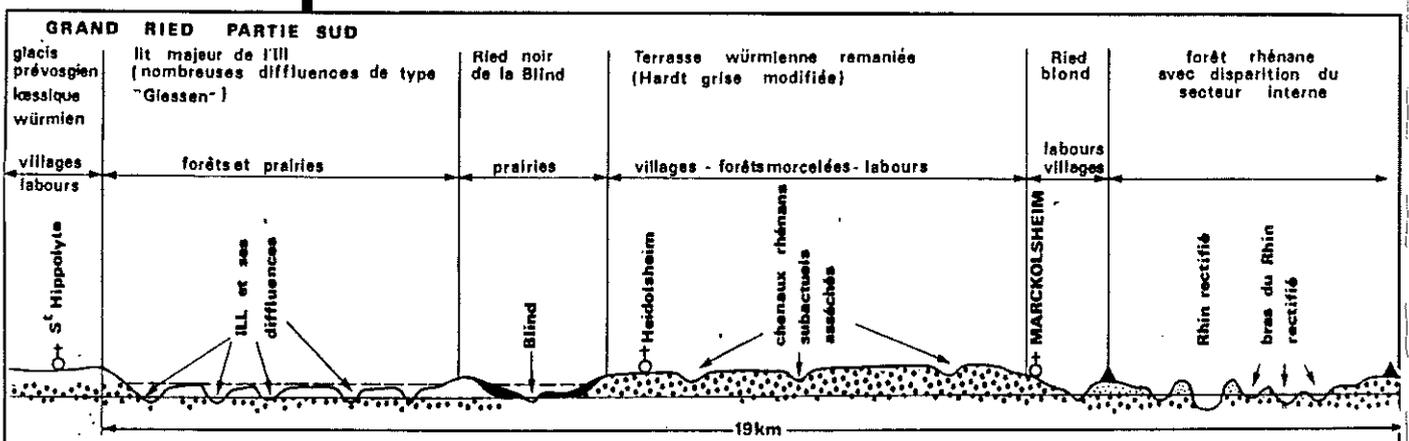
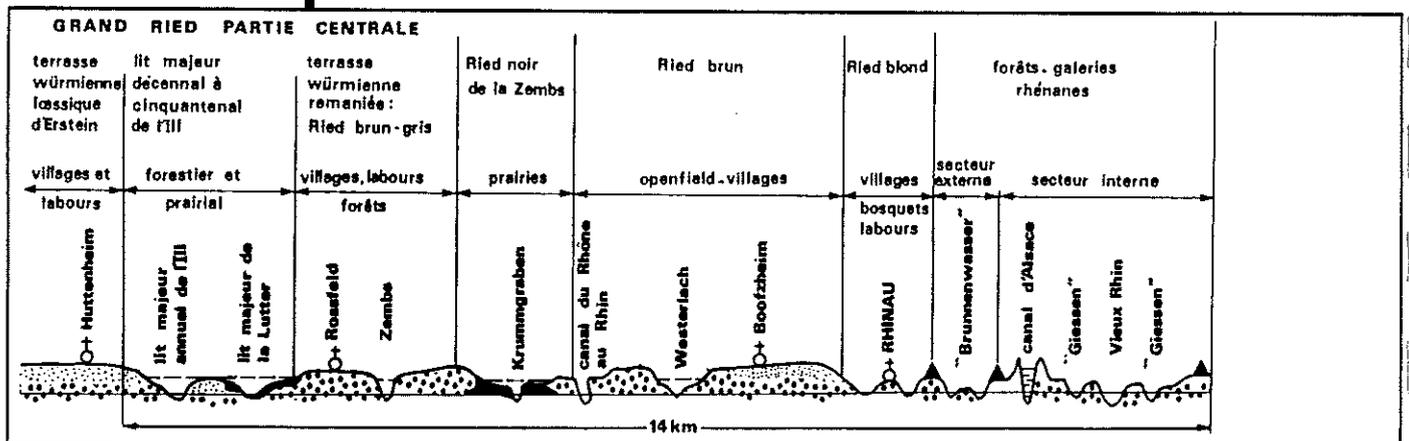


FIGURE 6 • COMPARAISON DE LA STRUCTURE DU GRAND RIED ELLO-RHÉNAN À LA HAUTEUR DE MARCKOLSHEIM (PARTIE SUD) ET À LA HAUTEUR DE RHINAU (PARTIE CENTRALE)



GRADATION TRANSVERSALE DES PARAMETRES ÉCOLOGIQUES

Dans ce sens, le gradient est surtout d'ordre **édaphique** : il est lié à l'épandage, dans le champ d'inondation de l'Ill, de sables acides vosgiens apportés par les affluents vosgiens de la Fecht (région de Colmar), du Giessen (région de Sélestat), de la Scheer (région d'Hipsheim). Il existe donc plusieurs compartiments dans le Ried gris, de petite surface (des géotopes), aux réactions du sol et aux textures différentes.

Nous trouvons ainsi des compartiments à réaction **neutroacidocline**, de sédiments "mixtes" interstratifiés d'argile et de limons neutres sundgauviens et de sédiments sableux acides vosgiens. Ces compartiments apparaissent au Sud et à l'Ouest de la dépression marginale, à l'aval des cônes

de déjection de la Fecht et du Giessen.

Vers l'Est du Ried gris apparaît un compartiment **neutrophile** à sédiments carbonatés, essentiellement dû aux alluvions originaires des limons collinéens sundgauviens. Le gradient transversal acide-neutre apparaît surtout en forêt de Colmar et de Sélestat, où aboutissent les cônes de déjection de la Fecht et du Giessen.

Il existe un troisième facteur de complexification sédimentologique indépendant des gradations longitudinales et transversales, les "**enclaves rhénanes**" (CARBIENER et als - 1976) : ce sont des bancs de graviers calcaires qui percent localement la couverture sédimentaire non carbonatée de l'Ill.

LE CHAMP D'INONDATION DE L'ILL : ENTITÉ DU RIED GRIS

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DU RIED GRIS

L'Ill, la plus importante des rivières alsaciennes, tant par sa longueur (218 km au total) que par son débit (600 m³ en crue centennale à Erstein) prend sa source dans le Sundgau (Illfurth). Elle longe le Rhin sur plus de 100 km avant de se jeter dans celui-ci à 20 km en aval de Strasbourg.

Les affluents de l'Ill sont uniquement de rive gauche : ce sont des rivières issues de l'extrémité Nord du Jura et du versant Est des Vosges.

Dans le Grand Ried, le champ d'inondation de l'Ill atteint 12.000 hectares entre Colmar et Erstein, et 35 millions de m³ en période de crue. Ce réservoir d'eau, immense à ces périodes hivernales, alimente la nappe phréatique.

Le régime de l'Ill est océanique, à la différence du Rhin : les crues surviennent par épisodes fréquents en hiver et au printemps, lors des fortes pluies.

Ces eaux peuvent subsister plusieurs jours à semaines en un vaste plan d'eau d'allure lacustre, notamment dans la partie méridionale.

La dynamique peu active de l'Ill, due à son bassin-versant de moyenne montagne, est responsable du **modèle peu marqué** du Ried gris : relief plan, talus et chenaux peu marqués, levées argilo-limono-sableuses surbaissées. Les eaux de l'Ill, moins érosives que celles du Rhin (avant canalisation) ne font que retoucher les formes du lit mineur.

Les eaux de débordement déposent un matériel fin, riche en argile, qui est à l'origine d'horizons humifères très riches en bases, à complexes argilo-humiques très évolués. Ce sont les limons de débordement de l'Ill. Les battements de nappe annuels sur l'ensemble de ce compartiment sont de 1 m à 1 m 50.

SUBDIVISIONS GÉOMORPHOLOGIQUES DU RIED GRIS

Nous distinguons trois compartiments, liés au profil longitudinal de l'Ill, dans le champ d'inondation de cette rivière :

- **le Ried gris méridional**, de Colmar à Sermersheim,
- **le Ried gris central**, de Sermersheim à Nordhouse,
- **le Ried gris septentrional**, de Nordhouse à Ichtratzheim.

En fait, la division en trois compartiments longitudinaux du Ried gris correspond aussi bien à des modifications hydrogéomorphologiques qu'anthropiques (pour ce qui concerne le compartiment le plus septen-

trional), ainsi que nous allons le voir.

• **Le Ried gris méridional :**

Ce compartiment est caractérisé par une dynamique post-glaciaire accumulatrice, génératrice de dépôts argileux ou limono-argileux, surtout dans la zone de transition avec le Ried noir. Les avancées des cônes vosgiens würmiens (de la Fecht et du Giessen) tendent à barrer le cours de l'Ill et contribuent, avec l'explication tectonique, à rendre compte de la dynamique deltaïque de ce secteur.

Il en résulte que les crues sont plus fréquentes et de plus longue durée que dans les autres compartiments.

• **Le Ried gris central :**

Par suite d'une dynamique plus érosive, le relief se fait plus marqué : les diffluences de l'Ill sont moins nombreuses et plus étroites que dans le Sud, les battements de nappe plus actifs, et les durées et fréquences d'inondation plus courtes.

• **Le Ried gris septentrional :**

Au Nord de Nordhouse, dans la partie la plus étroite de la dépression marginale, a été entrepris au début du siècle un important travail de régularisation (SCHNITZLER-CARBIENER - 1982). Cette régularisation se base sur les différences de régimes hydrologiques entre Ill et Rhin, et sur l'existence du bras de la Krafft, diffluence de l'Ill qui relie les deux cours d'eau à hauteur d'Erstein-Krafft (Figure 7). Depuis 1905, cette diffluence rectifiée fonctionne en canal de décharge des crues

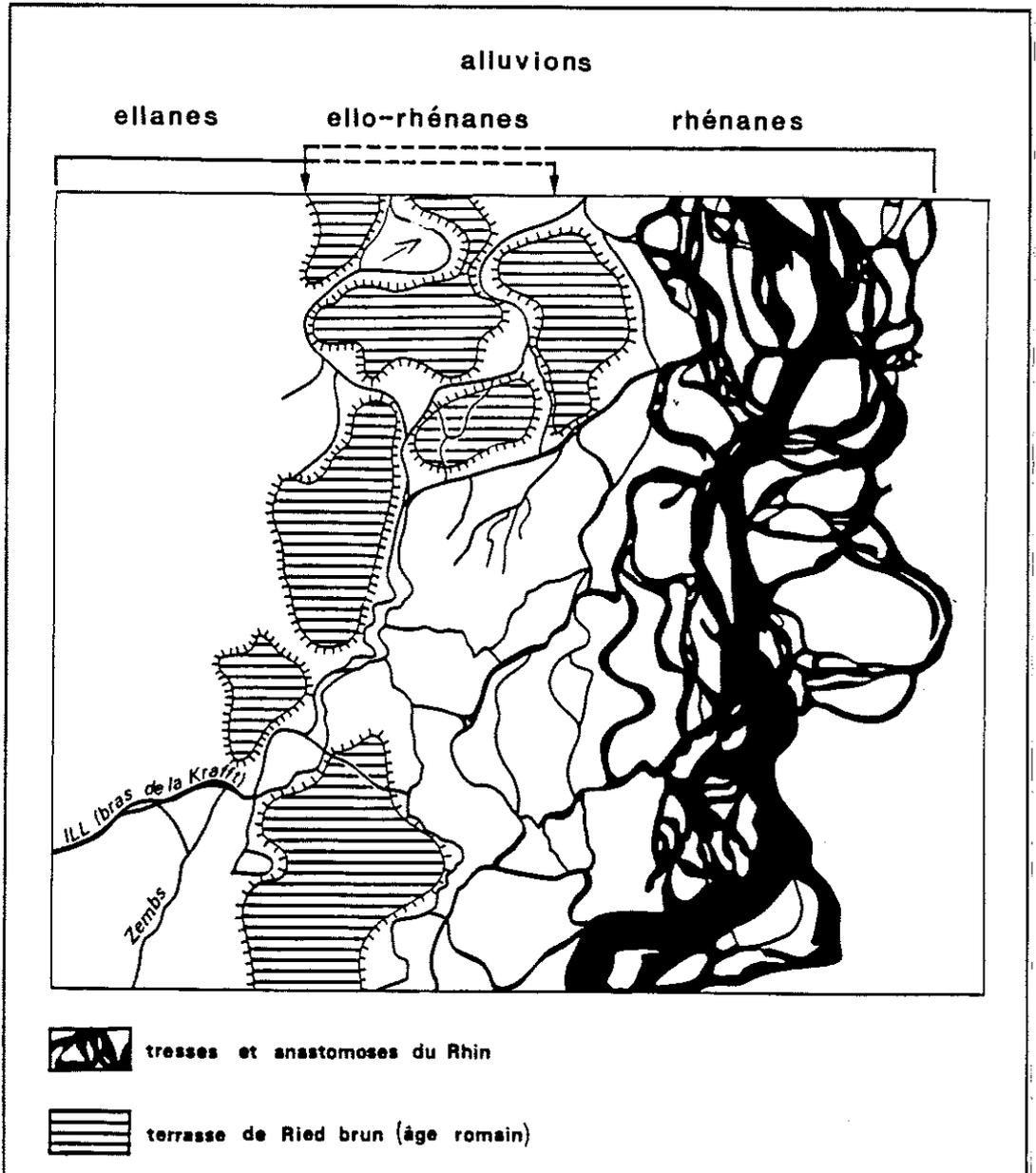
de l'Ill vers le Rhin. A l'inverse, pour assurer un soutien des étiages prononcés de l'Ill en été, il a été creusé un canal d'alimentation de l'Ill par le Rhin, à la suite de la construction du canal de décharge.

L'atténuation des variations du régime de l'Ill, au Nord d'Erstein, par ces canaux eut pour conséquences :

- de supprimer les inondations en aval d'Erstein, sauf secteurs restreints, et donc de mettre hors eau les forêts de l'Ill au Nord d'Erstein,
- d'atténuer fortement la dynamique de la rivière dans ces forêts alluviales. Cette rivière reste figée dans ses anastomoses depuis cette époque.

Il en résulte une relative uniformisation stationnelle de ces forêts du Nord d'Erstein par rapport aux autres forêts de l'Ill, restées inondables.

FIGURE 7
ZONE DE PREMIERE CONFLUENCE ILL-RHIN PAR LA KRAFFT
(BRAS DE L'ILL) A HAUTEUR D'ERSTEIN



CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DU RIED NOIR

Ces cuvettes forment l'axe le plus déprimé du Ried : elles se situent à un tiers ou un quart de distance entre Ill et Rhin, en venant de l'Ill. Ces cuvettes représentaient le secteur le moins dynamique de l'énorme champ d'inondation commun que possédaient Rhin et Ill au cours des premiers millénaires de l'Holocène.

Le Ried noir se mit en place dans la première moitié du Post-Glaciaire par suite de l'élaboration d'un système de levées rhénanes et ellanes, qui isolèrent ce compartiment central des incursions des eaux d'inondation du Rhin et de l'Ill. Cette zone ne fonctionna plus que lors des grandes crues décennales à séculaires, et ceci dès l'époque dite "Atlantique" (5000 BP).

Le modelé du Ried noir comprend, pour l'essentiel, de *nombreux facies marécageux*, régulièrement inondés par des remontées de nappe phréatique carbonatées et oligotrophes pour le phosphore et l'azote. Le régime de nappe est sous l'influence de l'hydrologie de l'Ill : les inondations de nappe concernent le semestre hivernal,

mais durent souvent jusqu'en Juin en raison de l'amortissement des battements de nappe, dû à l'éloignement par rapport à l'Ill.

Les *sols très hydromorphes* se sont constitués à partir de sédiments argileux de décantation déposés par les diffluences holocènes, anciennement ello-rhénanes. Une grande partie de ces diffluences est devenue inactive et s'est comblée de tourbe calcaïque.

Des *rivières phréatiques* repirent les tracés anciens des diffluences et anastomoses, progressivement isolées du Rhin et de l'Ill. Les deux plus importantes de ces rivières sont :

- La Blind, qui occupe la partie méridionale. Cette rivière est une ancienne diffluence reliant le Rhin à l'Ill ;
 - La Zembs, qui occupe la partie septentrionale. A l'inverse de la Blind, cette rivière reliait l'Ill au Rhin.
- Ces deux rivières délimitent deux compartiments du Ried noir.

SUBDIVISIONS GÉOMORPHOLOGIQUES DU RIED NOIR

• *Le Ried noir de la Blind :*

Ce Ried forme une cuvette très homogène et aplanie, sur 17 km entre Riedwihr et Jeb-sheim. Large de 2 à 3 km au Sud, elle se rétrécit vers le Nord (ne faisant plus que 0,5 km de large à hauteur de Mutterholz).

Les transitions Ried gris méridional/Ried noir de la Blind sont assez floues, puisqu'on observe de très nombreuses transitions entre ces deux compartiments.

A l'Est, c'est la terrasse de la Hardt grise qui limite la cuvette du Ried noir de la Blind. Au Nord, elle est barrée par le cône de déjection du Giessen.

Comme dans le Ried gris méridional, la dynamique fluviale y était deltaïque, et les facies marécageux étaient très étendus (avant les drainages récents).

Les battements de nappe actuels ne dépassent pas 30 à 40 cm : la nappe est donc sub-affleurante.

sent pas 30 à 40 cm : la nappe est donc sub-affleurante.

• *Le Ried noir de la Zembs :*

La Zembs se jetait dans le Rhin à hauteur de Krafft, par le biais du bras de diffluence de l'Ill dit "Krafft".

La topographie du Ried noir de la Zembs est plus vigoureuse que celle du Ried noir de la Blind. De nombreuses petites terrasses pluri-remaniées la parcourent, alternant avec des chenaux larges de quelques dizaines à centaines de mètres (entité Ried brun-gris), créant un paysage un peu plus découpé qu'au Sud.

D'où l'allure plus tourmentée des dépressions de ce compartiment, qui ressemblent le plus souvent à d'anciens chenaux comblés.

LES TERRASSES FLUVIOGLACIAIRES QUATERNAIRES : ENTITÉ DU RIED BRUN-GRIS

Ce sont des *restes de la grande terrasse fluvio-glaciaire de la Hardt* (qui, rappelons-le, s'adossait jusqu'au piémont, la rivière Ill n'ayant à l'époque qu'un statut de bras externe du gigantesque Rhin glaciaire). Ces restes de terrasses sont localement conservés sous forme d'îlots plus ou moins étendus, dominant les zones plus basses par des

talus d'altitude relativement modeste (quelques décimètres à 1 m 50).

Leur surface a subi des remaniements sur une épaisseur variable (généralement quelques décimètres à 1 m), par brassage avec des coulées de boue occasionnées lors d'épisodes d'inondation type "maelström".

Ces boues accompagnaient les crues ello-rhénanes séculaires à millénaires de la première moitié de l'Holocène : 8000-4000 BP. Ce brassage provoqua la formation, en surface, de terrasses d'un dépôt très hétérométrique (mêlant tous les calibres texturaux). En effet, il a mélangé les galets et graviers fluvioglaciaires carbonatés de la terrasse, aux apports de limons, argiles et sables du "maelström de crue". Les dépôts superficiels subirent ultérieurement une décarbonatation d'ordre pédologique.

Ces restes de terrasses sont *éparpillés dans toute la dépression marginale*, mais leur morphologie, leur étendue et leur évolution pédologique varient d'amont en aval ; en effet, vers le Nord, les alluvions fluvioglaciaires würmiennes sont progressivement recouvertes par les alluvions fluvioglaciaires holocènes, par suite de la concordance des profils glaciaires et post-glaciaires du Rhin.

Il en résulte que :

- les terrasses de Ried brun-gris ont été morcelées à l'extrême vers le Nord de la dépression ; de ce fait, il ne reste dans le Ried noir de la Zembs que des lambeaux de petites terrasses (de quelques hectares à quelques dizaines d'hectares), à petits graviers pluriremaniés, perchés sur 1 à 2 m au-dessus du Ried noir. A hauteur d'Ichtratzheim, il ne subsiste qu'une seule ter-

rasse, au centre du massif forestier d'Hipsheim.

- l'évolution pédologique présente un gradient inverse par rapport à celui de l'évolution morphogénétique : ce sont les terrasses de Ried brun-gris les plus méridionales, rarement touchées par les inondations au Post-Glaciaire, qui ont pu développer de véritables sols (décarbonatation de l'horizon superficiel, début d'apparition d'un horizon B).

- Globalement, on peut dire que l'âge des terrasses décroît du Sud vers le Nord. Il existe cependant une exception : on trouve dans la commune d'Herbsheim, au centre de la dépression, deux lambeaux de terrasses très anciennes (lieux-dits "Maily" et "Schiffloch"), d'évolution pédologique pluri-millénaire (la matrice fine y est non seulement décarbonatée, mais même acidifiée, avec décomposition des complexes argilo-humiques et peptisation partielle des argiles (dispersion colloïdale les rendant pseudo-solubles dans l'eau et transportables par lessivage). Un excellent bio-indicateur en est la Callune (*Calluna vulgaris*), prototype des espèces acidophiles (pH inférieur à 5). Ces deux terrasses les plus élevées ont été épargnées par les remaniements holocènes. Le gravier y affleure en surface, formant une "Hardt" : aussi l'ensemble de ces terrasses anciennes a-t-il reçu le nom de "Hardt grise".

DESCRIPTION DES UNITES DE L'AXE RHENAN

LE RIED BRUN OU TERRASSE HOLOCENE RHÉNANE :

SITUATION DU RIED BRUN

Le Ried brun correspond à une *levée alluviale ancienne* longeant le Rhin de façon discontinue, entre Marckolsheim et Illkirch. Cette levée est caractérisée par une *accumulation graveleuse importante, localement affleurante, mais généralement surmontée par un niveau sablo-illmoëux de 1 à 2 m d'épaisseur*.

Plusieurs indices permettent de lier son édification aux époques de récurrences humides ayant eu lieu à la fin du Subboréal (1200 puis 700 avant J.C.) à la fin du premier siècle et au début du deuxième siècle (d'où la désignation simplifiée de "post-romaine").

Le Ried brun est continu entre Saasenheim et Krafft-Erstein. Il est interrompu entre Krafft et Plobsheim par un vaste chenal d'une diffluence de l'Ill (Figure 7).

Dans la partie méridionale, la terrasse du Ried brun se raccorde aux terrasses plus

anciennes du Ried brun-gris (situé plus à l'Ouest), ainsi qu'à la terrasse de la Hardt grise (qui la relaie au Sud). Ces limites, difficiles à établir, sont encore partiellement imprécises et doivent être réétudiées.

De larges dépressions interrompent la terrasse du Ried brun, notamment les chenaux de la Lachter et de l'Ischert, sur des largeurs de 100 à 200 mètres. Mais de nombreuses autres petites diffluences anciennes du Rhin, coupées du fleuve et reprises par les eaux phréatiques, traversent également toute la longueur de la terrasse.

On peut diviser le compartiment du Ried brun en trois géotopes :

- la *terrasse ilmoëuse* (qui couvre la plus grande surface),
- les *chenaux ilmono-argilleux*,
- les *épaulements de graviers* ("Hardt" rhénane).

INONDABILITÉ DU RIED BRUN

Les inondations étaient exceptionnelles du temps du Rhin sauvage, sauf lors des périodes climatiques pluvieuses (XV^{ème} siècle, par exemple). Mais au Nord de ce compartiment, dans la région d'Erstein où se trouvait une confluence de l'Ill et du Rhin, l'influence de l'Ill devient importante : Ill et Rhin sont interconnectés par des diffluences croisées fonctionnant alternativement selon les périodes de crue. Nous trouvons ainsi en forêt d'Illkirch (qui

occupe la partie septentrionale du Ried brun) des placages alluviaux "mixtes" le long des diffluences stabilisées du Schwarzwasser et du Rhin tortu. Ces placages sont moins carbonatés (entre 0 et 15% de carbonates, alors que le taux est de 25% dans le Ried blond). Les traceurs végétaux acidoclines, déjà présents dans la région de confluence d'Erstein, deviennent plus nombreux en forêt d'Illkirch, traduisant l'influence d'alluvions non rhénanes dans ce secteur.

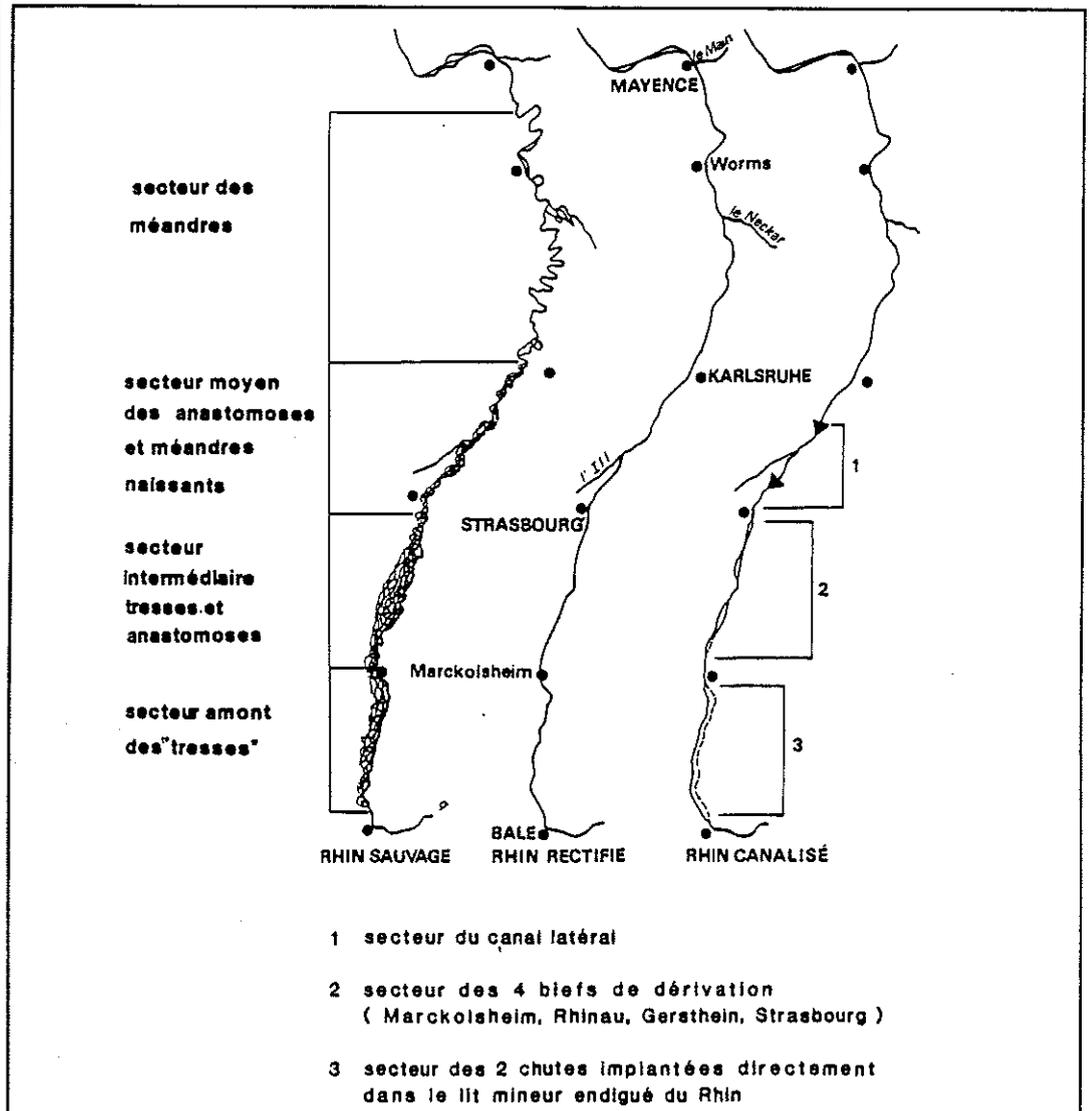
LE LIT MAJEUR ORDINAIRE DU RHIN : LE RIED BLOND

Il correspond à la *zone axiale du fleuve*, bordée de part et d'autre par des terrasses courant le long du fleuve (Ried brun du côté alsacien, et son homologue badois décrit par G.HUGIN), et inondée annuellement (avant les travaux hydrauliques). La dynamique fluviale naturelle du Rhin a été considérablement modifiée par les travaux hydrauliques entrepris depuis le milieu du XIX^{ème} siècle. Aussi la géomorphologie de la plaine rhénane n'est-elle

plus actuellement qu'un héritage de l'époque du Rhin sauvage, et son évolution diverge-t-elle de l'évolution naturelle d'un fleuve.

Nous présenterons donc les caractéristiques physiques du lit majeur rhénan en trois volets, correspondant aux trois étapes de l'évolution du fleuve, conditionnées par les travaux : *Rhin sauvage*, *Rhin endigué*, *Rhin canalisé* (Figure 8).

FIGURE 8
ÉVOLUTION DU PROFIL DU FLEUVE :
RHIN SAUVAGE, RHIN ENDIGUÉ, RHIN CANALISÉ



LE RHIN SAUVAGE

Le lit majeur ordinaire du Rhin sauvage avait une **largeur de 3 à 4 km environ** (crues annuelles à décennales). Du fait de la dynamique très active du fleuve, cette zone présente de nombreuses alternances de bancs de galets et de graviers, de levées de rive sablo-limoneuses formant des cordons riverains, et de petites dépressions de décantation limoneuses.

Le Rhin y divaguait, déplaçant continuellement ses bras et créant ainsi des milieux neufs, rapidement colonisés par une **végétation pionnière** de bois tendres (Saules, Peupliers, Aulnes).

Du Nord au Sud, nous avons pu noter des variations fines dans l'évolution géomorphologique du lit majeur du fleuve, variations qui concernent le mode d'agencement des unités stationnelles, et qui sont dues essentiellement à la diminution de pente du Sud au Nord. La diminution de compétence du fleuve se traduit par la modification de la granulométrie : par exemple, les galets du seuil du Steingrungiessen, ancienne diffluence du Rhin en forêt de Marckolsheim, ont un grand axe plus important (10 cm) que ceux du seuil du Schutzengiessen, ancienne diffluence du Rhin en forêt d'Erstein (5 cm). Plus au Nord, les seuils du Bauergrund, bras de l'île E.D.F. à Strasbourg, ne sont plus constitués que d'un mélange de graviers et de sables grossiers.

D'autre part, le modelé du Ried blond se modifie également de l'amont vers l'aval

LE RHIN RECTIFIÉ (1840-1960)

• Les travaux hydrauliques :

Les aménagements, destinés à protéger la plaine des inondations séculaires responsables de graves dommages aux villages riverains ainsi qu'aux cultures, modifièrent profondément la situation du Rhin sauvage.

L'Ingénieur badois TULLA conçut un plan de **rectification du lit mineur** (destiné à le confiner à un chenal unique, bordé de digues basses dites "de surverse") et d'**endiguement du lit majeur ordinaire**. Ce dernier, rétréci à environ **1 à 3 km de large**, fut limité à une bande forestière fixée, bordée par des digues dites "**digues principales ou internes**". Un deuxième système de **digues dites "externes"** dut être édifié pour contenir les crues de la nappe, résultant de sa mise en charge lors des inondations du secteur forestier interne à la digue principale. Ces digues externes étaient insubmersibles.

• Conséquences sur le milieu alluvial :

Après ces endiguements, le Ried blond évolua selon trois schémas longitudinaux divergents : du fleuve vers l'extérieur, on

entre Marckolsheim et Erstein (SCHNITZLER - 1988) :

- dans la région la plus méridionale, celle de Marckolsheim, la dynamique surtout érosive a engendré une vaste dépression parcourue par des chenaux profonds et larges, très anastomosés (avec bras étroits et profonds, vastes bancs de galets et graviers, terrasses de sable fin, à altitude relative de 2 m à 2 m 50 au-dessus du niveau moyen des eaux). En bordure externe de cette dépression, s'étend une terrasse haute de grande surface, à texture sableuse, et où la forêt alluviale peut largement développer ses stades forestiers terminaux.

- dans la région entre Schoenau et Gerstheim, la dynamique fluviale plus accumulative conditionne des chenaux souvent plus encaissés, à berges plus hautes et sols limoneux.

- dans la région d'Erstein, l'alluvionnement s'accroît et le lacis d'anastomoses du fleuve est formé de Giessen étroits, taillés à l'emporte-pièce dans les alluvions sableuses et les graviers.

Ces Giessen édifient des cordons de bourrelets ou levées de rive de sable fin, séparés par des dépressions marginales limoneuses surbaissées. On observe également des terrasses sablo-limoneuses et des bancs de graviers, comme dans toute la bande rhénane. Cette région d'Erstein correspondait à la zone d'ancienne confluence III / Rhin à l'époque romaine (HIRTH - 1971).

traversait ainsi trois compartiments (voir figure 9) :

- le compartiment interne :

À l'Est de la digue principale ou interne, ce compartiment est **inondé régulièrement l'été** par les débordements du Rhin rectifié, et de ce fait, quasi-intégralement forestier.

Les travaux de rectification modifièrent la dynamique fluviale. Les bras latéraux du Rhin rectifié, fonctionnant alternativement en déversoirs de crue, collecteurs d'eau phréatique en hiver, cessèrent de divaguer et formèrent des "Giessen" stabilisés, aux eaux vives. Le travail des eaux, considérablement amoindri, ne permit que des retouches faibles à la topographie. L'activité dynamique se restreignit à l'édification de petites dépressions en arrière de ces levées. L'accumulation de dépôts alluviaux de sable fin et de limons (apport à chaque inondation) permit un exhaussement général de ce compartiment. Cet **alluvionnement post-rectification** atteignit en moyenne 0 m 50 à 1 m 50 d'épaisseur, et fossilisa

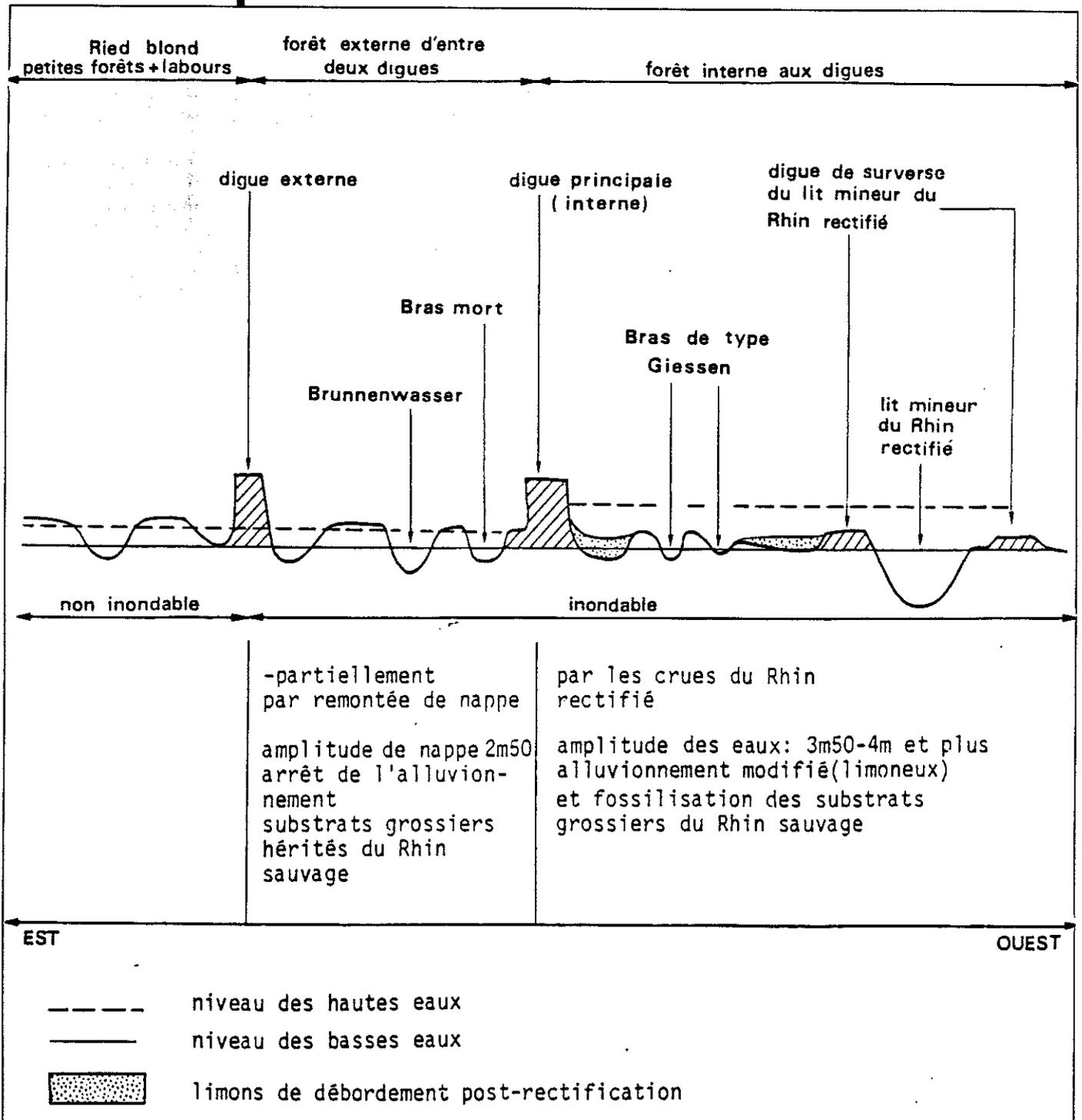
de nombreux bancs de sables ou de graviers hérités du Rhin sauvage. Seuls subsistèrent les bancs de graviers affleurant dans les zones les plus élevées (formant les lieux-dits "Köpfe").

Les inondations affectaient chaque été la quasi-totalité de la forêt et persistaient des semaines dans les petites dépressions, ou bas-fonds dits "Gründe". Elles apportaient des sédiments limoneux, voire limono-argileux, ainsi que des éléments minéraux, et permirent donc une *eutrophisation* générale des substrats de ce compartiment interne aux digues (sauf sur les terrasses les plus hautes).

Une autre conséquence de la rectification fut une baisse sensible du niveau moyen de nappe (de 1 m 50 à 2 m) dans le secteur de la terrasse fluvioglacière de la Hardt haut-rhinoise. Cet abaissement du niveau moyen des eaux, qui correspond à la phase finale du réajustement du profil engendré par la rectification, atteignit la région de Markolsheim vers 1940.

Aussi les forêts de ce compartiment sont-elles plus mésophiles que les forêts rhénanes plus septentrionales, fait très important dans l'évolution des associations végétales.

FIGURE 9
SCHEMA DU COMPARTIMENTAGE SUBACTUEL ENTRE 1850 ET 1970
(SITUATION AVANT LE CANAL D'ALSACE)



- le compartiment d'entre deux digues :

Avant la construction du Grand Canal d'Alsace, les crues estivales mettaient fortement en charge la nappe phréatique (remontées de 1 m à 1 m 50 de plus) à l'extérieur de la digue interne, inondant les secteurs bas de la forêt. Les bras du Rhin, coupés par la digue principale, fonctionnaient en drain de nappe ; ces bras se transformèrent en "Brunnenwasser" par perte de leur statut de "Giessen".

Les eaux des anastomoses anciennes (souvent coupées du Rhin dans ce secteur) étaient donc gonflées par l'onde de crue de la nappe et débordaient à leur tour. Ces eaux étaient limpides et sténothermes, oligotrophes, non dynamiques et non alluvionnantes. Les cours d'eau du Giessen de ces anastomoses sont appelés "Brunnenwasser".

Un des plus remarquables exemples est le Brunnenwasser de Rhinau-Daubensand, qui résulte de la réadaptation hydrologique d'un ancien thalweg du Rhin, isolé en 1880 par l'endiguement et transformé en rivière phréatique de débit.

Comme les eaux de débordement n'étaient pas alluvionnantes, les sols de ce compartiment sont devenus *moins eutrophes*, les substrats en moyenne plus grossiers que dans le compartiment interne aux digues. On constate un *début d'évolution pédolo-*

gique, se traduisant par des placages de quelques centimètres d'accumulation humique (dans les stations les plus sèches, surtout).

- le compartiment à l'extérieur de la digue la plus externe :

Ce compartiment est nommé Ried blond au sens le plus étroit. C'est un héritage morphologique du Rhin sauvage : sa topographie est marquée par l'*alternance chenaux/cuvettes/levées*.

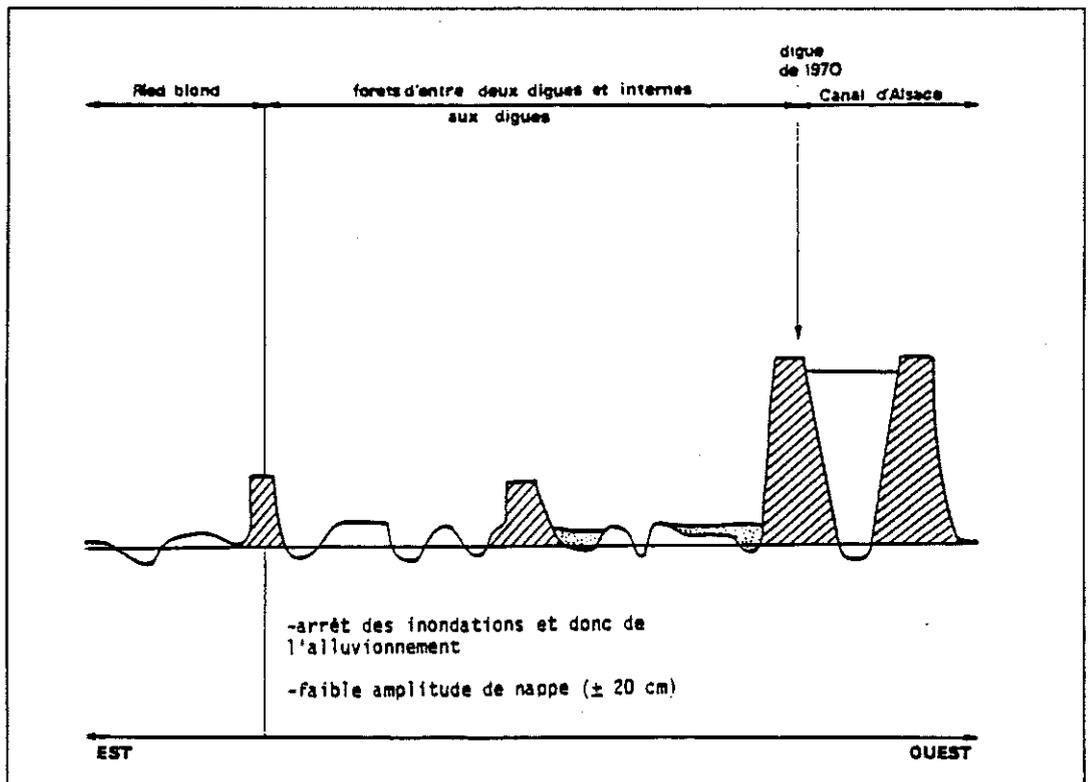
Il a été largement défriché et mis en culture. Le battement de la nappe est encore plus régularisé, et se maintient en général en dessous d'une amplitude de 1 m, tout en gardant le régime nival rhénan.

Les sols ont évolué aussi par assèchement et oligotrophisation relatifs. Un *début d'évolution pédologique* s'amorce, tout comme dans le compartiment d'entre deux digues (formation de pararendzines ou sols bruns calcaires, selon les textures).

Localement, le Ried blond externe comporte une dépression marginale décennale héritée du Rhin sauvage, avec dépôts de décantation argilo-limoneux moins carbonatés : Ried de l'Ischert et de la Lachter, qui sont des rivières phréatiques externes de régime rhénan, coulant entre Marckolsheim et Rhinau.

LE RHIN CANALISÉ (DE 1960 À NOS JOURS)

FIGURE 10
SCHEMA DU COMPARTIMENTAGE ACTUEL



Afin d'utiliser la force motrice du fleuve, un canal fut creusé sur la rive gauche du Rhin. Dans le secteur étudié, trois chutes de dérivation de type bief de moulin furent mises en service : Marckolsheim en 1961, Gerstheim en 1967 et Strasbourg en 1970. Seuls ces secteurs sont encore inondés actuellement. Le reste du Ried blond n'est plus soumis qu'à des remontées de nappe de 40-60 cm en période de crue.

L'AVENIR DES FORETS RHÉNANES

Depuis la suppression des inondations, les forêts rhénanes externes au Canal d'Alsace se modifient lentement. Les principaux changements sont la *perte définitive, à moyen terme (50 ans), des stades pionniers et post-pionniers*, sauf au niveau des anciennes emprises des chantiers qui longent tout le secteur canalisé (CARBIENER, SCHNITZLER - 1988).

Dans les stades terminaux, on assistera :

- à une oligotrophisation et un assèchement relatifs, avec perte de productivité,
- à une tendance à l'atténuation des variations stationnelles liées à la topographie,
- à l'introggression ou l'extension d'espèces du Carpinion zonal (Charme, Erable champêtre, Erable sycomore, voire Merisier, Primevère élevée),
- à la simplification de la structure et de la dynamique sylvigénétiques,
- à l'extension des stations "sèches" (aval des chutes E.D.F.),
- à l'apparition de stations engorgées en amont des barrages, avec une progression des espèces inféodées aux sols hydromorphes, jusqu'ici rares ou absentes du mi-

Le schéma de compartimentage transversal s'en est trouvé modifié par rapport à la situation précédente (figure 11). *Les secteurs internes aux digues et d'entre deux digues ont désormais le même régime hydrologique.*

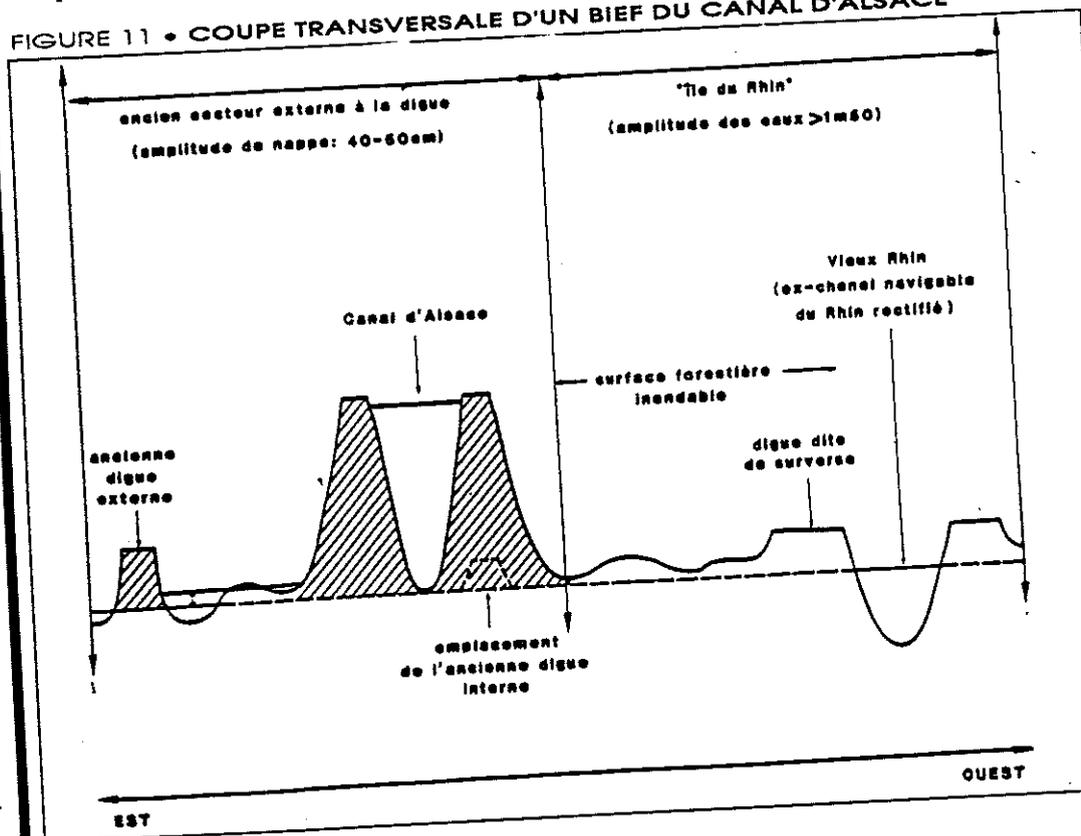
Mais une différence de trophie subsiste, héritée des caractéristiques écologiques divergentes qui se sont développées lors de la rectification.

lieu rhénan : Aulne glutineux, Saules (*Salix cinerea*, *Salix triandra*, *Salix viminalis*...), Douce-amère, Cardamine des prés, ...

Bref, l'évolution globale à l'échelle du siècle à venir tendra vers des variantes nouvelles, globalement plus eutrophes à l'intérieur des digues principales. *Mais un statut alluvial original restera conservé*, en raison des effets importants que la nappe phréatique, accessible aux ligneux en général, exerce sur le fonctionnement des écosystèmes forestiers.

Sur le plan biologique, un rétablissement du fonctionnement alluvial normal grâce à des inondations apparaît, non seulement hautement souhaitable, mais encore possible, dans le cadre des projets d'écrêtement des crues dit "Polders". Ces projets sont à étendre sur un maximum de surface de forêts rhénanes possible, et à gérer dans une optique de renaturation du fonctionnement des forêts alluviales ; ceci suppose une mise en eau annuelle régulière en saison d'été. L'écosystème sera de ce fait beaucoup mieux adapté à résister aux submersions exceptionnelles (quasi-décennales).

FIGURE 11 • COUPE TRANSVERSALE D'UN BIEF DU CANAL D'ALSACE



La localisation des unités principales du Ried ello-rhénan est présentée dans le détail sur une carte située en fin de rapport.

Les sols alluviaux du Grand Ried sont constitués de *dépôts récents du Rhin et de l'III*. Ils sont donc peu évolués et se caractérisent, comme tous les sols alluviaux, par la présence constante d'une *nappe phréatique permanente oscillant à faible profondeur (0,5 m à 2 m) et constamment renouvelée*.

Lorsque les apports sédimentaires gagnent de vitesse la pédogénèse (catégorie "sols peu évolués d'apport" DUCHAUFOR - 1977), les sols sont caractérisés par une *faible teneur en matière organique*, par une *texture hétérogène*, variable d'un point à l'autre, par une *bonne porosité* en général, et par une *absence de différenciation du profil* (aspect A/C).

Globalement, la plaine ello-rhénane du Grand Ried réalise un transect géochimique transversal très nuancé, et très riche d'enseignements écophysologiques. En effet, entre les rives du Rhin aux substrats très basiques, riches en calcaire actif, et les rives de l'III aux sols non carbonatés et neutres, voire faiblement acides, se mani-

este grossièrement un gradient de décarbonatation progressif permettant, schématiquement, d'opposer trois bandes longitudinales :

- la *région riveraine rhénane* incluant le "Ried blond", carbonatée et très basique,
- la *terrasse de Ried brun*, partiellement décarbonatée et faiblement basique,
- les *terrasses de Ried brun-gris et la région inondable du Ried gris*, non carbonatées, neutres à faiblement acides.

Le Ried noir possède un statut particulier, en raison des remontées annuelles de la nappe et des effets de sa frange capillaire.

Dans ce dernier secteur non carbonaté, nous avons défini la présence d'"enclaves rhénanes" (CARBIENER R. - TRENDL J. - 1985). Il s'agit de pointements d'alluvions du soubassement fluvioglaciaire rhénan qui, au niveau de certaines terrasses, font affleurer à faible profondeur (voire jusqu'en surface) des sédiments carbonatés, extériorisés par la présence d'éléments "calcicoles" dans les forêts de l'III (*Ligustrum vulgare*, *Cornus mas*, *Tamus communis*...).

LES SOLS ALLUVIAUX CALCIMORPHES JEUNES DE L'AXE RHÉMAN (RIED BLOND ET RIED BRUN)

Ils sont tous fortement marqués par la *présence de carbonates*, très abondants le long de l'axe rhéman (20 à 30% dans les dépôts alluviaux bruts du Rhin).

Ils sont moins nettement différenciés que les sols de la dépression marginale, car ils sont soumis à une *dynamique fluviale décapante ou alluvionnante*, génératrice de substrats perpétuellement rajeunis, surtout dans les zones proches du lit mineur.

Nous pouvons distinguer quatre variantes :

- les *sols alluviaux calciques bruts* de la région riveraine rhénane et du Ried blond, inondables il y a encore 100 ans (secteurs externes aux digues), inondables il y a encore 20 ans (secteurs internes aux digues), ou encore inondables actuellement ("îles" du Canal d'Alsace),
- les *sols alluviaux à tendance mixte ello-rhénane* du secteur de la terrasse d'Eschau, d'évolution pluriséculaire,

- les *sols alluviaux brunifiés* de type brun calcique du Ried brun,
- les *sols alluviaux argilleux* des chenaux rhénans, traversant la terrasse de Ried brun.

La succession des dépôts alluviaux, malgré sa grande hétérogénéité et complexité de détail, présente schématiquement toujours la même tendance, le long de l'axe rhéman

On observe, en effet, une rapide augmentation des fractions grossières avec la profondeur, faisant se succéder :

- un horizon sablo-limoneux faiblement argileux, en surface (30 à 60 cm),
- un horizon de sables fins, voire grossiers, dans les couches médianes (horizon pouvant manquer),
- et un horizon de graviers plus ou moins purs (plus rarement de sables grossiers), dès 1 m à 1 m 50 de profondeur.

LES SOLS ALLUVIAUX CALCIMORPHES DE L'AXE RHÉMAN ET DU RIED BLOND

Ils ont une *texture très hétérogène, dominée par les substrats grossiers*, allant des galets aux limons sableux. La teneur en argile est faible (15% en moyenne en surface), souvent insignifiante à partir de quelques dm de profondeur. Ces sols sont peu humi-

fiés (3 à 9% de matière organique sur 5 à 10 cm d'épaisseur, soit 3 kg/m²). L'humus rhéman est un *mul eutrophe évolué, basique*, à humification biologique dominante. Le turn-over de la matière organique est rapide, assurant aux sols une ri-

chesse minérale suffisante, malgré la pauvreté intrinsèque due à une granulométrie grossière, et à la faible rétention d'eau (faible porosité capillaire). La richesse minérale est par ailleurs assurée par les apports des eaux d'inondation.

L'incorporation de la litière aux fractions minérales du sol est favorisée par plusieurs facteurs (CARBIENER - 1969) :

- la **présence de calcaire actif**, susceptible de réagir avec le gaz carbonique et les acides organiques des solutions du sol, mais d'autre part bloquant l'humus à un stade précoce de développement, grâce à son action stabilisatrice,
- l'action du **mésoclimat** de la région riveraine rhénane, climat privilégié sur le plan thermique et de l'humidité atmosphérique, notamment en automne et en été (atténuation des extrêmes),
- la forte **activité microbiologique bactérienne**, stimulée par l'humidité et la basicité.

Ces différents facteurs expliquent la rapidité de décomposition de la litière, minéralisée en début d'été.

Des apports minéraux sont dus, par ailleurs, aux remontées biologiques effectuées par les lombrics (fort nombreux dans ce milieu), ainsi que par toutes les autres espèces qui brassent les horizons, en creusant des galeries.

La **nappe phréatique, accessible aux racines**, agit fortement sur les cycles biogéochimiques par le biais de la végétation, qui puise les éléments en profondeur dans cette nappe et les ramène en surface.

En milieu rhénan, cette action peut être inhibée partiellement par les couches de graviers. Nous citerons le cas du Peuplier noir, particulièrement apte à percer les couches grossières par ses racines pivotantes, contrairement à la plupart des arbres des stades terminaux (Chêne pédonculé, Frêne), qui prennent un aspect malingre quand ils se développent sur un banc de graviers.

Enfin et surtout, les forêts alluviales bénéficiaient d'un apport régulier de fertilisants. Ces eaux arrivaient l'été, en pleine période de végétation, où les besoins en eau et en ions minéraux sont les plus élevés.

L'arrêt des inondations signe donc, ainsi que nous l'avons déjà mentionné, un appauvrissement progressif des sols, peu favorisés par leur texture légère et leur relative pauvreté en colloïdes, si l'on considère l'ensemble des horizons d'enracinement (faible rétention de l'eau et des cations).

Les analyses physico-chimiques et biochimiques des humus rhénans indiquent une capacité d'échange moyenne, oscillant entre 15% et 20% pour les sols les plus riches en colloïdes, ou relativement évolués

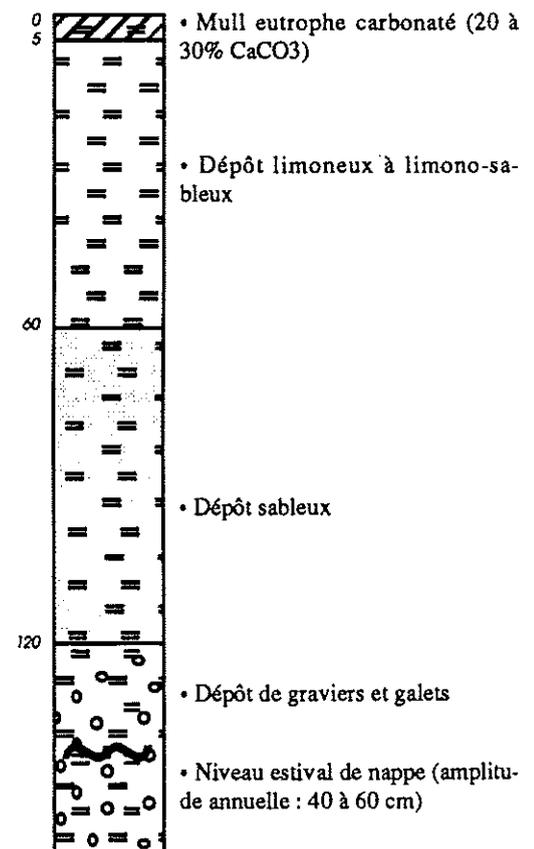
(argilisation). Cette valeur peut tomber à 2 ou 5 % dans les stations à substrats plus grossiers ou très jeunes.

Les complexes argilo-humiques sont essentiellement saturés en calcium (30 meq/100). Le rapport Ca/Mg, souvent supérieur à 10, n'est pas optimal. Il en va de même du rapport Ca/K. En effet, l'ion Potassium n'atteint que 0,2 à 0,4%. Potassium et Magnésium sont très mobiles et l'humification les libère rapidement, contrairement aux ions libérés sous forme de complexes organo-métalliques, précipités en milieu basique (cas du Fer, de l'Aluminium et du Manganèse). Mais la biodisponibilité, très médiocre, des oligoéléments métalliques peut être améliorée périodiquement par l'hydromorphie passagère (exemple : bicarbonate ferreux, soluble).

L'acide phosphorique se maintient à une teneur très faible, et constitue un facteur limitant pour les plantes, surtout dans les textures grossières. Il est insoluble sous l'action du calcaire actif (teneurs entre 0,004 et 0,008%). La présence de colloïdes argileux améliore beaucoup sa biodisponibilité.

Sur les terrasses les plus éloignées du lit mineur et les plus hautes, s'est amorcé un début d'évolution pédologique (apparition de xéromoder épais de quelques centimètres, surtout sous les vieux Chênes).

SCHÉMA 1
SOL ALLUVIAL CALCIMORPHE
DU RIED BLOND



LES SOLS ALLUVIAUX ELLO-RHÉNAV "MIXTES"
(SOLS DE LA TERRASSE D'ESCHAU)

Ils s'observent surtout dans la partie septentrionale dite "terrasse d'Eschau" du Ried brun, et concernent la *forêt d'Ilkirch*.

L'apport de sédiments non carbonatés (notamment d'argile), et de colloïdes argilo-humiques par les eaux d'inondation provenant des diffluences Ill-Rhin (Rhin tortu, Schwarzwasser) enrichit l'humus : la capacité d'échange est meilleure que dans le Ried blond (20 à 25 %), et la teneur en ions Magnésium également.

L'abaissement du taux de calcaire actif, dû pour l'essentiel à la décalcification pédolo-

gique (les teneurs s'abaissent aux alentours de 10%) permet une meilleure évolution de l'humus.

Aux actions bénéfiques des sédiments éllans, s'ajoutent les actions bénéfiques de l'écologie du compartiment rhénav : crues estivales permettant une bonne humification des sols en période sèche, forte activité biologique du sol.

Ces différents facteurs favorisent fortement les stations de la forêt d'Ilkirch, qui sont parmi les plus riches du milieu rhénav.

LES SOLS ALLUVIAUX DE LA TERRASSE DU RIED BRUN MÉRIDIONAL
(ENTRE KRAFFT ET SAASENHEIM)

On a vu que l'évolution pédologique est plus ancienne que celle de la terrasse d'Eschau, puisqu'elle remonte au moins à 1700 BP. Les sédiments fins, souvent épais (2 m), sont *décarbonatés partiellement* sur environ 1 m (teneur abaissée jusqu'à 5%). Ils donnent un sol eutrophe subhygrophile lorsque le niveau des sédiments fins atteint la nappe.

Selon la richesse respectivement en sables fins ou en colloïdes argilo-humiques, les profils pédologiques correspondent, soit à des *pararendzines*, soit à des *sols bruns calcaires*. On constate donc un début de pédogénèse, avec l'apparition de complexes argilo-humiques peu évolués dans le premier cas, plus évolués et abondants dans le second, par suite de la faible fréquence des inondations du Rhin atteignant cette terrasse, avant sa rectification.

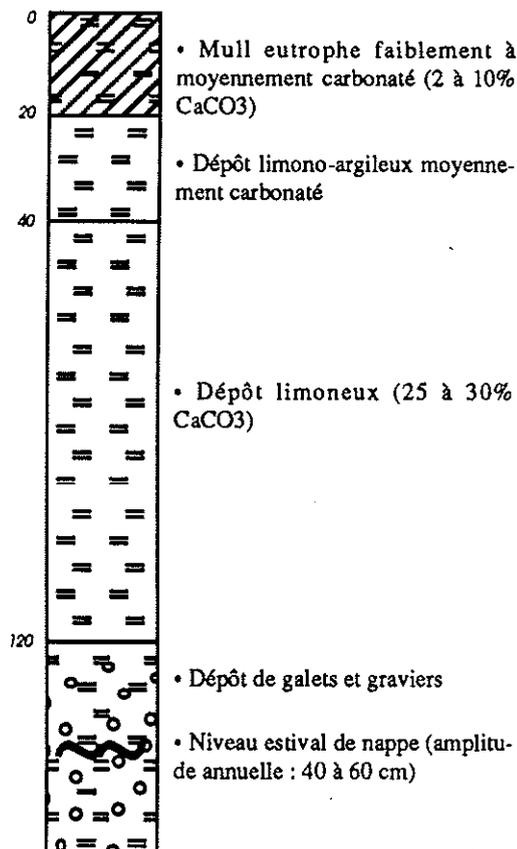
La capacité d'échange est donc meilleure que dans le Ried blond.

De plus, les marges des massifs forestiers sont en partie eutrophisées par les épandages d'engrais des champs voisins.

Les sols des "Hardt rhénanes" (c'est-à-dire des bancs de graviers jalonnant la terrasse du Ried brun) sont carbonatés, squelettiques (30 cm en moyenne) et très filtrants. Ce sont des rendzines grises sableuses, à horizons humifères noircis par des précipités d'humates calciques, favorisés par la relative xéricité.

Les sols des chenaux de la terrasse du Ried brun (Ischert ou Lachter) sont enrichis en argiles. Par rapport aux sols rhénans, ces chenaux ont fonctionné en zones de décanation. On y observe, en général, un dépôt épais (40 à 60 cm) de limons argileux carbonatés (mais moins que la moyenne des alluvions rhénanes), modérément hydromorphes, surmontant un soubassement de graviers aquifères.

SCHÉMA 2
SOL ALLUVIAL DU RIED BRUN



LES SOLS DE LA DEPRESSION MARGINALE

Les sols de la dépression marginale ont été divisés en quatre catégories selon l'*hydromorphie* des stations, ainsi que l'*âge et l'origine géomorphologique des dépôts*. En outre, selon l'origine géochimique des sédiments, on peut distinguer des variations stationnelles édaphiques (SCHNITZLER - 1988).

Ces quatre catégories sont les suivantes :

- les sols de Ried noir
- les sols de Ried gris
- les sols de Ried brun-gris pluri-remaniés jusqu'à l'Holocène moyen
- les sols de Ried brun-gris non remaniés depuis l'Holocène ancien.

LES SOLS DE RIED NOIR

Ils sont uniquement soumis aux *remontées hivernales de nappe* généralement inondantes, et évoluent depuis 5 millénaires *sans apports alluviaux exogènes* notables, du fait de l'isolement relatif du compartiment géomorphologique.

Le profil-type fait apparaître une couche humifère épaisse faiblement carbonatée (quelques pourcents), voire quasi-décarbonatée, de couleur noire à l'état humide. C'est l'*anmoor*, qui ressemble à une tourbe.

Il repose sur un horizon argileux épais lui aussi, et fortement marqué par l'hydromorphie, le *gley* réduit. L'*anmoor* peut également reposer, mais plus rarement, sur une tourbe, dans d'anciens chenaux.

Le soubassement est formé par des graviers aquifères qui assurent l'imprégnation permanente du profil, grâce à des remontées capillaires d'eaux bicarbonatées calciques. Des sols très humifères de bas-marais calciques, comprenant un horizon d'*anmoor* calcique reposant sur un *gley* argileux, se forment dans les parties les plus hygrophiles.

L'*anmoor* est un humus à forte teneur en matières organiques (25 à 30%), saturé en bases calciques, mais pouvant être décarbonaté. Il subit des alternances pluriannuelles d'anaérobiose et d'aérobiose. Cet humus est carencé en Phosphore (comme tous les sols basiques) et en Azote (par dénitrification aérobie - SCHAEFER - 1967). Il est neutre et non carbonaté, mais affecté périodiquement par les bicarbonates des remontées de nappe (fluctuations possibles vers des pH basiques, souvent 8 et plus).

Cependant, il existe toutes les transitions entre *anmoor* sur *gley* argileux, *anmoor* moins hydromorphe (assèchement estival prononcé), ou *anmoor* très proche de l'*hydromull* calcique.

Les types d'*anmoor* les plus hydromorphes (très proches des tourbes calciques) sont plus localisés. L'assèchement du Ried noir depuis les années 1950 provoque, par ailleurs, l'évolution des *anmoors* vers l'*hydromull*.

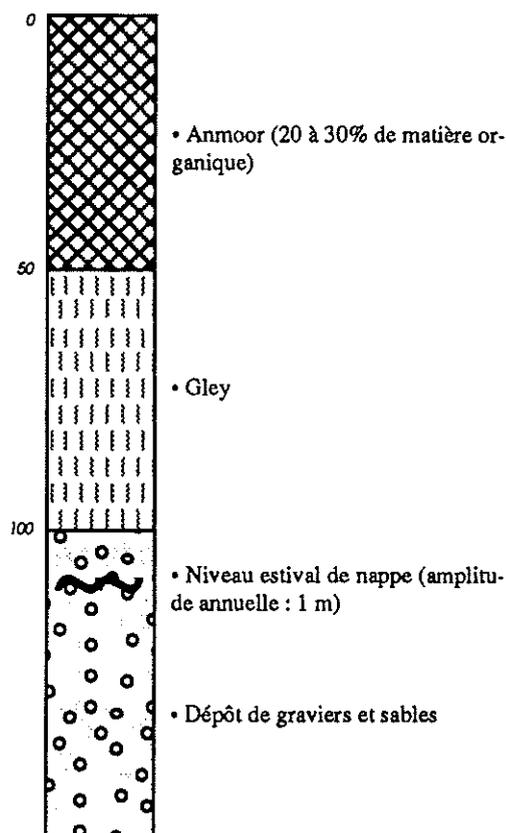
Les *anmoors* les moins hydromorphes sont très productifs et permettent aux arbres hygrophiles que sont le Frêne, l'Aulne glutineux et le Chêne pédonculé, de montrer de belles performances. Mais ces arbres n'at-

teignent toutefois pas dans le Ried noir l'optimum écologique qu'on leur connaît dans le Ried gris.

L'*hydromull calcique* est un humus très actif, à structure grumeleuse qui s'oppose à la structure massive de l'*anmoor*. Ce type d'humus se rencontre dans les stations intermédiaires entre l'Aulnaie à Frêne et la Chênaie-Charmaie alluviale.

Le sol correspondant est un sol humique à *gley* (partiellement oxydé). Le profil est toujours humide en totalité, mais l'horizon A n'est saturé en eau que temporairement, s'assèchant même fortement en période estivale. Il en résulte une meilleure structure des horizons que dans les stations à *anmoor*, une meilleure circulation d'eau et d'air, et une activité biologique accrue.

SCHÉMA 3
SOL ALLUVIAL DU RIED NOIR



Ces sols caractérisent le champ d'inondation du lit majeur ordinaire, actuel, de l'Ill. Ce sont donc *des sols très jeunes, formés par des limons argileux alluviaux* (Auelehm en allemand), déposés dès l'Age du Fer. *Ils ne sont pas carbonatés*, car le bassin-versant de l'Ill est formé en quasi-totalité de sols et roches acides à neutres.

Mais, du fait de la très faible dynamique du champ d'inondation de l'Ill, la pédogénèse a tendance à équilibrer la morphogénèse (ici, il s'agit de la vitesse d'accroissement de l'épaisseur du dépôt, qui est de l'ordre du mm/an).

De plus, la dynamique de battement de la nappe phréatique est beaucoup plus importante (amplitude supérieure à 2 m souvent) que dans les zones axiales du Ried noir.

En conséquence, les sols du Ried gris sont fortement individualisés. Ce sont des *sols bruns dominants, à pseudogley ou (parfois) à gley profond*. La texture des sols alluviaux du Ried gris présente, en général, un équilibre remarquable entre argile, limons fins et grossiers, et sables fins (15 à 20% pour chacun), dans la moitié Nord (Ried de la Zembs). Au Sud, dans le Ried de la Blind, où les eaux d'inondation s'épanchent en "lacs" calmes, la fraction argileuse est plus forte.

L'humus est un *mull eutrophe neutre* (pH entre 6,5 et 7,5) et très incorporé, à humification et minéralisation rapides, plus actif que l'anmoor, car la diminution de l'hygrophilie entraîne une diversification des microorganismes.

Il a une bonne capacité d'échange (quoique inférieure à l'anmoor et l'hydromull) par baisse du taux de matières organiques.

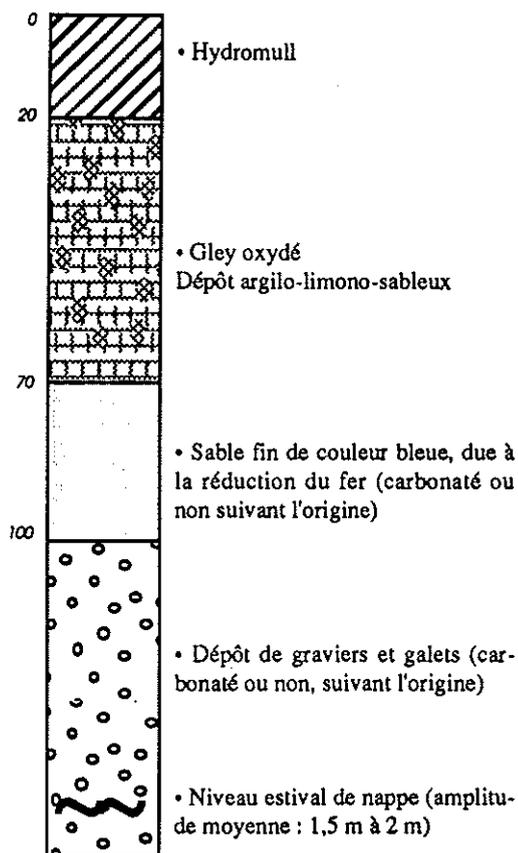
Ces sols sont cependant plus eutrophes que les précédents, car le mull, très évolué (les liaisons sont plus fortes entre acides humiques et argiles que dans les sols de Ried noir), présente une excellente capacité de rétention des éléments fertilisants, régulièrement apportés par les inondations. Les réessuyages dus aux battements de la nappe augmentent, par aération du sol, les activités biologiques.

Aussi, grâce aux inondations régulières, les sols du Ried gris sont-ils particulièrement fertiles (du point de vue forestier).

Les sols "ellans", à milieu "équivalent" (c'est-à-dire les zones inondables de niveau topographique semblable) ont, par rapport aux sols rhénans, un équilibre Ca/Mg meilleur (teneur en Calcium un peu plus faible, teneur en Magnésium un peu plus forte).

Les sols du Ried ont un turn-over des minéraux biogènes particulièrement rapide, et un pouvoir nitrifiant élevé, comparable à celui des forêts rhénanes (SCHNITZLER - 1988).

SCHÉMA 4
SOL BRUN À GLEY
DU RIED GRIS



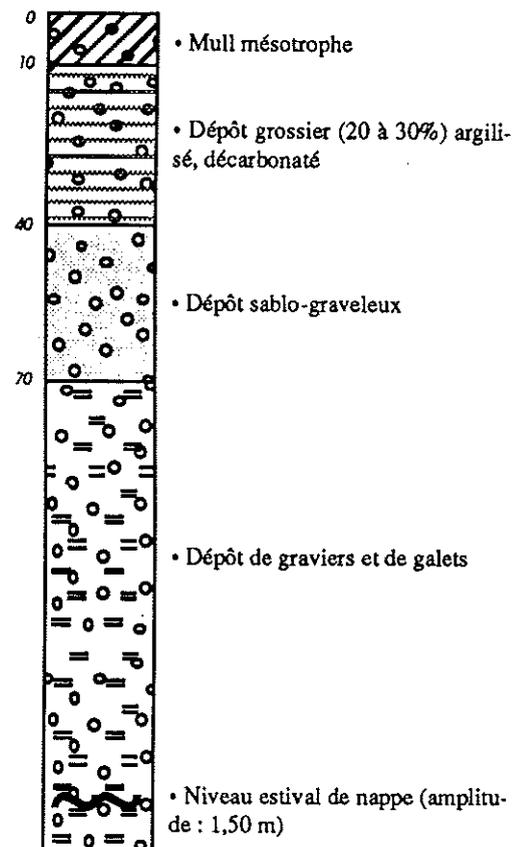
Les sols des terrasses forestières de Ried brun-gris sont caractérisés par une **teneur importante de graviers dès la surface** (parfois supérieure à 50%). La texture est ainsi, en général et de manière caractéristique, extrêmement hétérogène. La fraction fine est enrichie en argile par une longue évolution pédologique, et **entièrement décarbonatée**. Ces terrasses ne sont pas inondables, sauf en cas de crues exceptionnelles.

Les sols sont **mésotrophes**, par rapport aux sols inondables du Ried gris : la capacité d'échange n'est guère différente, mais la teneur en cations est plus faible par désaturation partielle.

On note une moindre vitalité de certaines nitrophiles et humicoles, comme les géophytes et autres espèces vernaies (plantes accomplissant leur cycle complet, de la floraison à la fructification, durant les trois mois du printemps, avant la feuillaison des arbres).

Cependant, le cycle biogéochimique des cations reste fortement soutenu en raison de la proximité de la nappe phréatique (moins de 2 m de profondeur), accessible aux racines des ligneux, et qui s'oppose à l'acidification et freine la désaturation du complexe absorbant. Ceci permet aux forêts des terrasses du Ried brun-gris de conserver un statut alluvial (traduit par la présence d'espèces hygrophiles typiques, tels que les Aulnes, le Merisier à grappe, les Ormes).

SCHÉMA 5
SOL BRUN MÉSOTROPHE
DU RIED BRUN-GRIS



LES SOLS DE RIED BRUN-GRIS NON REMANIÉS DEPUIS LE POST-GLACIAIRE

Sur les terrasses les plus anciennes de la dépression, aux sols filtrants et surélevés, la nappe est plus basse, peu accessible aux ligneux et donc peu active vis-à-vis des cycles minéraux. Les horizons superficiels s'acidifient, les complexes argilo-ferro-humiques se déstabilisent, donnant à l'humus une couleur beige. Il se forme un **mull-moder méso-oligotrophe**, à complexes argilo-

humiques peu stables. Le sol est qualifié de **sol brun faiblement acide**, il amorce un début de lessivage des argiles.

Les tableaux présentés en pages 60, 61 et 62 récapitulent les paramètres écologiques des différents compartiments hydro-géomorphologiques.

Les écosystèmes alluviaux fonctionnels sont des systèmes ouverts par suite des apports d'énergie, d'eau et de matières premières minérales, provenant régulièrement des bassins-versants.

L'énergie des eaux de crue varie en fonction de la sectorisation longitudinale et transversale de la plaine alluviale. Elle est concentrée aux abords des lits mineurs ainsi que dans les cours supérieurs et moyens, où elle peut être capable de renouveler les substrats lors des grandes crues.

D'où des processus de juvénalisation périodiques, particulièrement actifs dans ces secteurs géomorphologiques. Leurs effets présentent certaines convergences avec ceux d'interventions humaines (coupes, défrichements).

Ainsi, dans ces secteurs très dynamiques, cet apport constant d'énergie mécanique est directement responsable de la diversité très élevée des stations, et pour partie mais indirectement, des peuplements observés (diversité spécifique des ligneux, liée aux substrats légers - CARBIENER - 1974). Par exemple, dans les forêts rhénanes du secteur très dynamique d'Alsace centrale, entre Marckolsheim et Erstein, nous trouvons quelque soixante partenaires ligneux.

L'apport régulier d'eau et de matières premières minérales, dans des conditions de substrats non ou peu hydromorphes (forts battements des nappes phréatiques d'accompagnement dans des alluvions grossières), provoque dans les stations pourvues de substrats favorables une irrigation et une eutrophisation, qui expliquent l'*optimisation de la productivité primaire*. Celle-ci est reflétée partiellement par la production ligneuse.

En conséquence, on recense dans nombre de stations des forêts alluviales, des pro-

ductivités volumiques de bois dépassant 15 à 20 m³/ha/an. Certaines de ces stations offrent des conditions de vie optimales. Ainsi, le Frêne atteint 30 mètres en 40 ans, et 40 mètres à maturité dans les Aulnaies à Frêne du champ d'inondation de l'Ill. Le Chêne pédonculé atteint des circonférences de 5 à 6 mètres en 200 ans en forêt rhénane, dans les stations internes aux digues. Aulne glutineux, Peuplier blanc, Peuplier noir, Saule blanc, Merisier, Erable champêtre, Orme diffus, Orme champêtre, Tilleul à petites feuilles montrent également des tailles optimales dans certaines stations favorables du Grand Ried.

En outre, l'irrigation naturelle et l'accélération du turnover des éléments minéraux biogènes qui caractérisent les forêts alluviales, ont également un effet sur la structure des forêts alluviales terminales des stations productives. Ces facteurs accentuent la diversité spécifique provoquée par la juxtaposition en mosaïque des phases sylvigénétiques (complexité dans le sens horizontal - CARBIENER 1970/1974/1982, WALTER 1976/1979/1982).

L'interprétation des peuplements forestiers alluviaux suppose une bonne connaissance des particularités de la dynamique forestière en milieu alluvial. Cette dynamique est fortement influencée par les secteurs géomorphologiques, et par le caractère partiellement ouvert des écosystèmes alluviaux. Toutefois, en milieu forestier, le pas-de-temps des successions est souvent si long (échelle séculaire à pluriséculaire) que l'état actuel des peuplements dans les stations alluviales ne peut être correctement interprété qu'en tant qu'héritage d'états antérieurs aux travaux d'endiguement ou de canalisation.

DYNAMIQUE DES FORETS ALLUVIALES

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Les successions phytosociologiques forestières correspondent à l'échelonnement dans le temps des stades d'une série dynamique allant des stades pionniers aux stades post-pionniers, et enfin aux stades terminaux. Chacun de ces stades correspond, pour une station donnée, à des peuplements forestiers fortement individualisés les uns par rapport aux autres.

Nous proposons, en outre, de faire en mi-

lieu alluvial, la distinction entre *successions primaires et successions secondaires*. Dans le premier cas, la succession a pour point de départ un substrat alluvial brut ("neuf") rajeuni ou déposé par une crue. Dans le deuxième cas, elle a pour point de départ un milieu forestier déjà constitué, mais dont les conditions de milieu ont été modifiées par l'homme : coupe à blanc, changement du régime hydrologique (endiguement par exemple).

LE STADE PIONNIER À SAULE BLANC ET PEUPLIER NOIR

Il s'agit d'une *forêt alluviale à bois tendre, composée d'éléments héliophiles* (Saules arborescents) et de Peuplier noir. Ces groupements ont été réunis dans l'association du *Salici-Populetum nigrae* (Salicion albae, Salicetea purpureae), sauf le groupement à Peuplier noir le plus sec (*Iligustro-Populetum nigrae*, Populion nigrae).

En cas de stabilisation géomorphologique de la station, ces Saulaies-Peupleraies pion-

nières cèdent la place au stade suivant de la forêt post-pionnière. Mais, si ce stade se trouve dans des stations périodiquement rajeunies, il peut se maintenir quasi indéfiniment.

Dans le cas de la forêt rhénane, qui ne subit plus de dynamique de rajeunissement depuis la canalisation de 1960, les Saulaies-Peupleraies, déjà fortement réduites par les endiguements du 19^{ème} siècle, vont inéluctablement évoluer vers le stade suivant.

LE STADE POST-PIONNIER À PEUPLIER BLANC ET FRENE

Le stade post-pionnier est formé *d'arbres encore très héliophiles*, mais capables de prendre pied sous le couvert des forêts de Saules et Peuplier noir (au contraire des plantules des vraies essences pionnières).

Il s'agit d'un stade de *structure plus complexe, plus étagée que le stade pionnier* dont il est issu, parce qu'il est plus riche en espèces ligneuses. Les arbres constitutifs de ce stade sont les Ormes (*Ulmus minor*, *Ulmus laevis*), le Peuplier blanc (*Populus alba*), le Peuplier grisard (*Populus x canescens*). Le Frêne (*Fraxinus excelsior*) participe à ce stade, ainsi que l'Aulne blanc (*Alnus incana*), le Merisier à grappes (*Prunus padus*) et des fruitiers : le Prunellier (*Prunus spinosa ssp fruticans*), le Pommier (*Malus sylvestris*), le Poirier (*Pyrus communis*).

Souignons toutefois que le Frêne n'est apparu massivement dans la forêt alluviale du Rhin qu'après la rectification (KRAUSE - 1984) qui a provoqué une forte augmentation des fractions limoneuses dans les dé-

pôts. Il tend souvent à prendre la place des Ormes victimes de la graphiose.

Du fait du clonage intensif dont sont capables, par rejets racinaires, certaines de ces espèces, Peuplier blanc, Grisard, Orme champêtre, Aulne blanc forment des populations étendues dominant la canopée. Des lianes ligneuses (Lierre, Clématite) ou herbacées (Tamier, Houblon) jouent un grand rôle structural dans ce stade.

Ces forêts à Peuplier blanc couvrent toute la gamme stationnelle des milieux rhénans. La diagnose stationnelle reposant toutefois en partie sur les mêmes espèces que dans le cas des stades terminaux, nous renonçons à décrire ici en détail les groupements post-pionniers. Mais il faut garder présent à l'esprit que ces derniers sont encore assez fréquents dans les forêts rhénanes. Ils y caractérisent des surfaces d'alluvions nues recolonisées par les forêts après les endiguements du 19^{ème} siècle.

LES STADES TERMINAUX À CHENE PÉDONCULÉ, FRENE, ORME, ERABLES

Il s'agit d'une forêt essentiellement constituée d'*éléments à bois durs*, par intégration par plages ou par groupes d'*arbres semi-sclérophiles*, généralement sociaux et très longévifs. Ces espèces constituent des phénotypes (accommodats déterminés par le milieu) et des écotypes (génétiquement fixés) adaptés aux milieux alluviaux : forte potentialité de croissance juvénile, résistance aux inondations.

Ce stade succède en un pas-de-temps de 100 à 150 ans, aux stades post-pionniers, lorsque le milieu se stabilise. *La transformation des stades post-pionniers en stades terminaux dépend donc d'une diminution de la violence des crues* et non, comme cela est couramment admis, d'une différence de topographie. La durée d'inondation et

l'alluvionnement restent corrélés à la topographie et déterminent le large écheciveau stationnel des stades terminaux.

Comme exemple de série dynamique, nous reproduisons un tableau mettant en relation les successions forestières rhénanes avec les paramètres écologiques (tableau 3).

En effet, si les successions apparaissent très nettement en milieu très dynamique rhénan, elles sont beaucoup plus discrètes dans le champ d'inondation de l'Il, où la dynamique fluviale est peu active : l'absence de crues type "catastrophe" explique la grande extension des stades terminaux par rapport aux stades pionniers et post-pionniers, et pour partie la simplification de la structure (moins de lianes arborescentes, moins de strates).

TABLEAU 3
VALEURS MOYENNES DES PARAMETRES ÉCOLOGIQUES
DES SUCCESSIONS RHÉNANES

	SUCCESSION EUTROPHE- HYGROPHILE	SUCCESSIONS MESOHYGROPHILES-EUTROPHES		SUCCESSION MÉSIEUTROPHE- MÉSOSYGROPHILE	SUCCESSION MÉSOTROPHE- MÉSOPHILE
associations	Fraxino-Populetum albae salicetosum albae Fraxino-Populetum albae fraxinetosum Quercu-Ulmetum im- patientetosum	Fraxino-Populetum albae alletosum Quercu-Ulmetum al- letosum variante ty- picum Ulmo-Carpinetum aretosum variante All	Fraxino-Populetum albae equisetosum Quercu-Ulmetum al- letosum variante Prêle	Fraxino-Populetum albae typicum Quercu-Ulmetum ty- picum Ulmo-Carpinetum aretosum variante typique (ou Scille)	Fraxino-Populetum albae caricetosum albae Carici-Tilietum
toit des sables	1,50 m	très variable : de 0,50 m à 1,00 m	variable : de 0,50 m à 1,50 m	variable : de 0,30 m à 1,00 m	dès la surface
toit des graviers	2,00 m	très variable : de 0,50 m à 1,00 m	1,50 m	1,00 m	1,00 m
niveau topographique	bas	bas à moyen	moyen	moyen	élevé
niveau actuel moyen de nappe	1,00 m	1,50 m	1,50 m	1,50 m	1,80 m
durée et fréquence des inondations avant canalisation (secteurs internes aux digues)	plusieurs jours par an	plusieurs jours par 1 à 2 ans		plusieurs jours par 1 à 2 ans	1 à 2 jours par 5 à 10 ans

POSITION PHYTOGEOGRAPHIQUE

Le fossé tectonique rhénan correspond à une région naturelle homogène du point de vue climatique, bien individualisée à l'intérieur du domaine eurasiatique subocéanique (OBERDORFER - 1979).

Cependant, le climat de cette région présente la caractéristique originale de se décaler vers la continentalité par rapport à la longitude, par suite de la disposition générale du relief (CARBIENER - 1970).

Le cortège floristique est essentiellement *subatlantique-subméditerranéen*, mais il comprend quelques éléments continentaux ou boréo-continentaux arrivant en limite d'aire dans le Nord-Est de la France : Orme diffus, Merisier à grappes, Aulne blanc, Salix daphnoides, Iris sibirica.

Des espèces subméditerranéennes s'avancent dans le fossé rhénan à la faveur de sa situation climatique privilégiée : Peuplier blanc, Cornouiller mâle, Tamier, Hellébore fétide, Euphorbe des bois.

CLASSIFICATION PHYTOSOCIOLOGIQUE SIMPLIFIEE

Les différentes unités taxonomiques sont indiquées ci-dessous, avec les abréviations suivantes :

Cl = classe
O = ordre
A = alliance
Sous-All = sous-alliance
Ass = association.

Cl	• Querco Fagetea		
	O	• Fagetalia	
		AI	• Alno-Ulmion
			Sous-All • Alnenion glutinoso - incanae Aulnales à Frêne (DM 110, DM 120, DM 130, RB 210)
			• Ulmenion Chênales-Ormales (RI 110, RI 120, RI 130)
		AI	• Carpinion Tillaie à Laïche blanche (RE 210) Ormaie-Charmaie (RE 110, RE 120) Chênaie-Charmaie à Merisier à grappes (RB 110, RB 120) Chênaie-Charmaie à Aulne glutineux (DM 210, DM 220) Chênaie-Charmaie subzonale à Stellaire holostée (DM 310).

LES ASSOCIATIONS VEGETALES

Les forêts de la région étudiée se rattachent aux entités biogéographiques dites "*forêts alluviales*". *Ce sont des forêts qui, par rapport aux forêts zonales sont influencées par des apports d'eau, de fertilisants (sels minéraux, colloïdes), et de sédiments.* Il en résulte une diminution de la compétition intra et interspécifique pour l'eau et les nutriments minéraux ; *cette baisse de compétition, très marquée pour les ligneux, entraîne une augmentation de la complexité structurale, de la diversité spécifique et de l'individualisation des stades dynamiques de succession.* Ces interactions non compétitives entre ligneux représentent un trait spécifique des forêts alluviales. Elles s'extériorisent entre autres par le côtoiement immédiat de plusieurs espèces, trait de structure qui n'est pas observable dans les forêts zonales. Ces caractéristiques, qui frappent l'observateur le moins averti, sont l'apanage de ces forêts alluviales par rapport aux forêts zonales. Cependant, ces deux types de forêts ont de nombreuses espèces en commun. De ce fait, le statut de forêt "intrazonale" a été attribué aux forêts alluviales. Les Salicées (Saules et Peupliers), les Aulnes (glutineux et blanc), le Merisier à grappes constituent le contingent principal des ligneux spécifiquement alluviaux.

Nous ne décrivons dans le cadre de ce catalogue, que les associations des stades terminaux des cinq compartiments (Ried blond, Ried brun, Ried noir, Ried brun-gris, Ried gris). Nous donnerons une combinaison spécifique discriminante pour chacune de ces associations, c'est-à-dire un groupe de 4 à 10 espèces que l'on retrouve conjointement dans les différents types de station correspondant à chaque association.

LA CHENAIE-ORMAIE DES SECTEURS INTERNES AUX DIGUES
(QUERCO-ULMETUM MINORIS)

ENSEMBLE SPÉCIFIQUE DISCRIMINANT

Chêne pédonculé, Frêne, Orme champêtre, Peuplier blanc, Peuplier noir, Aulne blanc,

Pommier, Clématite et Lierre (Lianes ligneuses).

CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

FIGURE 12
PROFIL ARCHITECTURAL DANS UNE
TROUÉE DE QUERCO-ULMETUM
(ILE DE RHINAU)

Cette association occupe, à l'exception des terrasses sableuses ou des bancs de galets les plus élevés, l'ensemble des stations internes à la digue principale, sur substrats eutrophisés et enrichis en limons, voire en argile.

L'originalité de la Chênaie-Ormaie à Frêne réside à la fois dans sa richesse exceptionnelle en espèces (près de soixante ligneux) et dans sa complexité structurale (nombre élevé de synusies de végétaux ligneux CARBIENER - 1970/1974/1982 - WALTER - 1972/1976/1982-) (Figure 12).

Une stratification "chaotique", irrégulière, ouverte, mais multistrate, caractérise cette association. Le peuplement est une futaie claire, composée d'essences ligneuses de lumière au niveau de la canopée (voûte), se comportant comme des essences semi-pionnières, mais capables de se régénérer en ambiance forestière.

Deux strates arborescentes peuvent être individualisées, la strate élevée atteignant 30 à 35 mètres de hauteur. Ces deux strates sont dominées par le Chêne pédonculé (écotype ou phénotype alluvial de l'espèce), le Frêne et l'Orme champêtre. D'autres espèces apparaissent également en fonction des conditions stationnelles : Erable champêtre, Noyer commun, Erable sycomore, Aulne glutineux, Orme diffus, Erable plane, Hêtre, ...

La canopée intègre également des essences pionnières et post-pionnières, comme les Peupliers : Peuplier blanc, Peuplier grisard, Peuplier noir, parfois Saules blancs géants, Bouleau verruqueux, Aulne blanc.

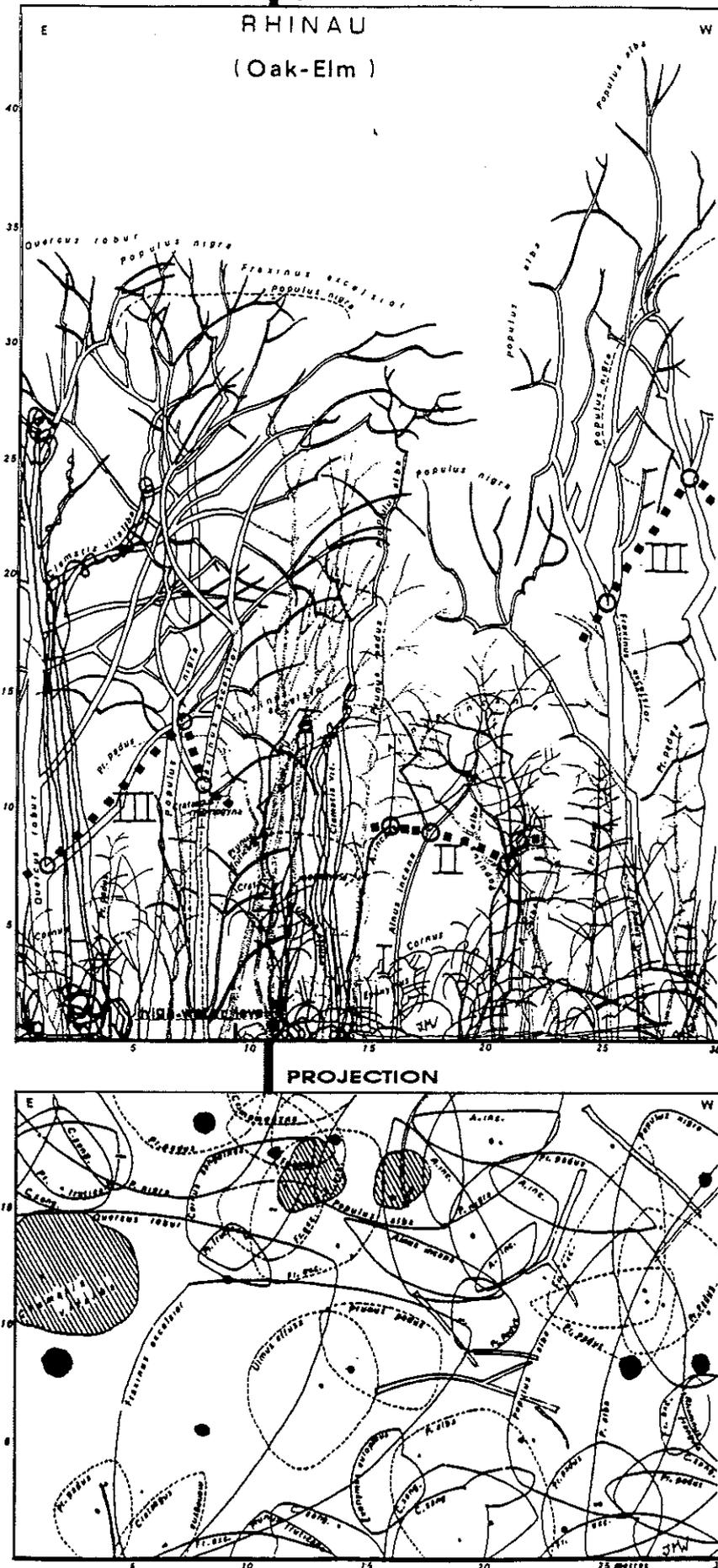
Les deux strates arborescentes couvrent en moyenne 75% de la surface dans les stades terminaux.

Il existe une troisième strate dite subarborescente (10 à 15 mètres), composée d'éléments arbustifs à morphologie arborescente : le Merisier à grappes, le Prunellier, le Fusain, l'Aubépine (*Crataegus monogyna*). La luxuriance des deux autres strates (arbustive et herbacée) découle directement du caractère ouvert de la canopée, associé au milieu thermo-hygrophile et eutrophe.

La Chênaie-Ormaie à Frêne comprend deux strates arbustives (de 1 à 10 m) qui couvrent 40 à 60% de la surface.

Les espèces dominantes sont : le Cornouiller sanguin, l'Aubépine (*Crataegus monogyna*), le Prunellier et le Noisetier. En outre existe une strate suffrutescente peu fournie, comprenant la Ronce bleue, le Bois-joli, l'Épine-vinette.

Des lianes ligneuses font également partie de la canopée. Ces grandes lianes arborescentes ligneuses atteignent 35 mètres de hauteur (BEEKMAN 1984). Elles sont actuellement au nombre de deux : la Clématite et le Lierre. La Vigne sauvage (*Vitis syl-*



vestris) a disparu des forêts rhénanes depuis le début du siècle, probablement suite à la rectification du fleuve.

Lierre et Clématite se partagent âprement les trouées de lumière grâce à leur remarquable vitalité, leur aptitude à atteindre une grande taille et leur longévité.

La Clématite s'est étendue ces dernières décennies en raison de l'assèchement du

milieu et de l'exploitation des forêts en coupes à blanc (BEEKMANN 1984).

Hormis les lianes ligneuses, la forêt rhénane est également riche en lianes herbacées, de taille plus réduite (0,5 à 4 mètres), caducifoliées : le Tamier, la Douce-amère, le Houblon et le Liseron.

L'ORMAIE-CHARMAIE DES STATIONS EXTERNES AUX DIGUES (ULMO-CARPINETUM)

ENSEMBLE SPÉCIFIQUE DISCRIMINANT

Chêne pédonculé, Frêne, Charme, Erable champêtre, Bouleau verruqueux, Peuplier

blanc, Peuplier grisard, Aulne blanc, Clématite, Lierre, Sanicle d'Europe, Muguet.

CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

Cette association occupe l'ensemble des stations extérieures à la digue principale, à l'exception des terrasses sableuses hautes, dévolues au Carici-Tilietum.

L'Ulmo-Carpinetum est issu du Querco-Ulmetum, après 100 ans d'évolution dans des stations soustraites aux Inondations par eaux de débordement (depuis la rectification).

L'avancée du Charme (non optimal toutefois en raison de la forte carbonatation des substrats) assombrit le sous-bois et appauvrit la structure de l'association.

Il s'ensuit une diminution de l'abondance des lianes arborescentes, un retrait des hygrophytes (Impatiante n'y touchez pas, Impatiante à petites fleurs, Alliaire officinale,...).

Par ailleurs, l'évolution déjà ancienne de ces peuplements explique la raréfaction relative des pionnières par rapport au Querco-Ulmetum (moindre fréquence et abondance des Peupliers, Aulnes, Saules).

La suppression des inondations (quoique récente) entraîne une relative mésophilie et mésotrophie de l'association, ce qui gomme les différences stationnelles originelles.

Nous retrouvons des éléments mésophiles tels que le Merisier, l'Erable champêtre, le Bois-joli, l'Épine-vinette, ainsi que le cortège mésophile-mésotrophe, constitué par la Laîche glauque, la Mélisque penchée, le Muguet (en facies).

L'avancée du Sanicle d'Europe est également une bonne discriminante de l'association par rapport au Querco-Ulmetum.

LES CHENAIES-CHARMAIES À TILLEUL DES TERRASSES SABLEUSES (CARICI-TILLETUM)

ENSEMBLE SPÉCIFIQUE DISCRIMINANT

Tilleul à petites feuilles, Erable champêtre, Charme, Chêne pédonculé, Bouleau verru-

queux, Aulne blanc, Laîche blanche, Laîche pied d'oiseau, Euphorbe des bois.

CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

Cette association occupe des terrasses de sable fin épais d'au moins 60 cm à 1 mètre.

Il s'agit d'une forêt de composition très originale, tendant à être dominée par le Tilleul à petites feuilles. La strate herbacée forme un tapis continu de Laîche blanche, entremêlé de plages de Muguet.

La protection naturelle contre les crues de forte compétence qu'offrent les terrasses hautes à l'intérieur des digues, ou les stations externes (actuellement à l'extérieur des digues) permet à cette association d'avoir une structure forestière régulièrement fermée : les trouées se forment ici par

suite du cycle sylvigénétique et non à cause de la dynamique fluviale. On y trouve donc moins de lianes et d'arbres pionniers et semi-pionniers.

Le caractère mésophile et mésotrophe des terrasses se reflète très finement dans la composition floristique : sur ces sols relativement secs, à faible rétention d'eau (due à une forte proportion de sable), peu influencés par les inondations, les arbres caractéristiques du Querco-Ulmetum ne sont plus à l'optimum.

Le Tilleul à petites feuilles domine la canopée, quoique n'étant pas à l'optimum (il

aime les sols frais et peu carbonatés, et un climat chaud).

En milieu rhénan, il se comporte en espèce subxérophile et mésotrophe, et fréquente exclusivement les terrasses sableuses en populations denses (comportement d'arbre social).

En milieu "ellan" (champ d'inondation de l'Ill et annexes), il se comporte au contraire

comme une espèce eutrophe hygrophile (mais sensible à l'hydromorphie).

Il atteint dans la Chênaie-Charmaie alluviale une vitalité et des dimensions exceptionnelles. Mais il ne forme jamais de véritable peuplement en raison de la vigueur de la compétition interspécifique (CARBIENER et al - 1987).

LES CHÉNAIES-CHARMAIES À ERABLE PLANE ET ERABLE SYCOMORE DE LA TERRASSE RHÉNAVANE POST-ROMAINE DU RIED BRUN

ENSEMBLE SPÉCIFIQUE DISCRIMINANT

Chêne pédonculé, Frêne, Erable champêtre, Erable sycomore, Erable plane, Noyer

commun, Aulne blanc, Asaret, Sanicle d'Europe.

CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

Cette association occupe une terrasse bordière du champ d'inondation décennal du Rhin à sols épais limono-sableux plus ou moins argillés, mais restant basiques jusqu'en surface.

C'est une *Chênaie-Charmaie à Erables et Ormes mésohygrophiles subcalcarophiles, ayant conservé des éléments alluviaux (Peuplier blanc, Aulne blanc, Merisier à grappes, Saule blanc).*

Par la présence d'espèces herbacées neutrophiles, cette association s'oppose aux forêts rhénanes basiphiles. C'est une forêt intermédiaire entre le type alluvial (qui persiste sous la forme d'éléments tels que Peupliers, Saules,...) et le type zonal qu'est la Chênaie-Charmaie eutrophe à Frêne.

L'Erable sycomore et l'Erable plane présentent une grande vitalité dans cette association.

Le Chêne pédonculé est l'essence domi-

nante ; il atteint une belle taille, avec un port plus élancé que dans les forêts rhénanes du Ried blond.

Le Noyer commun est typiquement à l'optimum pour le Grand Ried ello-rhénan (de très beaux exemples à Boofzheim).

Il s'intègre par petits bouquets à la faveur de trouées (tempérament semi-pionnier).

Les conditions écologiques mixtes zonales-alluviales du Ried brun, à sols moyennement ou faiblement carbonatés, riches en colloïdes argilo-humiques, non inondables, expliquent la coexistence de synusies calciphiles (typiquement rhénanes) et de synusies neutrophiles "ellanes" (Campanule gantelée, Polystic spinuleux, Rubus fruticosus, Fraisier, Benoîte commune). Le Sanicle d'Europe trouve dans cette association son optimum.

Nous avons résumé sur le tableau 4 les caractéristiques floristiques des trois associations rhénanes terminales.

TABLEAU 4
CARACTÉRISTIQUES DES TROIS ASSOCIATIONS RHÉNAVANES TERMINALES

QUERCO-ULMETUM	CARICI-TILLETUM	ULMO-CARPINETUM
<ul style="list-style-type: none"> • 3 sous-associations (hygrophiles à mésohygrophiles) • Grande fréquence des espèces de l'Ulmenion • Abondance et vitalité des lianes • Présence de <i>Asarum europaeum</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Association mésophile • Dominance dans la canopée de <i>Tilia cordata</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 sous-associations (mésohygrophiles à mésoxérophiles) • Grande fréquence des espèces du Carpinion calcicole (<i>Carpinus betulus</i> abondant) • Présence de <i>Sanicula europaea</i> (typique des stations hors digues) • Absence de <i>Asarum europaeum</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Les éléments des stades post-pionniers constituent les phases jeunes de la mosaïque sylvigénétique 	<ul style="list-style-type: none"> • Persistance d'éléments du milieu alluvial rhénan (<i>Populus alba</i>, <i>Populus x canescens</i>, <i>Ainus incana</i>, <i>Ulmus minor</i>) 	
<ul style="list-style-type: none"> • Grande richesse structurale (grande ouverture de la canopée, richesse en sous-étages) 	<ul style="list-style-type: none"> • Structure simplifiée : pauvreté relative en strates, fermeture de la canopée 	

ENSEMBLE SPÉCIFIQUE DISCRIMINANT :

Aulne glutineux, Frêne, Orme lisse, Chêne pédonculé, Aulne blanc, Aubépine (*Crataegus laevigata*), Merisier à grappes, Impa-

tiente n'y touchez pas, Ficaire, Grande Ortie, Faux-roseau, Lierre terrestre (en fascies).

CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

L'Aulnaie à Frêne occupe les chenaux et les cuvettes fréquemment inondés par des eaux de surface et de nappe. On la rencontre dans le Ried noir, dans le Ried brun (race calcicole des chenaux) et surtout dans le Ried gris, où elle atteint sa plus grande extension ; ces Aulnaies à Frênes du champ d'inondation de l'Ill constituent les peuplements les plus vastes d'Europe occidentale pour cette association.

Cette association présente une *structure simplifiée, dominée par l'Aulne glutineux, le Frêne, l'Orme lisse et le Chêne pédonculé très vigoureux* (dépassant 30 mètres).

Le Frêne y atteint son optimum écologique (30 mètres en 40 ans).

L'Orme diffus, arbre qui se plaît sur sols humides, inondés, riches en argile, trouve également ici son optimum (conjointement avec la Chênaie-Ormaie rhénane à Impatiennes). L'Aulne blanc côtoie très souvent l'Aulne glutineux, mais il reste toujours dominé, caractère hautement original dans la plaine alsacienne.

Le Merisier à grappes atteint, dans cette association, son optimum de vigueur et son maximum d'abondance-dominance. Mais il ne se trouve à l'aise qu'en stations à battements de nappe importants : il est donc moins fréquent dans le Sud de la dépression marginale (entre Sélestat et Colmar).

LA CHENAIE-CHARMAIE À AULNE DES TERRASSES DU RIED GRIS

ENSEMBLE SPÉCIFIQUE DISCRIMINANT

Chêne pédonculé, Frêne, Aulne glutineux, Charme, Merisier, Aulne blanc, Erable syco-

more, Ail des ours, Scille à deux feuilles, Primevère élevée, Pulmonaire.

CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

Cette association occupe les terrasses et levées du Ried gris et du Ried brun-gris, inondées plus irrégulièrement et sur de plus courtes périodes, par eaux de nappe et de surface.

Tout comme l'association précédente, la Chênaie-Charmaie à Aulne est très étendue dans le Grand Ried.

C'est une association mésohygrophile et eutrophe, avec tendance à la mésophilie et la mésotrophie dans sa variante la plus extrême, intrazonale.

Soulignons le rôle quantitatif du Charme dans la strate arborescente basse, et la présence simultanée de cette essence, de l'Aulne glutineux et du Merisier (optimal) en un ensemble original.

La canopée est codominée par le Chêne pédonculé et le Frêne (Figure 12). Nous trouvons, de façon plus éparpillée, l'Orme diffus, l'Orme champêtre, l'Orme lisse, l'Erable sycomore, l'Erable champêtre, l'Erable plane, le Peuplier tremble, l'Aulne blanc, le Tilleul à petites feuilles.

Dans les strates arbustives et herbacées, les espèces dominantes sont surtout hygrophiles et indicatrices de trophie. Citons notamment l'abondance très caractéristique d'une synusie herbacée, la "*synusie vernale*", très typique du Ried gris et du Ried brun-gris.

Les formes biologiques des synusies vernalles sont essentiellement des géophytes (plantes passant l'hiver sous forme de bulbes, de rhizomes ou de tubercules). Elles trouvent dans le sol une protection à la fois contre la chaleur estivale et sa sécheresse, et contre le froid hivernal.

La faible compétitivité de cette synusie par rapport aux hémicryptophytes explique que ces plantes ne s'intègrent à l'écosystème forestier que durant des périodes où les autres formes biologiques sont encore au repos, c'est-à-dire au premier printemps, avant la feuillaison et le développement des espèces estivales.

Ces géophytes doivent développer, en trois mois de vie active, leur appareil végétatif, se reproduire et accumuler des réserves

dans leurs organes de stockage pour l'année suivante. Ce sont donc des espèces exigeantes en humidité et en niveau trophique. Elles sont très à l'aise dans les mull actifs, poreux, très évolués, humides au printemps, sans toutefois être engorgés. C'est

dans le champ d'inondation de l'Ill que les géophytes sont à l'optimum écologique, grâce aux crues d'hiver et de printemps, qui entretiennent une bonne humidité superficielle et une excellente alimentation en éléments minéraux (tableau 5).

TABLEAU 5
RÉPARTITION DES GÉOPHYTES DANS LE GRAND RIED

HYGROPHILIE

	DEPRESSION MARGINALE	REGION RHENANE
	<p>Ried noir à anmoor :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Facies denses de <i>Ficaria verna</i> - Eparpillés : <i>Ranunculus auricomus</i>, <i>Adoxa moschatellina</i>, <i>Arum maculatum</i> 	<p>Levées basses internes aux digues à mull eutrophe :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Facies denses de <i>Ficaria verna</i> - Eparpillés : <i>Arum maculatum</i>, <i>Cardamine impatiens</i>, <i>Paris quadrifolia</i>, <i>Convallaria majalis</i>, <i>Anemone nemorosa</i>, <i>Allium ursinum</i>
	<p>Ried noir à hydromull :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Facies denses de <i>Allium ursinum</i>, <i>Scilla bifolia</i>, <i>Cardamine pratensis</i> - Eparpillés : <i>Paris quadrifolia</i>, <i>Arum maculatum</i>, <i>Anemone ranunculoides</i>, <i>Anemone nemorosa</i>, <i>Ranunculus auricomus</i>, <i>Primula elatior</i>, <i>Pulmonaria obscura</i> 	<p>Levées moyennes internes aux digues à mull eutrophe :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Facies d' <i>Allium ursinum</i> - Eparpillés : <i>Ficaria verna</i>, <i>Arum maculatum</i>, <i>Paris quadrifolia</i>, <i>Convallaria majalis</i>, <i>Anemone nemorosa</i>
	<p>Ried gris à mull très eutrophe :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Facies denses de <i>Corydalis cava</i>, <i>Allium ranunculoides</i>, <i>Anemone nemorosa</i>, <i>Arum maculatum</i>, <i>Paris quadrifolia</i>, <i>Polygonatum multiflorum</i>, <i>Ranunculus auricomus</i>, <i>Listera ovata</i>, <i>Primula elatior</i>, <i>Pulmonaria obscura</i>, <i>Cardamine pratensis</i> 	<p>Levées moyennes internes aux digues à mull eutrophe :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eparpillés : <i>Arum maculatum</i>, <i>Paris quadrifolia</i>, <i>Allium ursinum</i>, <i>Listera ovata</i>, <i>Polygonatum multiflorum</i>, <i>Convallaria majalis</i>, <i>Platanthera bifolia</i>, <i>Orchis purpurea</i> <p>Ried brun et parties externes aux digues :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Facies denses : <i>Allium ursinum</i> - Eparpillés : <i>Scilla bifolia</i>, <i>Anemone nemorosa</i>, <i>Arum maculatum</i>, <i>Paris quadrifolia</i>, <i>Listera ovata</i>, <i>Polygonatum multiflorum</i>, <i>Convallaria majalis</i>, <i>Platanthera bifolia</i>, <i>Orchis purpurea</i>
	<p>Ried brun-gris à mull eutrophe à mésotrophe :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Facies denses de <i>Mercurialis perennis</i> - Eparpillés : <i>Allium ursinum</i>, <i>Scilla bifolia</i>, <i>Anemone nemorosa</i>, <i>Arum maculatum</i>, <i>Paris quadrifolia</i>, <i>Polygonatum multiflorum</i>, <i>Convallaria majalis</i>, <i>Pulmonaria obscura</i>, <i>Primula elatior</i>, <i>Ficaria verna</i>, <i>Listera ovata</i> 	<p>Terrasses hautes mésotrophes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Facies denses : <i>Convallaria majalis</i> - Eparpillés : <i>Polygonatum multiflorum</i>, <i>Arum maculatum</i>, <i>Paris quadrifolia</i>, <i>Listera ovata</i>, <i>Platanthera bifolia</i>, <i>Orchis purpurea</i>

MÉSOPHILIE

ENSEMBLE SPÉCIFIQUE DISCRIMINANT :

Charme, Chêne pédonculé, Gaillet des bois, *Thuidium tamariscifolium*.

CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

Cette association se localise étroitement au Ried brun-gris, sur les terrasses les plus anciennes, les plus élevées, et les plus graveleuses.

C'est la plus pauvre du Ried : la canopée est souvent réduite à un taillis de Charme presque pur. Les arbres prennent un aspect

tortueux : le Chêne pédonculé, même s'il est encore de belle taille, est bas-branchu. Les strates arbustives et herbacées sont réduites, et comprennent des éléments acidoclines caractéristiques : Gaillet des bois, *Hieracium vulgatum*, Melampyre des prés, *Thuidium tamariscifolium*.

La grande diversité phytosociologique et la richesse floristique des groupements forestiers du Grand Ried ello-rhénan semblent a priori étonnante, au vu de la platitude du relief.

Cette richesse est une illustration parfaite et fidèle de la complexité géomorphologique et hydrologique du milieu alluvial, due aux combinaisons multifactorielles quasi-infinies des paramètres physiques stationnels.

La description phytosociologique que nous proposons s'arrête au niveau association. La typologie stationnelle, volontairement simplifiée, montre à quel point, à plus gran-

de échelle, la diversification est grande, mais également remarquablement précise et analysable.

La zone d'étude ne coïncide pas totalement avec les régions naturelles définies par l'Inventaire Forestier National en Alsace : "Plaine de l'Ill" et "Vallée du Rhin".

En ce qui concerne la région naturelle I.F.N. "Plaine de l'Ill", sont exclus de l'étude, le Ried de la Bruche, le Bruch de l'Andlau et de

la Scheer, ainsi que la forêt de la Thur, à l'Est de Rouffach.

Le catalogue ne s'applique à la région naturelle I.F.N. "Vallée du Rhin" que dans sa partie centrale, entre Strasbourg et Artzenheim au Sud mais peut s'appliquer aussi dans la région alluviale du Nord de Strasbourg à quelques modifications pédologiques près.

STRUCTURE DE LA PROPRIETE FORESTIERE

LA PLAINE DE L'ILL

C'est une riche région agricole, avec un taux de boisement relativement faible de 12%.

Les peuplements sont à 75% du type "mélange futaie-taillis", avec Chêne pédonculé (2/3) et Frêne (1/3) dans la futaie, et Aulnes et Charme dans le taillis. Les autres feuillus divers, Erables, Merisier, ainsi que Peupliers, sont bien représentés (23%). Les volumes à l'hectare sont de l'ordre de 200 m³ et l'accroissement, de 5 m³/ha/an.

En futaie régulière, les feuillus divers (Frêne en majorité) dominent le Chêne pédonculé.

En forêt soumise, la conversion des anciens taillis-sous-futaie est très largement engagée, voire même réalisée. L'I.F.N. indique 2.000 ha de peuplements en conversion et 350 ha de reboisements artificiels, pour le seul Bas-Rhin, soit 50 % de la surface soumise au Régime Forestier.

La forêt privée représente 30% des peuplements de la plaine de l'Ill. Les peuplements qui la composent, pour les 2/3, sont des "mélanges futaie-taillis" et pour 1/3, des "peuplements feuillus morcelés".

Les premiers ont une composition voisine de leurs homologues des forêts soumises.

Les "peuplements feuillus morcelés" traduisent fidèlement la structure foncière. Des massifs d'une certaine importance sont constitués d'une juxtaposition de petites parcelles de quelques dizaines d'ares en moyenne, formant une mosaïque de micro-peuplements. Dans ces peuplements, on rencontre trois structures : taillis simple pour 45%, mélange futaie-taillis pour 30%, et futaie régulière pour 25%.

En forêt privée, les feuillus divers composent la moitié du peuplement, l'autre moitié étant constituée de chêne pédonculé.

LA VALLÉE DU RHIN

La région naturelle "Vallée du Rhin", qui correspond à la zone influencée par le cours récent du fleuve, est une bande étroite d'une largeur inférieure à 5 km.

Le taux de boisement, actuellement de 18,9%, a beaucoup diminué au cours des dernières décennies.

En forêt soumise, le type de peuplement "mélange futaie-taillis" représente 70% de la surface. La futaie régulière, elle, ne représente que 20%.

Le Chêne pédonculé est l'essence dominante dans plus de 50% des peuplements, soit une proportion sensiblement supérieure à celle

constatée dans la plaine de l'Ill.

Les feuillus divers sont, là aussi, bien représentés, y compris les Peupliers blancs et Ormes. Cette dernière essence, autrefois extrêmement abondante, a vu son importance diminuer de manière considérable suite aux attaques de graphiose.

En forêt rhénane, la conversion est moins avancée qu'en forêt de l'Ill.

La propriété privée, qui représente 24% des forêts, est composée pour 65%, de "mélange futaie-taillis", pour 27%, de taillis simple, et seulement pour 8%, de futaie. Le Chêne pédonculé est l'essence dominante dans plus de 50% des peuplements.

TABLEAU 6 . LA PROPRIÉTÉ FORESTIERE DANS LE RIED ELLO-RHÉNAN

Départements	Superficie boisée (ha)	FORETS COMMUNALES			FORETS DOMANIALES		FORETS PRIVÉES				AUTRES		
		Superficie (ha)	%	Nombre de propriétés	Superficie moyenne (ha)	Superficie (ha)	%	Superficie (ha)	%	Nombre de propriétés	Superficie moyenne (ha)	Superficie (ha)	%
Haut-Rhin	3.925	2.500	64	28	89	300	8	1.000	25	2.300	0,4	125	3
Bas-Rhin	15.300	9.000	59	47	200	1.700	11	4.000	26	13.500	0,3	600	4
Total Alsace	19.225	11.500	60	75	153	2.000	10	5.000	26	15.800	0,3	725	4

1. APERCUS MÉTHODOLOGIQUES

La méthodologie utilisée est celle de la phytosociologie classique (BRAUN BLANQUET 1964, GOUNOT 1969, GUI-NOCHET 1973). Parallèlement, sont étudiés les substrats alluviaux et la dynamique hydrologique.

La prétude du milieu, largement amorcée par R. CARBIENER depuis 1969, avait permis de définir les grandes associations alluviales ainsi que les principaux compartiments hydrogéomorphologiques du Grand Ried.

Ce travail a été complété par des relevés réalisés selon un maillage plus serré. Il s'agissait, pour chaque compartiment hydro-géomorphologique, d'obtenir un échantillonnage stationnel suffisamment représentatif.

L'hétérogénéité apparente de beaucoup de stations alluviales au niveau de la stratification fine des alluvions ne constitue pas, en général, un obstacle majeur à l'élaboration d'une typologie.

Les contraintes géomorphologiques et hydrologiques de première grandeur s'imposent en effet à la végétation, qui intègre ces variations mineures, relatives à la stratification des alluvions.

L'homogénéité de la végétation a donc constitué le critère majeur de sélection utilisé pour choisir les relevés et pour les étendre suffisamment afin d'atteindre l'aire minimale.

Cette aire minimale est étendue comme il est de règle en milieu alluvial, riche en espèces ligneuses : elle varie de 1.000 m² à 2.000 m².

570 relevés ont ainsi été effectués en été, avec un retour printanier sur le site.

Ces relevés ont été classés selon la *méthode phytosociologique manuelle*. Des traitements statistiques ont été également réalisés : *analyses factorielles des correspondances et analyses ascendantes hiérarchiques*. Ces traitements informatiques ont permis une confirmation et un affinement de la classification manuelle.

Une analyse des profils-types des substrats a ensuite été menée à partir du creusement de fosses pédologiques pour chacun des types de stations définis par la classification phytosociologique. Ils ont été complétés par de multiples sondages à la tarière.

La stratification du catalogue s'appuie en

priorité sur la gradation globalement transversale d'ordre hydrogéomorphologique, qui sépare la région d'étude en quatre compartiments :

- *les forêts de la bande rhénane interne à la digue principale interne de 1870 (Ried blond) ;*

- *les forêts de la bande rhénane d'entre deux digues ou externes à la digue principale externe de 1870 (Ried blond) ;*

- *les forêts de la terrasse holocène rhénane (Ried brun) ;*

- *les forêts de la dépression marginale (Ried noir, Ried gris, Ried brun-gris), elles-mêmes subdivisées selon le même gradient en trois unités :*

- les zones basses du Ried gris et du Ried noir,
- les niveaux topographiques moyens du Ried gris et les restes de terrasses surbaissées du Ried brun-gris (à la limite de l'atteinte des grandes crues de l'III),
- les terrasses non inondables du Ried brun-gris.

(voir figures 4, 5, 6, 10 et 11)

A l'intérieur de chacun de ces grands compartiments, la différenciation des types de station s'opère à nouveau, mais de manière plus fine, d'après les *variations de régime hydrologique* ; puis interviennent surtout des *différences de degré d'acidité et de niveau trophique* pour asseoir l'individualisation des variantes.

3 • LES GROUPES ÉCOLOGIQUES

Trois descripteurs écologiques interviennent dans la définition des 14 groupes écologiques décrits ci-dessous. Par ordre d'importance explicative décroissante, ce sont :

- le facteur hydrique
- le facteur trophique
- le caractère pionnier

Les symboles suivants sont utilisés :

- **FACTEUR HYDRIQUE :**

HH = très hygrophile
H = hygrophile
MH = mésohygrophile
M = mésophile
MX = mésoxérophile

- **FACTEUR TROPHIQUE :**

c = calcicole
n = neutrophile
i = indifférent (à large amplitude)
a = acidocline

- **CARACTÈRE PIONNIER :**

p = pionnier

ce qui donne, par exemple, MHn = mésohygrophile neutrophile.

Les espèces* caractéristiques des groupes écologiques appartiennent aux *quatre strates de végétation arborescente, arbustive, herbacée et muscinale*.

Les symboles utilisés sont respectivement A, a, h, m.

* Les planches floristiques correspondantes peuvent être consultées dans la «Flore forestière française» de J.C. Rameau, D. Mansion, G. Dumé, I.D.F., D.E.R.F., E.N.G.R.E.F. 1989

HHn

très hygrophiles neutrophiles

Ce groupe écologique occupe les chenaux et cuvettes argileuses **inondables sur deux à trois semaines par an** (hiver en général), à sols **hydromorphes très humides**, à **pH neutre** (épisodes basiques possibles lors des phases sèches dues aux remontées de nappe à eaux dures).

Essentiellement inféodé aux zones à faibles battements de nappe de la dépression marginale, il caractérise le **Ried de l'III**.

Ses espèces sont aussi **modérément nitratophiles**, la dénitrification des sols très hydromorphes tendant cependant à moduler la biodisponibilité des nitrates.

STRATE ARBORESCENTE		A
Alnus glutinosa	<i>Aulne glutineux</i>	
STRATE ARBUSTIVE		a
Ribes nigrum	<i>Cassissier</i>	
Ribes rubrum	<i>Groseiller rouge</i>	
STRATE HERBACEE		h
Galium palustre	<i>Gaillet des marais</i>	
Rumex sanguineus	<i>Oseille sanguine</i>	
Solanum dulcamara	<i>Douce-amère</i>	
Caltha palustris *	<i>Populage des marais</i>	
Filipendula ulmaria *	<i>Reine des prés</i>	
Valeriana repens *	<i>Valériane officinale</i>	

* espèces abondantes dans la dépression marginale et localisées dans les Saules rhénanes

HHi

très hygrophiles nitrophiles
à large amplitude

Ce groupe écologique occupe les dépressions *très humides* argileuses, *Inondables deux à trois semaines sur l'ensemble du grand Ried ello-rhénan* ; il s'agit de *sols non nécessairement hydromorphes* à nappe dynamique.

Le *sous-groupe HHIn* est très répandu dans la dépression marginale. Il est beaucoup plus localisé dans le Ried rhénan calcicole.

L'ensemble du groupe HHi occupe des stations très humides, *notamment enrichies en argile* (plus de 20 %) développées sur des substrats fins profonds (en raison d'une compensation factorielle de la basicité par les argiles), beaucoup moins sujets à dénitrification, souvent non hydromorphes. Il est composé d'espèces qui ont aussi la propriété d'être *fortement nitratophiles* (et pour partie aussi phosphatophiles).

HHIn

Sous-groupe
des neutrophiles préférantes

A	STRATE ARBORESCENTE	
	Prunus padus	<i>Merisier à grappes</i>
	Ulmus laevis	<i>Orme diffus</i>
a	STRATE ARBUSTIVE	
	Viburnum opulus **	<i>Viorne obier</i>
h	STRATE HERBACEE	
	Alliaria petiolata *	<i>Alliaire officinale</i>
	Angelica sylvestris *	<i>Angélique des bois</i>
	Cardamine impatiens	<i>Cardamine impatiente</i>
	Carex acutiformis	<i>Laîche des marais</i>
	Circaea lutetiana	<i>Circée de Paris</i>
	Dipsacus pilosus *	<i>Verge à pasteur</i>
	Festuca gigantea	<i>Grande fétuque</i>
	Ficaria verna *	<i>Ficaire</i>
	Galium aparine	<i>Gratteron</i>
	Impatiens glandulifera *	<i>Balsamine géante</i>
	Lysimachia nummularis *	<i>Herbe aux écus</i>
	Phalaris arundinacea *	<i>Faux-roseau</i>
	Poa trivialis *	<i>Pâturin commun</i>
	Symphytum officinale *	<i>Grande consoude</i>
	Urtica dioica *	<i>Grande ortie amère</i>
m	STRATE MUSCINALE	
	Eurynchium swarzii	
	Fissidens taxifolium	

* espèces les plus nitrophiles, fortement affines du groupe HHIn et des stations plus hygrophiles.

** la Viorne obier est significative uniquement si elle est développée en arbuste (souvent stérile dans les sous-étages).

STRATE HERBACEE		h
Adoxa moschatellina	<i>Moscatelline</i>	
Carex remota	<i>Laîche espacée</i>	
Carex strigosa	<i>Laîche maigre</i>	
Impatiens nolitangere	<i>Impatiente</i>	
	<i>n'y touchez pas</i>	
Impatiens parviflora	<i>Impatiente</i>	
	<i>à petites fleurs</i>	
Lamium maculatum	<i>Lamier tacheté</i>	

GROUPES ECOLOGIQUES

Hp

Hygrophiles plonnières

Ce groupe écologique comprend des espèces colonisant les **substrats bruts de sables et graviers** pauvres en matière organique. Constitué exclusivement d'espèces à bois tendre, il forme les premiers stades forestiers (stades pionniers et post-pionniers) des successions.

On le trouve **surtout en milieu rhénan**, du fait de la forte dynamique subactuelle du lit majeur du fleuve (donc de ses bras latéraux) et des puissants battements de sa nappe souterraine.

Ce groupe peut se diviser en trois sous-groupes :

- **Hpc, Sous-groupe des calcicoles**, inféodé aux alluvions carbonatées calcaires d'origine rhénane ;
- **Hpi, Sous-groupe des indifférentes** au pH des alluvions, donc répandu aussi bien en milieu rhénan que sur alluvions siliceuses ellanes ;
- **Hpa, Sous-groupe des acidoclines**.

Hpc
Sous-groupe
des calcicoles

Hpi
Sous-groupe
des indifférentes

A

STRATE ARBORESCENTE

<i>Alnus incana</i>	<i>Aulne blanc</i>
<i>Populus alba</i>	<i>Peuplier blanc</i>
<i>Populus x canescens</i>	<i>Peuplier grisard</i>
<i>Salix alba</i>	<i>Saule blanc</i>

a

STRATE ARBUSTIVE

<i>Prunus spinosa</i> ssp. <i>fruticans</i>	<i>Prunellier</i>
<i>Salix daphnoides</i>	
<i>Salix eleagnos</i>	
<i>Salix nigricans</i>	

LIANE ARBORESCENTE

<i>Clematis vitalba</i>	<i>Clématite</i>
-------------------------	------------------

A

STRATE ARBORESCENTE

<i>Populus nigra</i>	<i>Peuplier noir</i>
----------------------	----------------------

a

STRATE ARBUSTIVE

<i>Salix purpurea</i>	<i>Saule pourpre</i>
<i>Salix cinerea</i>	

Hpa

Sous-groupe
des acidoclines

A

STRATE ARBORESCENTE

<i>Salix fragilis</i>	<i>Saule fragile</i>
-----------------------	----------------------

a

STRATE ARBUSTIVE

<i>Salix triandra</i>	<i>Saule à trois étamines</i>
<i>Salix viminalis</i>	<i>Saule des vanniers</i>

Hi

**Hygronitrophiles
à large amplitude
optimum
neutrophile
calcicole**

Ce groupe écologique est composé d'espèces relativement répandues, mais dont l'écologie est centrée sur le domaine hygrophile et neutro-basiline. Il présente une **amplitude de pH relativement large**, allant du faiblement acide (5,5/6) au nettement basique (8/8,5) - exception faite de *Rubus caesius*, décalé vers la basicité.

Il est aussi **nitratophile** que HHi, qu'il remplace ou complète sur les mêmes niveaux topographiques moyens régulièrement inondables, avant canalisation (en ce qui concerne le milieu rhénan).

A	STRATE ARBORESCENTE														
	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">Fraxinus excelsior</td> <td style="width: 50%; text-align: right;"><i>Frêne</i></td> </tr> <tr> <td>Ulmus glabra</td> <td style="text-align: right;"><i>Orme lisse</i></td> </tr> <tr> <td>Ulmus minor</td> <td style="text-align: right;"><i>Orme champêtre</i></td> </tr> <tr> <td>Ulmus x</td> <td style="text-align: right;"><i>Orme hybride</i></td> </tr> </table>	Fraxinus excelsior	<i>Frêne</i>	Ulmus glabra	<i>Orme lisse</i>	Ulmus minor	<i>Orme champêtre</i>	Ulmus x	<i>Orme hybride</i>						
Fraxinus excelsior	<i>Frêne</i>														
Ulmus glabra	<i>Orme lisse</i>														
Ulmus minor	<i>Orme champêtre</i>														
Ulmus x	<i>Orme hybride</i>														
a	STRATE ARBUSTIVE														
	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">Cornus sanguinea</td> <td style="width: 50%; text-align: right;"><i>Cornouiller sanguin</i></td> </tr> <tr> <td>Rubus caesius</td> <td style="text-align: right;"><i>Ronce bleue</i></td> </tr> </table>	Cornus sanguinea	<i>Cornouiller sanguin</i>	Rubus caesius	<i>Ronce bleue</i>										
Cornus sanguinea	<i>Cornouiller sanguin</i>														
Rubus caesius	<i>Ronce bleue</i>														
	LIANE ARBORESCENTE														
	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">Hedera helix</td> <td style="width: 50%; text-align: right;"><i>Lierre</i></td> </tr> </table>	Hedera helix	<i>Lierre</i>												
Hedera helix	<i>Lierre</i>														
h	STRATE HERBACEE														
	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">Allium ursinum</td> <td style="width: 50%; text-align: right;"><i>Ail des ours</i></td> </tr> <tr> <td>Arum maculatum</td> <td style="text-align: right;"><i>Gouet tacheté</i></td> </tr> <tr> <td>Glechoma hederacea</td> <td style="text-align: right;"><i>Lierre terrestre</i></td> </tr> <tr> <td>Equisetum hiemale*</td> <td style="text-align: right;"><i>Prêle d'hiver</i></td> </tr> <tr> <td>Lamium galeobdolon</td> <td style="text-align: right;"><i>Lamier jaune</i></td> </tr> <tr> <td>Lathraea squamaria</td> <td style="text-align: right;"><i>Clandestine</i></td> </tr> <tr> <td>Senecio fuchsii</td> <td style="text-align: right;"><i>Seneçon de Fuchs</i></td> </tr> </table>	Allium ursinum	<i>Ail des ours</i>	Arum maculatum	<i>Gouet tacheté</i>	Glechoma hederacea	<i>Lierre terrestre</i>	Equisetum hiemale*	<i>Prêle d'hiver</i>	Lamium galeobdolon	<i>Lamier jaune</i>	Lathraea squamaria	<i>Clandestine</i>	Senecio fuchsii	<i>Seneçon de Fuchs</i>
Allium ursinum	<i>Ail des ours</i>														
Arum maculatum	<i>Gouet tacheté</i>														
Glechoma hederacea	<i>Lierre terrestre</i>														
Equisetum hiemale*	<i>Prêle d'hiver</i>														
Lamium galeobdolon	<i>Lamier jaune</i>														
Lathraea squamaria	<i>Clandestine</i>														
Senecio fuchsii	<i>Seneçon de Fuchs</i>														
m	STRATE MUSCINALE														
	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">Eurynchium striatum</td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td>Mnium undulatum</td> <td></td> </tr> </table>	Eurynchium striatum		Mnium undulatum											
Eurynchium striatum															
Mnium undulatum															
	<p>* espèce à caractère pionnier accusé : colonise les sables fins des bourrelets de rive</p>														

MHn

**Mésohygrophiles
neutrophiles**

Ce groupe écologique **calcifuge** est strictement localisé dans la **dépression marginale**. On le rencontre dans des **stations humides à textures équilibrées** argilo-limono-sableuses, **riches en nitrates** et en bases, et **inondables quelques jours par an**.

Ce groupe rassemble des espèces à comportement **acidocline** et **modérément hygro-nitratophile**. Il est donc centré quasi-exclusivement sur les **alluvions de l'III non carbonatées**. Certaines espèces (exemple : *Crataegus laevigata*) sont aussi des argilophytes. Les autres montrent une préférence pour les **textures équilibrées**. La compensation factorielle de la basicité par les argiles peut permettre à un petit sous-groupe (*Scilla bifolia*, *Populus tremula*) de pénétrer sur alluvions rhénanes faiblement décarbonatées. Les situations de topographie et d'inondabilité de ce groupe sont les mêmes que pour HHn et HHi.

STRATE ARBORESCENTE	A																
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">Populus tremula</td> <td style="width: 50%; text-align: right;"><i>Peuplier tremble</i></td> </tr> </table>	Populus tremula	<i>Peuplier tremble</i>															
Populus tremula	<i>Peuplier tremble</i>																
STRATE ARBUSTIVE	a																
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">Crataegus laevigata</td> <td style="width: 50%; text-align: right;"><i>Aubépine à deux styles</i></td> </tr> </table>	Crataegus laevigata	<i>Aubépine à deux styles</i>															
Crataegus laevigata	<i>Aubépine à deux styles</i>																
STRATE HERBACEE	h																
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">Athyrium filix femina</td> <td style="width: 50%; text-align: right;"><i>Fougère femelle</i></td> </tr> <tr> <td>Campanula trachelium</td> <td style="text-align: right;"><i>Campanule gantelée</i></td> </tr> <tr> <td>Corydalis cava</td> <td style="text-align: right;"><i>Corydale creuse</i></td> </tr> <tr> <td>Geum urbanum</td> <td style="text-align: right;"><i>Benoîte commune</i></td> </tr> <tr> <td>Primula elatior</td> <td style="text-align: right;"><i>Primevère élevée</i></td> </tr> <tr> <td>Pulmonaria obscura</td> <td style="text-align: right;"><i>Pulmonaire</i></td> </tr> <tr> <td>Scilla bifolia</td> <td style="text-align: right;"><i>Scille à deux feuilles</i></td> </tr> <tr> <td>Veronica montana</td> <td style="text-align: right;"><i>Véronique des montagnes</i></td> </tr> </table>	Athyrium filix femina	<i>Fougère femelle</i>	Campanula trachelium	<i>Campanule gantelée</i>	Corydalis cava	<i>Corydale creuse</i>	Geum urbanum	<i>Benoîte commune</i>	Primula elatior	<i>Primevère élevée</i>	Pulmonaria obscura	<i>Pulmonaire</i>	Scilla bifolia	<i>Scille à deux feuilles</i>	Veronica montana	<i>Véronique des montagnes</i>	
Athyrium filix femina	<i>Fougère femelle</i>																
Campanula trachelium	<i>Campanule gantelée</i>																
Corydalis cava	<i>Corydale creuse</i>																
Geum urbanum	<i>Benoîte commune</i>																
Primula elatior	<i>Primevère élevée</i>																
Pulmonaria obscura	<i>Pulmonaire</i>																
Scilla bifolia	<i>Scille à deux feuilles</i>																
Veronica montana	<i>Véronique des montagnes</i>																

MHi

**Mésohygrophiles
à large amplitude**

Ce groupe écologique occupe l'ensemble des forêts alluviales du **grand Ried ello-rhénan**, dans des stations **moyennement humides** et moyennement actives relativement au cycle de l'azote. *Lonicera xylosteum* est à optimum basiline (et s'oppose ainsi à *Lonicera periclymenum*, traceur acidophile, quasi-absent du Ried). Les autres espèces ont une **amplitude de pH large**, allant de l'acidocline (6) au basique (8). *Deschampsia caespitosa* indique en outre des sols compacts et argileux.

Mc

Mésophiles calcicoles

Ce groupe **calcicole** est strictement inféodé aux sols carbonatés du **Ried rhénan** (pH : 7,5/8,5) à **textures légères**, dans des **stations moyennement humides à peu humides**. Il comprend des espèces **thermophiles** (*Juglans regia*, *Cornus mas*, *Ligustrum vulgare*, *Viburnum lantana*) et une espèce argilophyte à tendance plus neutrophile, *Asarum europaeum* assez caractéristique des terrasses argilisées et partiellement décarbonatées.

A	STRATE ARBORESCENTE
	<i>Acer pseudoplatanus</i> <i>Erable sycomore</i> <i>Malus sylvestris</i> <i>Pommier</i>
a	STRATE ARBUSTIVE
	<i>Corylus avellana</i> <i>Noisetier</i> <i>Evonymus europaeus</i> <i>Fusain</i> <i>Lonicera xylosteum</i> <i>Camérisier</i>
h	STRATE HERBACEE
	<i>Aegopodium podagraria</i> <i>Herbe aux goutteux</i> <i>Ajuga reptans</i> <i>Bugle rampant</i> <i>Carex sylvatica</i> <i>Laîche des bois</i> <i>Deschampsia caespitosa</i> <i>Canche cespiteuse</i> <i>Eupatorium cannabinum</i> <i>Eupatoire chanvrine</i> <i>Galeopsis tetrahit</i> <i>Ortie royale</i> <i>Paris quadrifolia</i> <i>Parisette</i> <i>Stachys sylvatica</i> <i>Epiaire des bois</i>

STRATE ARBORESCENTE	A
<i>Juglans regia</i> <i>Noyer royal</i>	
STRATE ARBUSTIVE	a
<i>Cornus mas</i> <i>Cornouiller mâle</i> <i>Crataegus monogyna</i> <i>Aubépine à un style</i> <i>Daphne mezereum</i> <i>Bois-joli</i> <i>Frangula alnus</i> * <i>Bourdaine</i> <i>Ligustrum vulgare</i> <i>Troène</i> <i>Viburnum lantana</i> <i>Viorne mancienne</i>	
STRATE HERBACEE	h
<i>Asarum europaeum</i> ** <i>Asaret</i> <i>Solidago gigantea</i> <i>Solidage glabre</i>	
* écotype calcicole rhénan ** espèce argilophyte	

Mn

Mésophiles neutrophiles

Ce groupe écologique composé d'espèces *calcifuges* est strictement localisé à la *dépression marginale*. Il occupe des stations *moyennement humides à peu humides*, sur substrats voisins de la neutralité (parfois légèrement acides) de *textures moins légères, plus équilibrées* (plus riches en argile et limon) que Mc.

Mi

Mésophiles à large amplitude

Ce groupe écologique mésophile occupe *l'ensemble du grand Ried ello-rhénan* (quoique certaines espèces soient à l'optimum seulement dans l'un ou l'autre des compartiments Rhin/III). Il est inféodé aux *stations peu humides, rarement inondées actuellement* de la dépression marginale (quelques heures tous les 2 à 5 ans). Il est composé essentiellement d'espèces à *optimum neutrophile*, les unes plus ou moins basitolerantes (Charme), les autres neutrobasiclines (Acer campestre, Brachypodium sylvaticum, Listera ovata).

A	STRATE ARBORESCENTE	
	Acer platanoides Prunus avium	Erable plane Merisier
a	STRATE ARBUSTIVE	
	Rosa arvensis	Rosier des champs
h	STRATE HERBACEE	
	Dactylis polygama Fragaria vesca Geranium robertianum	Dactyle d'Ascherson Fraisier Géranium herbe à Robert
	Mercurialis perennis * Miliium effusum Potentilla sterilis Viola odorata	Mercuriale vivace Millet diffus Potentille faux-fraisier Violette odorante

* peut s'observer sur substrat modérément calcaire dans la dépression marginale.

STRATE ARBORESCENTE		A
Acer campestre * Carpinus betulus ** Robinia pseudacacia	Erable champêtre Charme Robinier faux-acacia	
STRATE HERBACEE		h
Brachypodium sylvaticum Dryopteris filix mas Listera ovata Polygonatum multiflorum	Brachypode des bois Fougère mâle Listère à feuilles ovales Sceau de Salomon multiflore	
Sanicula europaea Viola reichenbachiana	Saniclé d'Europe Violette des bois	

* optimum calcicole, donc en milieu rhénan.

** optimum neutroacidophile, évite les zones inondables du Rhin.

Ma

Mésophiles acidoclines

Ce groupe écologique est strictement localisé aux terrasses **décarbonatées peu humides** du **Ried brun-gris non inondables**, à sous-sol grossier surmonté d'un horizon de dépôts fins peu épais (quelques décimètres).

MXc

Mésoxérophiles calcicoles

Ce groupe écologique est composé essentiellement d'espèces **subxérophiles** et **thermophiles**, strictement localisées dans le **Ried blond** (avec une extension modeste au Ried brun), sur des terrasses sèches à **sol léger** (limons grossiers et sables).

La plupart des espèces ont un caractère **basiphile** à l'exception de *Tilia cordata*, *Convallaria majalis*, *Euphorbia amygdaloides*, *Galium album*, qui peuvent, en dehors du Ried ello-rhénan, transgresser vers des substrats neutres non carbonatés.

STRATE ARBORESCENTE

A

Tilia cordata Tilleul à petites feuilles

STRATE ARBUSTIVE

a

Berberis vulgaris Epine-vinette
Rhamnus cathartica * Nerprun purgatif

STRATE HERBACEE

h

Bromus ramosus Brome rameux
Carex alba Laïche blanche
Carex flacca Laïche glauque
Carex ornithopoda Laïche pied d'oiseau
Convallaria majalis Muguet
Epipactis helleborine Epipactis à feuilles larges
Euphorbia amygdaloides * Euphorbe des bois
Galium album Gaillet blanc
Helleborus foetidus * Hellébore fétide
Melica nutans Mélisque penchée
Neottia nidus avis ** Néottie nid d'oiseau
Orchis purpurea Orchis pourpre
Platanthera bifolia Platanthère à 2 feuilles
Tamus communis Tamier
Viola alba Violette blanche
Viola hirta Violette hérissée
Viola mirabilis Violette étonnante
Viola riviniana Violette de Rivin

h

STRATE HERBACEE

Asperula odorata Aspérule odorante
Luzula pilosa Luzule poilue
Melica uniflora Mélisque uniflore
Stellaria holostea Stellaire holostée

m

STRATE MUSCINALE

Atrichum undulatum

STRATE MUSCINALE

m

Rhitiadelphus triquetus

* fréquente en lisière, stations très humides
** stations rhénanes de l'espèce
* espèces à thermophilie marquée

MXa

Mésoxérophiles acidoclines

Ce groupe écologique est strictement localisé sur les *terrasses les plus hautes de la dépression marginale* (Hardt grise) à sol *décarbonaté à textures grossières, non inondable*.

U

Ubiquistes

Ce groupe écologique s'observe dans *l'ensemble du grand Ried ello-thénan, quelques solent le degré d'humidité (sauf sur sols engorgés), le pH du sol et la granulométrie*.

h	STRATE HERBACEE								
	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">Galium sylvaticum</td> <td style="width: 50%; text-align: right;"><i>Gaillet des bois</i></td> </tr> <tr> <td>Hieracium sp.</td> <td style="text-align: right;"><i>Epervières</i></td> </tr> <tr> <td>Melampyrum pratense</td> <td style="text-align: right;"><i>Mélampyre des prés</i></td> </tr> <tr> <td>Poa nemoralis</td> <td style="text-align: right;"><i>Pâturin des bois</i></td> </tr> </table>	Galium sylvaticum	<i>Gaillet des bois</i>	Hieracium sp.	<i>Epervières</i>	Melampyrum pratense	<i>Mélampyre des prés</i>	Poa nemoralis	<i>Pâturin des bois</i>
Galium sylvaticum	<i>Gaillet des bois</i>								
Hieracium sp.	<i>Epervières</i>								
Melampyrum pratense	<i>Mélampyre des prés</i>								
Poa nemoralis	<i>Pâturin des bois</i>								
m	STRATE MUSCINALE								
	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">Polytrichum formosum</td> <td style="width: 50%; text-align: right;"><i>Polytric élégant</i></td> </tr> <tr> <td>Thuidium tamariscifolium</td> <td></td> </tr> </table>	Polytrichum formosum	<i>Polytric élégant</i>	Thuidium tamariscifolium					
Polytrichum formosum	<i>Polytric élégant</i>								
Thuidium tamariscifolium									

A	STRATE ARBORESCENTE				
	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">Betula pendula</td> <td style="width: 50%; text-align: right;"><i>Bouleau verruqueux</i></td> </tr> <tr> <td>Quercus robur</td> <td style="text-align: right;"><i>Chêne pédonculé</i></td> </tr> </table>	Betula pendula	<i>Bouleau verruqueux</i>	Quercus robur	<i>Chêne pédonculé</i>
Betula pendula	<i>Bouleau verruqueux</i>				
Quercus robur	<i>Chêne pédonculé</i>				
h	STRATE HERBACEE				
	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">Anemone nemorosa</td> <td style="width: 50%; text-align: right;"><i>Anémone des bois</i></td> </tr> </table>	Anemone nemorosa	<i>Anémone des bois</i>		
Anemone nemorosa	<i>Anémone des bois</i>				

4 •
LES GROUPES
ÉCOLOGIQUES
SIMPLIFIÉS

Les espèces sont classées, dans chaque groupe, par strate et par ordre alphabétique. La fréquence d'apparition de chaque espèce dans l'ensemble des relevés de l'inventaire phytoécologique est symbolisée de la façon suivante :

FF	=	très fréquent	$f > 33 \%$
F	=	fréquent	$16 \% < f < 33 \%$
AF	=	assez fréquent	$8 \% < f < 16 \%$
AR	=	assez rare	$1 \% < f < 8 \%$
R	=	rare	$f < 1 \%$

GROUPES ECOLOGIQUES SIMPLIFIÉS

	<i>strate arborescente</i>		<i>strate arbustive</i>	
HHn très hygrophiles neutrophiles	FF	<i>Alnus glutinosa</i> <i>Aulne glutineux</i>	AR AF	<i>Ribes nigrum</i> <i>Cassissier</i> <i>Ribes rubrum</i> <i>Groseiller rouge</i>
HHi Très hygrophiles nitrophiles à large amplitude	F AF	<i>Prunus padus</i> <i>Merisier à grappes</i> <i>Ulmus laevis</i> <i>Orme diffus</i>	AF	<i>Viburnum opulus</i> <i>Viorne obier</i>
HHin Sous-groupe des neutrophiles préférantes				
Hn Hygronitrophiles neutrophiles				
Hp Hygrophiles pionnières				
Hpc Sous-groupe des calcicoles	FF FF FF	<i>Alnus incana</i> <i>Aulne blanc</i> <i>Populus alba</i> <i>Peuplier blanc</i> <i>Salix alba</i> <i>Saule blanc</i>		
Hpi Sous-groupe des indifférentes	FF	<i>Populus nigra</i> <i>Peuplier noir</i>	F	<i>Salix purpurea</i> <i>Saule pourpre</i>
Hpa Sous-groupe des acidoclines	AF	<i>Salix fragilis</i> <i>Saule fragile</i>		
Hi Hygronitrophiles à large amplitude	FF	<i>Fraxinus excelsior</i> <i>Frêne</i>	FF	<i>Cornus sanguinea</i> <i>Cornouiller sanguin</i>
MHn Mésohygrophiles neutrophiles	AF	<i>Populus tremula</i> <i>Peuplier tremble</i>	F	<i>Crataegus laevigata</i> <i>Aubépine à deux styles</i>
MHi Mésohygrophiles à large amplitude	F	<i>Acer pseudoplatanus</i> <i>Erable sycomore</i>	FF	<i>Corylus avellana</i> <i>Noisetier</i>

<i>strate herbacée</i>		<i>strate muscinale</i>	
F	Rumex sanguineus <i>Patience des bois</i>		
FF FF FF	Circaea lutetiana <i>Circée de Paris</i> Festuca gigantea <i>Grande fénuque</i> Poa trivialis <i>Pâturin commun</i>	FF	Eurynchium swartzii
F AF AF	Carex strigosa <i>Laîche maigre</i> Impatiens nolitangere <i>Impatiente n'y touchez pas</i> Impatiens parviflora <i>Impatiente à petites fleurs</i>		
AF AF F	Anemone ranunculoides <i>Anémone fausse-renoncule</i> Cardamine pratensis <i>Cardamine des prés</i> Ranunculus auricomus <i>Renoncule tête d'or</i>		
FF FF FF	Alium ursinum <i>Ail des ours</i> Glechoma hederacea <i>Lierre terrestre</i> Lamium galeobdolon <i>Lamier jaune</i>		
FF F	Geum urbanum <i>Benoîte commune</i> Pulmonaria obscura <i>Pulmonaire</i>		
FF	Stachys sylvatica <i>Epiaire des bois</i>		

GROUPES ECOLOGIQUES SIMPLIFIÉS

	<i>Strate arborescente</i>		<i>strate arbustive</i>	
Mc Mésophiles calcicoles	AF	Juglans regia <i>Noyer royal</i>	AR	Cornus mas <i>Cornouiller mâle</i>
Mn Mésophiles neutrophiles	AF	Prunus avium <i>Merisier</i>		
Mi Mésophiles à large amplitude	F FF	Acer campestre Carpinus betulus <i>Erable champêtre</i> <i>Charme</i>		
Ma Mésophiles acidoclines				
MXc Mésoxérophiles calcicoles	F	Tilia cordata <i>Tilleul à petites feuilles</i>	AF	Berberis vulgaris <i>Epine vinette</i>
MXa Mésoxérophiles acidoclines				
U Ubiquistes	FF	Quercus robur <i>Chêne pédonculé</i>		

<i>strate herbacée</i>		<i>strate muscinale</i>	
AF	Asarum europaeum <i>Asaret</i>		
AR	Dactylis polygama <i>Dactyle d'Ascherson</i>		
AR	Geranium robertianum <i>Géranium herbe à Robert</i>		
AR	Potentilla sterilis <i>Potentille faux-fraisier</i>		
FF	Brachypodium sylvaticum <i>Brachypode des bois</i>		
F	Polygonatum multiflorum <i>Sceau de Salomon multiflore</i>		
AF	Asperula odorata <i>Aspérule odorante</i>		
F	Stellaria holostea <i>Stellaire holostée</i>		
FF	Carex alba <i>Laïche blanche</i>		
FF	Carex flacca <i>Laïche glauque</i>		
AF	Galium sylvaticum <i>Gaillet des bois</i>	AF	Thuidium tamariscifolium
FF	Anemone nemorosa <i>Anémone des bois</i>		

LES CLÉS

Une clé d'identification de la station est proposée pour chacune des quatre grandes unités écologiques définies dans le Ried ello-rhénan (secteur interne à la digue principale interne, secteur externe aux digues ou d'entre deux digues, terrasse rhénane du Ried brun, secteur de la dépression marginale).

A l'aide de critères relatifs à la *localisation* à la *topographie*, au *régime hydrologique*, au *sol* et à la *composition floristique*, cet ensemble de clés permet de rattacher une station à un type de station ou à une variante donnés.

LES FICHES

Les caractéristiques phytoécologiques de chaque type de station sont rassemblées et présentées dans *une fiche* toujours construite de façon similaire. Elle comprend les parties suivantes :

- *dénomination phytosociologique*
- *localisation et importance spatiale*. L'importance spatiale, difficile à évaluer en l'absence de cartographie, conserve cependant tout son intérêt en tant que valeur relative.
- *régime hydrologique actuel*, avec les niveaux des basses et hautes eaux, et l'appréciation de l'amplitude annuelle du battement de la nappe.
- *caractéristiques édaphiques* : type de sol, d'humus, textures, hydromorphie.
- *caractéristiques floristiques* : combinaison de groupes écologiques diagnostiques du type de station et espèces indicatrices différentes
- *potentialités forestières*, indications provisoires résultant de la synthèse des observations de terrain, des communications des gestionnaires et des acquis en matière d'autoécologie.
Seules les essences autochtones sont traitées, scindées en trois groupes :
 - essences de production,
 - essences du sous-étage (rôle productif, en tant que petite grume ou bois de chauffage, et rôle cultural),
 - essences à maintenir (essences disséminées ou essences à protéger).
- *relevé-type* : relevé floristique, schéma de profil de sol, tableaux des caractéristiques physico-chimiques du profil et de l'horizon A1.

L'ensemble des fiches concernant des types

de station appartenant à une même unité écologique est regroupé et précédé d'un *chapitre de présentation* synthétisant les caractéristiques des types de station sous la forme suivante :

- *coupe géomorphologique schématique* localisant les types de stations et leurs variantes ;
- *régime hydrologique* avec une partie historique décrivant l'époque du Rhin rectifié (1850/1960) ;
- *caractéristiques édaphiques* avec, en particulier, un diagramme où sont positionnés les différents types de station et variantes par rapport à un double gradient acidité/humidité ;
- *caractéristiques floristiques*, avec les groupes écologiques et les espèces indicatrices diagnostiques ;
- *structure forestière*.

Les chapitres sont au nombre de cinq :

- forêts rhénanes internes à la digue principale interne de 1870 (Chênaies-Ormaies alluviales) ;
- forêts rhénanes externes aux digues ou d'entre deux digues (Ormaies-Charmaies alluviales et Tillaie à Laîche blanche) ;
- forêts de la terrasse rhénane du Ried brun (Chênaies-Charmaies et Aulnaies à Frêne et à Merisier à grappes) ;
- forêts de la dépression marginale (Aulnaies à Frêne) ;
- forêts de la dépression marginale (Chênaies-Charmaies alluviales à Aulne glutineux).

LES TYPES DE STATION FORESTIERE

TROISIEME PARTIE

Quinze types de station forestière ont été définis.

Leur numérotation est conçue de la manière suivante :

- Deux lettres :

RI = type de station du secteur interne à la digue principale interne ;

RE = type de station du secteur externe aux digues ou d'entre deux digues ;

RB = type de station du secteur de la terrasse du Ried brun ;

DM = type de station du secteur de la dépression marginale.

- Trois chiffres :

- le premier correspond à la classification phytosociologique,
- le second indique le numéro du type de station,
- le troisième indique le numéro de la variante.

Les **tableaux et clés** suivants facilitent l'utilisation du catalogue :

- Les types de station forestière du Ried ello-rhénan
- Groupes écologiques diagnostiques des types de station
- Caractéristiques écologiques principales des types de station
- Clés d'identification des stations forestières

LES TYPES DE STATION FORESTIERE DU RIED ELLO-RHÉNAN

UNITE DU RIED ELLO-RHENAN		TYPE DE STATION	VARIANTES
RI	Secteur interne aux digues	RI 110 Chênaie-Ormaie à Impatiennes	
		RI 120 Chênaie-Ormaie à Ail des ours	RI 121 variante à Prêle d'hiver
		RI 130 Chênaie-Ormaie typique	RI 122 variante typique
RE	Secteur externe aux digues et d'entre deux digues	RE 110 Ormaie-Charmaie à Gouet tacheté	RE 111 variante à Ail des ours
		RE 120 Ormaie-Charmaie à Laïche blanche	RE 112 variante à Scille à deux feuilles
		RE 210 Tillaie à Laïche blanche	RE 113 variante typique
RB	Secteur de la terrasse rhénane du Ried brun	RB 110 Chênaie-Charmaie à Merisier à grappes et à Troène	RB 111 variante à Ail des ours
		RB 120 Chênaie-Charmaie à Merisier à grappes et Asaret	RB 112 variante à Scille à deux feuilles
		RB 210 Aulnaie à Frêne à Merisier à grappes	RB 113 variante typique
			RB 121 variante à Ail des ours
			RB 122 variante typique
DM	Secteur de la dépression marginale	DM 110 Aulnaie à Frêne à Cassisier	
		DM 120 Aulnaie à Frêne typique	DM 121 variante à Ortie
		DM 130 Aulnaie à Frêne à Cardamine	DM 122 variante à Faux roseau
		DM 210 Chênaie-Charmaie à Aulne glutineux et Orme diffus	DM 211 variante à Ail des ours et Scille à deux feuilles
		DM 220 Chênaie-Charmaie à Aulne glutineux et Potentille stérile	DM 212 variante à Mercuriale perenne
		DM 310 Chênaie-Charmaie subzonale à Stellaire holostée	DM 213 variante à Corydale creuse
			DM 221 variante à Mercuriale perenne
			DM 222 variante à Rostier des champs

GROUPES ÉCOLOGIQUES DIAGNOSTIQUES DES TYPES DE STATION

B
BIEN
REPRÉSENTÉ

M
MOYENNEMENT
REPRÉSENTÉ

F
FAIBLEMENT
REPRÉSENTÉ

F

ABSENT

GROUPES ÉCOLOGIQUES		TYPES DE STATION														
		RI 110	RI 120	RI 130	RE 110	RE 120	RE 210	RB 110	RB 120	RB 210	DM 110	DM 120	DM 130	DM 210	DM 220	DM 310
HHn	HHi	F														
	HHn	B	N		F			F	B	B	M					
Hp	HpC	F														
	Hpi	M	N	F	F	M	F	F	M							
	Hpa	F	F	F	F											
Hn	Hn															
	Hi	F														
MHn	MHi	M	B	M	B	F	B	B	M	F	F	M	B	M		
	MC															
Mn	Mi		N	B	B	F	B	B	F	F						
	Ma		F	N	M	B	M	M								
MXc	MXc	F	F		B	N	B	B	F							
	MXa															
U	U		F	F	F	N		M								
	U	M	B	B	B	N	B	B	F	F	N	B	B	B	B	M

CARACTÉRISTIQUES ÉCOLOGIQUES PRINCIPALES DES TYPES DE STATION

TABEAU RI ET RE

	RIED SECTEUR	ORIGINE DES SEDIMENTS	CRUES (PÉRIODICITÉ)	AMPLITUDE ANNUELLE DE NAPPE	NIVEAU MOYEN ANNUEL DE NAPPE	TOPOGRAPHIE	TYPE D'HUMUS	TEXTURE DOMINANTE	TYPE DE SOL	FRÉQUENCE IMPORTANCE SPATIALE	
RI 110	Ried blond Secteur interne aux digues	Origine alpine (sédiments carbonatés sur tout le profil)	Annuelle estivale jusqu'en 1970 Arrêt depuis 1970	50 à 60 cm de- puis 1970	1,50 m	Dépressions	Mull eutrophe très carbonaté	LA Prof. graviers > 1,50 m	Sol alluvial brut carbonaté non hydromorphe	Peu fréquent Étendu	
RI 120	Ried blond Secteur interne aux digues							LS 0,50 < Prof. gra- viers < 1,50 m			Terrasses de ni- veau moyen
RI 130	Ried blond Secteur interne aux digues					L 0,80 < Prof. gra- viers < 1,80 m	Terrasses de niveau bas à moyen	Mull eutrophe carbonaté	Fréquent Étendu Variables selon variantes		
RE 110	Ried blond Secteur externe aux digues	LA Prof. graviers < 1 m, variable selon variantes	40 à 50 cm depuis 1970	1,50 m à 2 m	Mull mésotrophe très carbonaté	Alluvions fines sur galets				Sol alluvial carbonaté squelettique non hydromorphe	Peu fréquent Peu étendu
RE 120	Ried blond Secteur externe aux digues	Peu fréquentes, estivales, avant 1850 Arrêt depuis 1850									
RE 210	Ried blond Secteur interne et externe aux digues										

CARACTÉRISTIQUES ÉCOLOGIQUES PRINCIPALES DES TYPES DE STATION

TABEAU RB

	RED SECTEUR	ORIGINE DES SEDIMENTS	CRUES (PÉRIODICITÉ)	AMPLITUDE ANNUELLE DE NAPPE	NIVEAU MOYEN ANNUEL DE NAPPE	TOPOGRAPHIE	TYPE D'HUMUS	TEXTURE DOMINANTE	TYPE DE SOL	FRÉQUENCE IMPORTANCE SPATIALE
RB 110	Ried brun	Mixte ello-rhénane au Nord (terrasse d'Eschau) et alpins carbonatés au Sud (de Krafft à Sundhouse)	Avant 1850, au Nord, inondations décennales et au Sud, inondations séculaires Arrêt depuis 1850	30 à 40 cm depuis 1850	1,5 m à 2 m	Terrasses de ni- veau moyen à élevé	Mull mésotrophe à eutrophe, carbonatation variable selon variantes	AL à LA Prof. graviers variable selon variantes	Sol alluvial brun calcaire non hydromorphe	Fréquent Étendu Variables selon variantes
	Ried brun						Mull mésotrophe à eutrophe faiblement carbonaté	L(S) Prof. graviers variable selon variantes		
RB 210	Ried brun				1 m	Chenaux d'anciennes différences du Rhin, de niveau bas	Hydromull	A 0,50 < Prof. gra- viers < 1 m	Sol alluvial carbonaté à gley hydromorphe	Fréquent Très localisé (Illkirch à Sundhouse)

CARACTÉRISTIQUES ÉCOLOGIQUES PRINCIPALES DES TYPES DE STATION

TABEAU DM

	RIED SECTEUR	ORIGINE DES SÉDIMENTS	CRUES (PÉRIODICITÉ)	AMPLITUDE ANNUELLE DE NAPPE	NIVEAU MOYEN ANNUEL DE NAPPE	TOPOGRAPHIE	TYPE D'HUMUS	TEXTURE DOMINANTE	TYPE DE SOL	FRÉQUENCE IMPORTANCE SPATIALE
DM 110	Ried noir	Mixte élio-thénaline, sédiments de l'III en surface, alpins en soubassement	Annuelle, hivernale et printanière Longue durée en DM 110	Quelques dm	50 cm	Chenaux hydromorphes	Anmoor à Anmoor tourbeux	LA	Sol alluvial à gley très hydromorphe	Rare localisé
DM 120	Ried noir			1 m	1 m	Chenaux périodiquement inondés	Hydromull ou Anmoor	LA à AL Prof. graviers > 1 m		Variables selon variantes et secteurs
DM 130	Ried noir Ried gris			1,50 m	1 m à 1,50 m	Chenaux asséchés	Hydromull eutrophe	LAS à ALS	Sol alluvial à pseudogley ou gley profond hydromorphe	Fréquent étendu
DM 210	Ried gris Ried brun-gris		Annuelle, hivernale et printanière Faible durée Arrêt depuis 1900 au Nord d'Erstein		1,50 m	Terrasses de niveau moyen, proches de l'III	Mull à Hydromull eutrophe	ALS Prof. graviers > 1 m	Sol alluvial à pseudogley profond faiblement à non hydromorphe	Variables selon variantes
DM 220	Ried gris Ried brun-gris		Décennale à centennale			Terrasses de niveau élevé, "éloignées" de l'III	Mull méso-eutrophe	LS + Graviers 0,60 < Prof. graviers < 0,80 m	Sol brun alluvial à tendance squelette non hydromorphe	Fréquent peu étendu à étendu
DM 310	Ried brun-gris		Millénaire		2 m	Terrasses de niveau élevé	Mull-Moder oligotrophe	Graviers	Sol squelette non hydromorphe	Variables selon secteur

CLÉS D'IDENTIFICATION DES STATIONS FORESTIÈRES

RI • RE • RB

voir clé **RI**

- Situation entre le Rhin et la digue principale interne de 1870
- En surface, effervescence à HCl forte (20-30 % de CaCO₃)
- Charme et Merisier très rares ou absents
Peupliers (blanc, noir, grisard), Aulne blanc fréquents
Lianes arborescentes (Lierre et Clématite) très fréquentes

voir clé **RE**

- Situation à l'extérieur de la digue principale externe de 1870, ou entre les deux digues
- En surface, effervescence à HCl forte (15-30 % de CaCO₃)
- Charme fréquent
Merisier peu fréquent mais discriminant
Peupliers (blanc, noir, grisard), Aulne blanc, Tilleul à petites feuilles fréquents
Lianes arborescentes (Lierre et Clématite) fréquentes

voir clé **RB**

- Situation sur une terrasse externe aux deux digues, cultivée et habitée (souvent longée à l'Ouest par le canal du Rhône au Rhin)
- En surface, effervescence à HCl faible à moyenne (5-15 % de CaCO₃)
- Charme et Merisier fréquents
Peupliers (blanc, noir, grisard), Aulne blanc rares
Noyer, Érable plane, Érable sycomore fréquents et discriminants
Lianes arborescentes (Lierre et Clématite) rares
Asaret, Sanicle d'Europe fréquents

RI

RE

RB

- Situation à proximité du Rhin et à l'Est du canal du Rhône au Rhin
- Absence d'inondations depuis 1960, sauf îles E.D.F
Nappe à l'étiage en hiver et au printemps
- Effervescence à HCl moyenne à forte, dès la surface
- Absence d'horizon humifère différencié
- Textures légères, dominance fréquente des sables fins et limons en surface
- Absence d'horizon hydromorphe
- Orme champêtre, Peuplier blanc, Lianes arborescentes (Lierre, Clématite) et Muguet très fréquents

DM

voir clé **DM**

- Situation très externe au Rhin et à l'Ouest du canal du Rhône au Rhin
- Inondations hivernales et printanières importantes (surtout à l'Ouest)
Eaux de surface et de nappe à l'étiage en été et automne
- Effervescence à HCl faible à nulle, en surface et sur plusieurs décimètres
- Horizons humifères souvent bien différenciés
- Textures lourdes, forte proportion d'argile dès la surface (25-30 %)
- Présence fréquente d'horizons hydromorphes
- Absence ou rareté du Peuplier blanc
Lianes arborescentes (Lierre et Clématite) peu fréquentes
Muguet très rare
Pulmonaire, Cardamine des prés fréquents

CLÉ RI

GRANDS PRÉS EN DÉPRESSION

RI

- Dépressions, zones basses
- Groupe écologique *HI* moyennement représenté (Ail des ours et Prêle d'hiver peuvent manquer)
- Groupe écologique *HHn* faiblement représenté mais discriminant (Aulne glutineux, Groseiller rouge, ...)
- Groupe écologique *MI* faiblement représenté,
- Groupe écologique *MXc* absent
- Impatiente à petites fleurs, Impatiente n'y touchez pas, et Balsamine géante fréquentes

RI 100

RI 110

- Terrasses de niveau moyen
- Groupe écologique *HI* bien représenté (facies importants d'Ail des ours, présence de Clandestine, ...)
- Absence du groupe écologique *HHn*
- Groupes écologiques *MXc* et *MI* faiblement représentés

RI 100

RI 120

- Terrasses de niveau moyen
- Groupe écologique *HI* moyennement représenté (Ail des ours non en facies)
- Absence du groupe écologique *HHn*
- Groupe écologique *MI* moyennement représenté, mais caractéristique (Erable champêtre, Brachypode des bois, Sceau de Salomon souvent abondants, ...)
- Groupe écologique *MXc* faiblement représenté, mais caractéristique (Muguet, Laiches glauque et blanche, ...),
- Présence possible du Charme

RI 100

RI 130

TYPES DE STATION

VARIANTES



RI 110
page 79

RI 120

• Absence de facies de Prêle d'hiver

RI 121

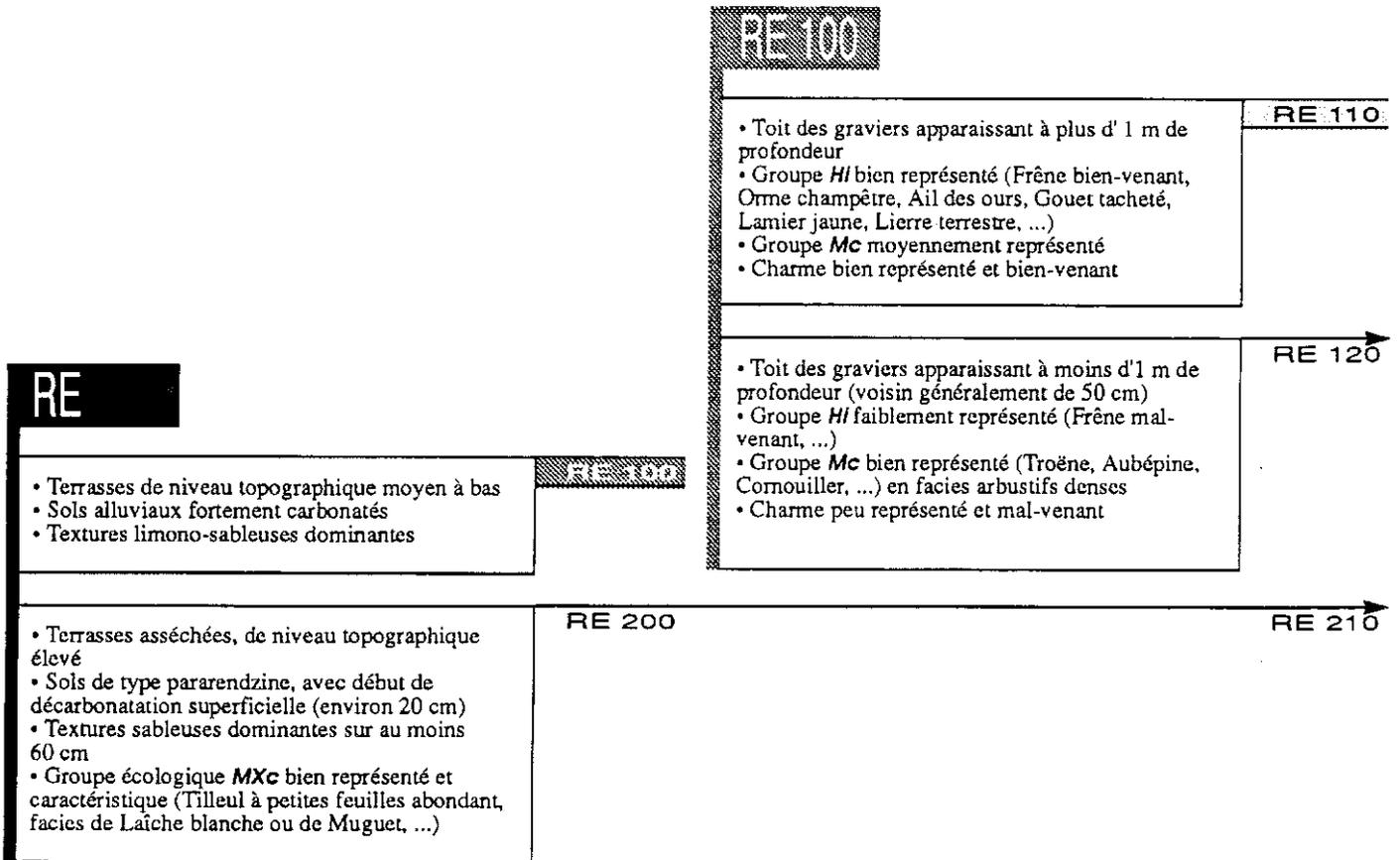
RI 121
page 85

• Présence de facies importants de Prêle d'hiver

RI 122

RI 122
page 85

RI 130
page 91





RE 110

- Groupe *HHI* bien représenté (Merisier à grappes, Alliaire officinale, Fétuque géante, ...)
- Groupe *HI* bien représenté (facies luxuriants d'Ail des ours, vitalité du Frêne, ...)
- Groupe *MXc* faiblement représenté

RE 111

RE 111
page 101

- Groupe *HI* bien représenté (Gouet tacheté, Lierre terrestre, Lamier jaune, mais disparition des facies d'Ail des ours, ...)
- Groupes *MXc* et *HHI* faiblement représentés
- Présence de Scille à deux feuilles

RE 112

RE 112
page 101

- Groupe *MXc* bien représenté (Tilleul à petites feuilles, Laïches blanche et pied d'oiseau, Orchidées, facies de Muguet, ...)
- Groupes *HI* et *HHI* faiblement représentés
- Facies fréquents de Sceau de Salomon multiflore ou de Brachypode des bois
- Charme de faible vitalité

RE 113

RE 113
page 101

RE 120
page 109

RE 210
page 115

CLÉ RB

GROUPES DE TYPE D'ÉGATION

RB

- Terrasses de niveau topographique moyen à élevé
- Sols non hydromorphes à faiblement hydromorphes : sols alluviaux bruns calcaires
- Groupe écologique *Mi* bien représenté (Charme et Erable champêtre abondants, Brachypode des bois souvent en facies, Sceau de Salomon multiflore, Sanicle d'Europe, ...)
- Abondance du Bouleau verruqueux et de l'Erable sycomore
- Groupes écologiques *HHI* et *HHn* faiblement représentés

- Chenaux d'anciennes diffluences du Rhin de niveau topographique relativement bas
- Sols hydromorphes : sols alluviaux carbonatés à gley
- Groupes écologiques *HHI* (Merisier à grappes, ...) et *HHn* (Aulne glutineux, Groseillers, ...) bien représentés
- Groupe écologique *MI* faiblement représenté

RB 200

RB 100

- Stations localisées en forêt d'Ilkirch
- Textures à dominante argileuse en surface
- Groupe écologique *Mc* bien représenté (Noyer, Poirier commun, Bois-joli, Troène, ...)
- Groupe écologique *Mn* moyennement représenté

RB 110

- Stations localisées entre Gerstheim et Sundhouse
- Textures à dominante limoneuse en surface
- Groupe écologique *Mn* bien représenté (Millet diffus, Dactyle, Géranium herbe à robert, Violette odorante, ...)
- Groupe écologique *Mc* moyennement représenté (facies d'Asaret, ...)

RB 120

RB 210



RB 110

- Niveau topographique relativement bas
- Effervescence à HCl de l'horizon de surface forte
- Toit des graviers apparaissant à plus d'1 m 50 de profondeur
- Facies denses d'Ail des ours
- Groupe écologique **MXc** quasi-absent

RB 111

RB 111
page 125

- Niveau topographique moyen
- Effervescence à HCl de l'horizon de surface faible à nulle
- Toit des graviers apparaissant entre 30 et 80 cm de profondeur
- Présence de la Scille à deux feuilles
- Charme abondant dans la strate arborescente
- Groupe écologique **MXc** moyennement représenté, mais riche en espèces (Laïches glauque et blanche, Mélique penchée, ...)

RB 112

RB 112
page 125

- Niveau topographique élevé
- Effervescence à HCl de l'horizon de surface forte
- Toit des graviers apparaissant entre 50 et 80 cm de profondeur
- Facies fréquents de Lierre herbacé
- Fréquence des fourrés de Troëne
- Groupe écologique **MXc** moyennement représenté et riche en espèces (facies de Muguet)

RB 113

RB 113
page 125

RB 120

- Niveau topographique moyen
- Toit des graviers apparaissant à plus d'1 m de profondeur
- Textures à dominante limono-sableuse,
- Groupe **Hl** bien représenté (bonne vitalité du Frêne, facies denses d'Ail des ours et de Lamier jaune, abondance du Gouet tacheté, ...)
- Groupe écologique **Mn** bien représenté
- Groupe écologique **MXc** quasi-absent

RB 121

RB 121
page 133

- Niveau topographique élevé
- Toit des graviers apparaissant à moins d'1 m de profondeur
- Textures à dominante limoneuse
- Groupes écologiques faiblement représentés, mais discriminants : **Mn** (Potentille faux-fraisier, Dactyle, Millet diffus, ...), et **MXc** (Tamier, Mélique penchée, facies de Muguet, ...)
- Groupe écologique **Hl** moyennement représenté

RB 122

RB 122
page 133

RB 210
page 141

CLÉ DM 100

GRUPES DE TYPES DE STATION

<p>DM</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuvettes et chenaux du Ried gris et noir régulièrement inondés plusieurs jours à semaines en hiver • Sol alluvial à gley • Textures très riches en argile • Dans la strate arborescente, dominance de l'Aulne glutineux et quasi-absence du Charme, de l'Erable sycomore et du Merisier • Strate arbustive dominée par le Merisier à grappes Absence du Camérisier 	<p>DM 100</p>	<p>DM 100</p> <ul style="list-style-type: none"> • Humus de type anmoor épais (50 cm) • Textures à dominante limono-argileuse • Dominance de l'Aulne glutineux Charme et Erable sycomore absents • Strate arbustive représentée de façon typique par le Groseillier rouge, le Cassissier et la Viorne obier • Groupe <i>HHn</i> bien représenté dans la strate herbacée : Douce-amère, Gaillet des marais, ... • Groupes <i>HHin</i> et <i>Hn</i> moyennement représentés 	<p>DM 110</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Terrasses du Ried gris et brun-gris, de niveau bas à moyen, régulièrement inondées en hiver, mais pendant une période de temps limitée (quelques heures à quelques jours) • Sol alluvial à pseudogley vers 50 cm Absence d'horizon de gley • Textures comprenant fréquemment du sable • Dans la strate arborescente Aulne glutineux faiblement représenté Charme très abondant Merisier et Erable sycomore fréquents et vigoureux • Strate arbustive dominée par le Noisetier Présence du Camérisier. 	<p>DM 200</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Humus de type hydromull ou anmoor peu épais (10-20 cm) • Textures à dominante limono-argileuse • Dominance de l'Aulne et du Frêne Charme et Erable sycomore absents • Strate arbustive dominée par le Merisier à grappes et le Cornouiller sanguin • Groupe <i>HHin</i> bien représenté dans la strate herbacée (Impatiante n'y touchez pas, Impatiante à petites fleurs, Laïche maigre, Laïche espacée, ...) • Groupes <i>Hn</i> et <i>HHn</i> moyennement représentés 	<p>DM 120</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Terrasses du Ried brun-gris, de niveau élevé, peu influencées par le milieu alluvial • Sol alluvial brun squelettique • Textures à dominante graveleuse sur tout le profil • Peuplements arborescents réduits à des taillis de Charmes presque purs • Strates arbustive et herbacée très dispersées et pauvres en espèces 	<p>DM 300</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Humus de type hydromull peu distinct • Textures comportant du sable • Aulne non dominant Présence fréquente du Charme et de l'Erable sycomore • Strate arbustive dominée par le Cornouiller sanguin • Groupe <i>Hn</i> bien représenté dans la strate herbacée (Cardamine des prés, Compagnon rouge, Renoncule tête d'or, ...) • Groupes <i>HHin</i> et <i>HHn</i> moyennement représentés 	<p>DM 130</p>

voir CLÉ DM 200 pages suivantes →



DM 120

DM 110
page 147

DM 121
page 153

DM 122
page 153

DM 130
page 159

DM 310
page 187

- Stations représentées surtout au Sud et Nord-Ouest du champ d'inondation de l'Il
- Humus de type hydromull, grisâtre, peu distinct
- Noisetier fréquent et abondant dans la strate arbustive
- Dans la strate herbacée, groupe *HHin* (Laïche espacée, Laïche maigre, Impatiens, ...) et *HHI* (Balsamine géante, Grande ortie, Lamier jaune, ...) bien représentés

DM 121

- Stations représentées surtout au Sud-Est du champ d'inondation de l'Il
- Humus de type anmoor, noir, très différencié
- Merisier à grappes ou Aulne blanc fréquents dans la strate arbustive
- Dans la strate herbacée, Faux-roseau et Ronce bleue bien représentés
- Groupe *HHin* faiblement représenté

DM122

CLÉ DM 200

groupes de végétation

DM

• Cuvettes et chenaux du Ried gris et noir régulièrement inondés plusieurs jours à semaines en hiver
 • Sol alluvial à gley
 • Textures très riches en argile
 • Dans la strate arborescente, dominance de l'Aulne glutineux et quasi-absence du Charme, de l'Erable sycomore et du Merisier
 • Strate arbustive dominée par le Merisier à grappes
 Absence du Camérisier

DM 100

voir CLÉ DM 100
pages précédentes

• Terrasses du Ried gris et brun-gris, de niveau bas à moyen, régulièrement inondées en hiver, mais pendant une période de temps limitée (quelques heures à quelques jours)
 • Sol alluvial à pseudogley vers 50 cm
 Absence d'horizon de gley
 • Textures comprenant fréquemment du sable
 • Dans la strate arborescente
 Aulne glutineux faiblement représenté
 Charme très abondant
 Merisier et Erable sycomore fréquents et vigoureux
 • Strate arbustive dominée par le Noisetier
 Présence du Camérisier.

DM 200

• Terrasses de niveau topographique moyen, proches de l'Il
 • Inondations annuelles, voire pluriannuelles
 • Sol alluvial à pseudogley profond
 • Textures généralement équilibrées (argilo-limono-sableuses)
 • Strate arbustive dense et riche en espèces (Merisier à grappes bien représenté)
 • Absence des groupes écologiques *Ma* et *MXa* et absence de Muguet

DM 210

• Terrasses du Ried brun-gris, de niveau élevé, peu influencées par le milieu alluvial
 • Sol alluvial brun squelettique
 • Textures à dominante graveleuse sur tout le profil
 • Peuplements arborescents réduits à des taillis de Charmes presque purs
 • Strates arbustive et herbacée très dispersées et pauvres en espèces

DM 300

• Terrasses de niveau topographique surélevé, "éloignées" de l'Il
 • Inondations décennales
 • Sol brun alluvial (sans pseudogley)
 • Textures riches en sables et graviers dès 10 cm
 • Strate arbustive peu dense et peu diversifiée (Merisier à grappes peu représenté)
 • Présence discriminante d'espèces des groupes écologiques *Ma* (Aspérule odorante, Luzule poilue, Mélique uniflore, Stellaire holostée, ...) et *MXa* (Gaillet des bois, ...);
 Présence fréquente de petits facies de Muguet.

DM 220

DM 310



DM 210

- En surface, effervescence à HCl faible à nulle
- Textures équilibrées argilo-limono-sableuses
- Dominance de l'Ail des ours et de la Scille à deux feuilles en facies denses

DM 211

DM 211
page 169

- En surface, effervescence à HCl faible
- Textures équilibrées argilo-limono-sableuses
- Dominance de la Mercuriale vivace en facies denses

DM 212

DM 212
page 169

- En surface, effervescence à HCl nulle
- Textures à dominante sableuse avec graviers fréquents
- Dominance de la Corydale creuse en facies denses

DM 213

DM 213
page 169

DM 220

- Géophytes et hémicryptophytes vernaux bien représentés (Ail des ours, Scille à deux feuilles, Primevère élevée, Pulmonaire, ...)
- Fréquence des facies de Mercuriale vivace

DM 221

DM 221
page 179

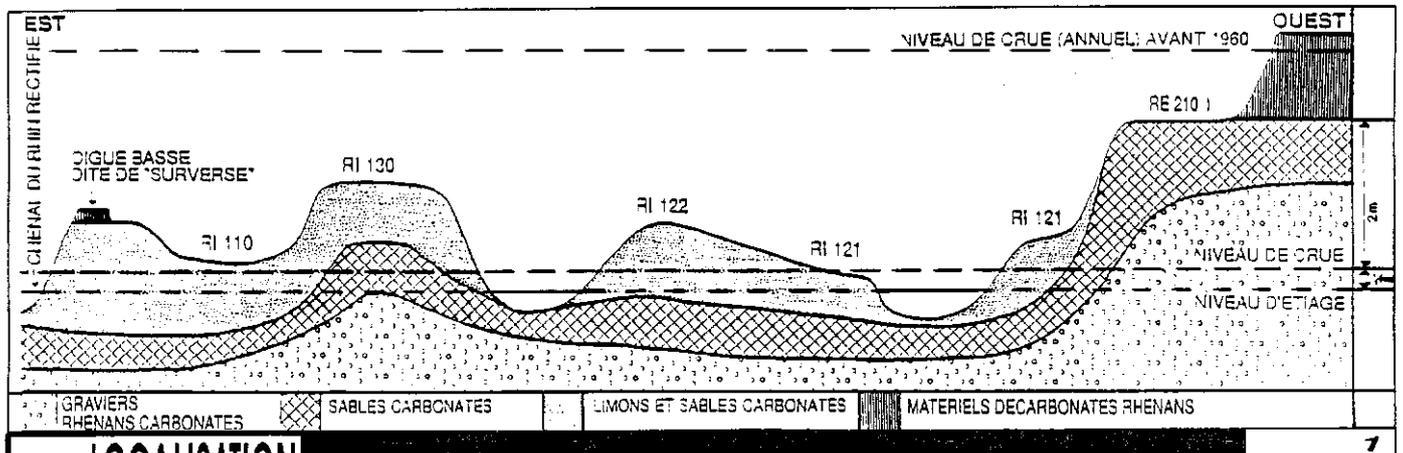
- Géophytes et hémicryptophytes vernaux faiblement représentés
- Mercuriale vivace présente, non en facies
- Présence constante du Rosier des champs.

DM 222

DM 222
page 179

DM 310
page 187

	FORETS RHENANES INTERNES AUX DIGUES	RI
GRUPE DE TYPES DE STATION	CHENAIE-ORMAIE ALLUVIALE	1
TYPE DE STATION		0
VARIANTES		0



LOCALISATION	Occupe la bande rhénane boisée <i>interne à la digue principale</i> la plus orientale, de 1870.	1
---------------------	---	----------

REGIME HYDROLOGIQUE	Dépend du <i>régime hydrologique nival du Rhin</i> : maximaux en début d'été (juin/juillet - crue nivo-glaciaire) et parfois, en automne (crues pluviales). Etiage hivernal et printanier (février/mars).	2
----------------------------	---	----------

NIVEAUX HYDROLOGIQUES	<p>EPOQUE DU RHIN RECTIFIÉ (1850-1960) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inondations annuelles. • Amplitude de nappe : 3-4 m. • Apport régulier de fertilisants minéraux par les eaux d'inondation épigées (eaux de débordement du Rhin) : milieu d'autant plus eutrophe que la fréquence d'inondation est plus grande (eutrophie décroissant du type de station RI 110 à RI 130).
------------------------------	---

EPOQUE DU RHIN CANALISÉ (à partir de 1960) :

- Régime de battement de la nappe phréatique par suppression des inondations, sauf sur les "îles" E.D.F.
- Amplitude de nappe : 40 cm.
- Basses eaux : - 1 m à - 2 m 50, selon les types de station.
- Hautes eaux : - 0,60 m à - 2 m 20, selon les types de station.
- Sur les "îles" E.D.F., l'étiage est stabilisé, les inondations maintenues ; le battement est d'environ 1,50 m.

CARACTERISTIQUES EDAPHIQUES						3
TYPE DE SOL	<i>Sol alluvial brut carbonaté.</i>					
TYPE D'HUMUS	<i>Mull eutrophe carbonaté</i> (forte effervescence à l'acide chlorhydrique : 20 à 25 % de CaCO ₃), fortement incorporé. Litières absentes.					
TEXTURES	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Textures légères dominantes</i> (limons grossiers sur sables et (ou) graviers) ; la présence constante d'un horizon limoneux assez épais en surface provient des alluvionnements, lors des inondations régulières du Rhin rectifié en milieu forestier, entre 1860 et 1960 (absent ou peu épais dans les forêts rhénanes externes aux digues). • La profondeur du toit des graviers est très variable ; elle peut dépasser 1,5 m, mais est souvent de l'ordre du mètre. 					
HYDROMORPHIE	<i>Sols non hydromorphes</i> , sauf localement (possibilité de taches d'hydromorphie dans certains horizons limono-argileux), pour deux raisons : battement très important des niveaux d'eau avant la canalisation récente, battement actuel dans des horizons de texture en général très grossière (sables et graviers).					
DIAGRAMME HUMIDITE/ACIDITE	ASSEZ SEC					
	ASSEZ FRAIS					
	FRAIS					RI 130
	ASSEZ HUMIDE					RI 120
	HUMIDE					RI 110
	MOUILLÉ					
	H / A	ACIDE	FAIBLEMENT ACIDE	NEUTRE	CALCICOLE	
CARACTERISTIQUES FLORISTIQUES						4
GROUPES ECOLOGIQUES DIAGNOSTIQUES	BIEN REPRÉSENTÉS	MOYENNEMENT REPRÉSENTÉS	FAIBLEMENT REPRÉSENTÉS			
		<i>HHi</i> (Très Hygrophiles nitrophiles à large amplitude) <i>Hpc</i> (Hygrophiles pionnières, sous-groupe des calcicoles) <i>HI</i> (Hygronitrophiles à large amplitude) <i>MHi</i> (Mésogyrophiles à large amplitude)	<i>Hpi</i> (Hygrophiles pionnières, sous-groupe des indifférentes) <i>Mc</i> (Mésophiles calcicoles) <i>Mi</i> (Mésophiles à large amplitude) <i>MXc</i> (Mésoxérophiles calcicoles)			

CARACTERISTIQUES FLORISTIQUES			
ESPECES INDICATRICES DIAGNOSTIQUES	BIEN REPRÉSENTÉS	MOYENNEMENT REPRÉSENTÉS	FAIBLEMENT REPRÉSENTÉS
STRATE ARBORESCENTE	Grande richesse dendrologique étagée en deux niveaux, au moins.		
	<p><i>Chêne pédonculé, Aulne blanc, Orme champêtre, Orme diffus et leurs hybrides</i> (avant épidémie graphiose), <i>Merisier à grappes</i> et <i>Aubépine</i> (formes arborescentes typiques des types de station des forêts rhénanes internes aux digues), <i>Pommier sauvage, Frêne commun, Peuplier blanc, Peuplier grisard, lianes arborescentes (Lierre, Clématite).</i></p>		absence du <i>Charme</i> et du <i>Merisier</i> (sauf rares exceptions).
STRATE ARBUSTIVE	<p><i>Merisier à grappes, Aubépine, Cornouiller sanguin, Noisetier, Troène, Prunellier</i> (écotype).</p>		faiblement représentés, mais calcicoles typiques du milieu rhénan : <i>Cornouiller mâle, Bourdaine</i> (écotype calcicole, stations "sèches").
STRATE HERBACEE	<p><i>Muguet</i> (typique), <i>Brachypode des Bois</i>. L'<i>Ail des ours</i> est très commun, mais non typique. Le <i>Lierre terrestre</i>, non discriminant en lui-même, forme des facies caractéristiques (fortes vitalité et abondance-dominance).</p>		
STRUCTURE FORESTIERE	<p><i>Très ouverte</i>, riche en trouées de lumière, d'où une stratification complexe (nombreuses strates : 5 à 6), une grande richesse floristique, une forte densité d'essences de lumière et de lianes arborescentes.</p>		
N.B.	<p>TYPE DE STATION RE 210</p> <p>Ce type de station est décrit dans la partie consacrée aux forêts rhénanes externes aux digues, mais il peut se rencontrer à l'intérieur des digues, sur les terrasses les plus hautes, rarement inondées même avant la rectification.</p>		

	FORETS RHÉNANES INTERNES AUX DIGUES	<i>RI</i>
GROUPE DE TYPES DE STATION	CHENAIE-ORMAIE ALLUVIALE	1
TYPE DE STATION	CHENAIE-ORMAIE A IMPATIENTES	1
VARIANTE		0

DENOMINATION PHYTOSOCIOLOGIQUE	<i>RI 110</i> <i>Quercus-Ulmelum impatientetosum</i>	1
LOCALISATION ET IMPORTANCE SPATIALE	<ul style="list-style-type: none"> • Dépressions, zones basses ou anciens chenaux du <i>secteur interne à la digue principale</i>. • Ce type de station est <i>peu fréquent</i>, mais <i>étendu</i>, sur l'ensemble des massifs forestiers internes aux digues. Il se raréfie au Sud de Rhinau. Il est présent sur les "îles" E.D.F. restées inondables (Rhinau, Gerstheim, Strasbourg). 	2
REGIME HYDROLOGIQUE ACTUEL		3
BASSES EAUX	- 0,80 m à - 1,30 m	
HAUTES EAUX	- 0,40 m à - 0,80 m	
AMPLITUDE ANNUELLE DE NAPPE	environ 40 à 50 cm (avant canalisation, environ - 1,5 m à + 1,5 m). Les "îles" E.D.F. restent régulièrement inondées sur 30 à 80 cm	
CARACTERISTIQUES EDAPHIQUES		4
TYPE DE SOL	<i>Sol alluvial brut carbonaté</i>	
TYPE D'HUMUS	<i>mull eutrophe fortement carbonaté (20-25 %)</i> . Forte effervescence à l'acide chlorhydrique	
TEXTURES	<ul style="list-style-type: none"> • Horizon de surface à <i>dominante limoneuse (40 %)</i> sur plus de 60 cm, et <i>relativement riche en argile</i> pour le milieu rhénan (environ 20 %) • Toit des graviers souvent profond (plus de 1,50 m) 	
HYDROMORPHIE	<i>Soils non ou faiblement hydromorphes</i> , car textures légères en profondeur (à partir de 0,6-0,8 m). Absence d'horizon réduit. Quelques taches d'oxydo-réduction du fer à partir de 80 cm de profondeur, "héritées" pour les stations mises hors eau	

**CARACTERISTIQUES
FLORISTIQUES**

**GROUPES
ECOLOGIQUES
DIAGNOSTIQUES
DU TYPE
DE STATION**

BIEN REPRÉSENTÉS :
HHi (Très Hygrophiles nitrophiles à large amplitude) ; pour partie, commun à l'Aulnaie à Frêne de la dépression marginale du Ried)

MOYENNEMENT REPRÉSENTÉS :
Hpc (Hygrophiles pionnières, sous-groupe des calcicoles)
Hi (Hygronitrophiles à large amplitude)

FAIBLEMENT REPRÉSENTÉS :
HHn (très Hygrophiles neutrophiles)
HHIn (Très Hygrophiles nitrophiles à large amplitude, sous-groupe des Neutrophiles préférantes)
Hpi (Hygrophiles pionnières, sous-groupe des indifférentes)

**ESPECES
INDICATRICES
DIFFERENTIELLES
DU TYPE
DE STATION**

STRATE ARBORESCENTE :
Orme diffus (abondance relative et vitalité), *Peuplier noir*, *Merisier à grappes*, *Aulne glutineux* (unique type de station rhénane interne aux digues, où l'espèce est représentée, très caractéristique du type de station)

STRATE ARBUSTIVE :
Sureau noir, *Groseiller rouge sauvage*

STRATE HERBACÉE :
Laïches maigre et espacée, *Lamier tacheté*, *Impatiante n'y touchez pas*, *Impatiante à petites fleurs*, *Balsamine géante* (stérile), *Grande ortie*, *Pâturin commun*

**POTENTIALITES
FORESTIERES**

**ESSENCES
INDIGENES
DE PRODUCTION**

- Chêne pédonculé
- Frêne

**ESSENCES
DU SOUS-ÉTAGE**

- Aubépine
- Fusain
- Merisier à grappes
- Sureau noir

**ESSENCES
À MAINTENIR**

- Aulnes blanc, glutineux
- Ormes diffus, champêtre
- Peupliers noir, blanc, grisard
- Saule blanc

RELEVÉ TYPE		RI 110	7
DATE	Juillet 1985/Avril 1986		
LIEU	Ile de Rhinau, forêt communale de Rhinau, 500 m au Nord de la limite communale Rhinau-Schoenau, rive gauche du bras dit "Schaftheu".		
LIEU-DIT	165 m		
ALTITUDE	Schaftheu		
SURFACE DU RELEVÉ	1500 m ²		
HHi	<i>Groupe des Très Hygrophiles nitrophiles à large amplitude</i>		
Ulmus laevis (A)	+		
Viburnum opulus (a)	+		
Symphytum officinale (h)	+		
Impatiens glandulifera (h)	+		
Circaea lutetiana (h)	1		
Festuca gigantea (h)	+		
Poa trivialis (h)	2		
Urtica dioica (h)	2		
Ficaria verna (h)	2		
Eurynchium swarzi (m)	2		
Fissidens taxifolium (m)	+		
HHin	<i>Sous-groupe des Neutrophiles préférantes</i>		
Impatiens nolitangere (h)	2		
Impatiens parviflora (h)	2		
Carex remota (h)	+		
Carex strigosa (h)	+		
Hp	<i>Groupe des Hygrophiles pionnières</i>		
Hpc	<i>Sous-groupe des calcicoles</i>		
Populus alba (A)	1		
Populus x canescens (A)	1		
Salix alba (A)	1		
Prunus spinosa fruticans (a)	+		
Clematis vitalba (Liane)	2		
Hpi	<i>Sous-groupe des indifférentes</i>		
Populus nigra (A)	+		
Hi	<i>Groupe des Hygronitrophiles à large amplitude</i>		
Ulmus minor (A)	2		
Fraxinus excelsior (A)	3		
Cornus sanguinea (a)	3		
Hedera helix (Liane)	2		
Glechoma hederacea (h)	3		
Allium ursinum (h)	+		
Arum maculatum (h)	+		
Lamium galeobdolon (h)	+		
Mnium undulatum (m)	3		

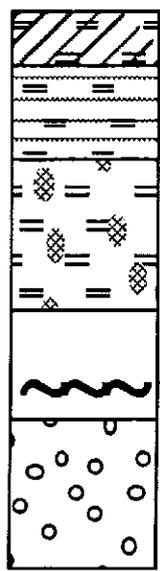
RELEVÉ TYPE	
MHi	<i>Groupe des Mésohygrophiles à large amplitude</i>
Evonymus europaeus (a)	2
Mc	<i>Groupe des Mésophiles calcicoles</i>
Crataegus monogyna (a)	1
Ligustrum vulgare (a)	+
Mi	<i>Groupe des Mésophiles à large amplitude</i>
Polygonatum multiflorum (h)	+
MXC	<i>Groupe des Mésoxérophiles calcicoles</i>
Convallaria majalis (h)	+2
U	<i>Groupe des Ubiquistes</i>
Quercus robur (A)	1

RELEVÉ TYPE

PROFIL
PEDOLOGIQUE
TYPE

0
15
40
80
100
110

SOL ALLUVIAL CALCIQUE
FORET COMMUNALE DE RHINAU



- Absence de litière
- A1 • Brun foncé/mull carbonaté eutrophe/texture limono-argileuse/structure grumeleuse/forte effervescence à HCl/activité biologique et densité racinaire importantes
- A'1 • Brun/texture limono-argileuse/structure plus tassée que A1/activité biologique et densité racinaire importantes
- C1Go • Gris/texture limono-sableuse/activité biologique et densité racinaire moyennes/taches d'hydromorphie petites (0,5 cm) et nombreuses.
- C2 • Gris clair/texture de sable fin/faible densité racinaire
- Niveau estival de nappe
- C3 • Galets et graviers calcaires rhénans

CARACTERISTIQUES
PHYSICO-
CHIMIQUES
DE L'HORIZON A1

		R I 110
Horizons		A1
Profondeur horizon		0-15
Texture (dans 100 g de matière fine)		
Argile		22,6
Limon fin		41,1
Limon grossier		22,4
Somme limons		63,5
Somme éléments fins		86,1
Sable fin		13,1
Sable grossier		0,8
Somme sables		13,9
pH		8,2
% calcaire total		27,5
C/N		9,8
% matière organique		5,7
Capacité échange (mEq/100)		24,7
Taux d'ions échangeables (mEq/100)		
Ca++		23
Mg++		1,66
K+		0,27

	FORETS RHÉNANES INTERNES AUX DIGUES	<i>R 1</i>
GROUPE DE TYPES DE STATION	CHENAIE-ORMAIE ALLUVIALE	1
TYPE DE STATION	CHENAIE-ORMAIE A AIL DES OURS	2
VARIANTE	R 1121 • R 1122	0

DENOMINATION PHYTOSOCIOLOGIQUE	<i>R 1120</i>		1
	<i>Quercu-Ulmetum allietosum</i>		
	<i>R 1121</i>	<i>R 1122</i>	
	Variante à Prêle d'hiver	Variante typique	
LOCALISATION ET IMPORTANCE SPATIALE	<ul style="list-style-type: none"> • Stations internes aux digues, sur levées riveraines et terrasses basses ou moyennes, souvent en bordure des anciens bras du Rhin (Giessen). • Stations fréquentes et étendues dans toutes les forêts rhénanes internes aux digues. Spatialement dominantes au Nord de Rhin au. • La variante à Prêle caractérise les "cordons de rives" convexes et riches en sables fins et les anciens "cordons de rives" des Giessen. 		2
REGIME HYDROLOGIQUE ACTUEL			3
BASSES EAUX	- 1,20 m à - 1,50 m		
HAUTES EAUX	- 0,80 m à - 1 m		
AMPLITUDE ANNUELLE DE NAPPE	<ul style="list-style-type: none"> • Suppression des inondations depuis 1960 (canalisation). • Régime des eaux avant canalisation : inondation sur 0,50 m à 1 m, étiage vers - 1,5 m à - 2 m. 		
CARACTERISTIQUES EDAPHIQUES			4
TYPE DE SOL	<i>Sol alluvial brut carbonaté.</i>		
TYPE D'HUMUS	<i>mull eutrophe fortement carbonaté (20-25 %) ; forte effervescence à l'acide chlorhydrique.</i>		
TEXTURES	<ul style="list-style-type: none"> • Horizon de surface à dominante limono-sableuse (sables fins). • Soubassement de sables et graviers à profondeur variable (50 cm à 1,50 m) selon la variante. 		

		RI 121	RI 122	5
CARACTERISTIQUES FLORISTIQUES				
GROUPES ECOLOGIQUES DIAGNOSTIQUES DU TYPE DE STATION	BIEN REPRÉSENTÉS : <i>Hi</i> (Hygronitrophiles à large amplitude)			
	MOYENNEMENT REPRÉSENTÉS : <i>HHi</i> (Très Hygrophiles nitrophiles à large amplitude) <i>Hpc</i> (Hygrophiles pionnières, sous-groupe des calcicoles) <i>MHi</i> (Mésohygrophiles à large amplitude)			
	FAIBLEMENT REPRÉSENTÉS : <i>Hpi</i> (Hygrophiles pionnières, sous-groupe des indifférentes) <i>Mc</i> (Mésophiles calcicoles) <i>Mi</i> (Mésophiles à large amplitude) <i>MXc</i> (Mésoxérophiles calcicoles)			
ESPECES INDICATRICES DIFFERENTIELLES DU TYPE DE STATION RI 120 PAR RAPPORT AU TYPE DE STATION RI 110	STRATE ARBUSTIVE : Aux espèces hygrophiles encore bien représentées (<i>Aulne blanc</i> , <i>Merisier à grappes</i>) s'associe le <i>Noisetier</i> avec une abondance-dominance importante, discriminante du type de station par rapport à RI 110. Apparition localisée du <i>Cornouiller mâle</i> .			
	STRATE HERBACÉE : Facies importants d' <i>All des ours</i> à forte vitalité (l'espèce en elle-même n'est qu'une médiocre indicatrice). Présence de <i>Clandestine</i> . Réduction d'abondance du <i>Lamier jaune</i> par rapport au type de station RI 110. Absence ou rareté des espèces du groupe <i>HHi</i> .			
	SELON LES VARIANTES	Présence de facies importants de <i>Prêle d'hiver</i> .		Absence de facies de <i>Prêle d'hiver</i> . Groupes écologiques mésophiles mieux représentés que dans la variante RI 121, du fait d'une topographie très convexe et de textures globalement plus sableuses des cordons de rives.
POTENTIALITES FORESTIERES	ESSENCES INDIGENES DE PRODUCTION	ESSENCES DU SOUS-ÉTAGE	ESSENCES À MAINTENIR	6
	<ul style="list-style-type: none"> • Chêne pédonculé • Erables sycomore, plane • Frêne 	<ul style="list-style-type: none"> • Aubépine • Bouleau verruqueux • Fusain • Merisier à grappes • Noisetier • Sureau noir 	<ul style="list-style-type: none"> • Aulne blanc • Ormes champêtre, diffus, de montagne • Peupliers grisard, blanc, noir • Pommier 	
PRÉCAUTIONS ET CONSEILS	<ul style="list-style-type: none"> • Le Frêne, peu performant, n'est conseillé qu'en accompagnement du Chêne pédonculé. 			

	R I 121	R I 122	7
RELEVES TYPES			
DATE	Mai 1986/Juillet 1986	Mai 1986/Juillet 1986	
LIEU	Forêt communale d'Erstein interne aux digues	Forêt d'Erstein interne aux digues	
LIEU-DIT	Geissenschollen	Geissenschollen Revers, en forme de dépression marginale, d'un cordon de rive	
ALTITUDE	148 m	148 m	
SURFACE DU RELEVÉ	1500 m ²	1500 m ²	
HHi	<i>Groupe des Très Hygrophiles nitrophiles à large amplitude</i>		
Ulmus laevis (A)	1	3	
Prunus padus (A)	2	2	
Circaea lutetiana (h)		1	
Carex acutiformis (h)	1	1	
Symphytum officinale (h)		+	
Hp	<i>Groupe des Hygrophiles pionnières</i>		
Hpc	<i>Sous-groupe des calcicoles</i>		
Populus alba (A)	2	2	
Populus X canescens (A)	2		
Salix alba (A)	+		
Alnus incana (A)	3		
Prunus spinosa ssp. fruticans (a)	1		
Clematis vitalba (Liane)	+	1	
Hn	<i>Groupe des Hygronitrophiles neutrophiles</i>		
Sambucus nigra (a)		2	
Hi	<i>Groupe des Hygronitrophiles à large amplitude</i>		
Ulmus minor (A)		3	
Fraxinus excelsior (A)	2	3	
Cornus sanguinea (a)	2	2	
Rubus caesius (a)	1	1	
Hedera helix (Liane)	2	1	
Equisetum hyemale (h)	4		
Arum maculatum (h)	1		
Hedera helix (h)	+		
Allium ursinum (h)	2	4	
Lamium galeobdolon (h)		+	
Glechoma hederacea (h)		+	
Eurynchium striatum (m)	3		
Mnium undulatum (m)	1		
MHi	<i>Groupe des Mésohygrophiles à large amplitude</i>		
Lonicera xylosteum (a)	2		
Corylus avellana (a)	2	2	
Evonymus europaeus (a)		2	
Carex sylvatica (h)		2	
Deschampsia caespitosa (h)	+	1	
Paris quadrifolia (h)	1	1	
Stachys sylvatica (h)	2	+	

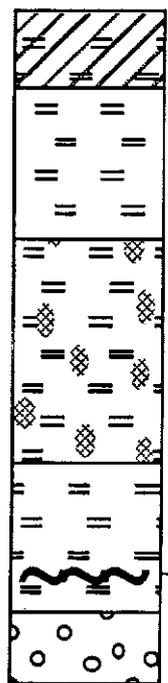
	R I 121	R I 122	7
RELEVES TYPES			
Mc	<i>Groupe des Mésophiles calcicoles</i>		
Crataegus monogyna (a) : 2	2	1	
Cornus mas (a) : 1	1		
Daphne mezereum (a) : 1	1		
Ligustrum vulgare (a) : 1	1		
Mi	<i>Groupe des Mésophiles à large amplitude</i>		
Acer campestre (A)		1	
Brachypodium sylvaticum (h)	1	1	
Viola reichenbachiana (h)	1	1	
Polygonatum multiflorum (h)	+	1	
Ma	<i>Groupe des Mésophiles acidoclines</i>		
Atrichum undulatum (m)	2		
Mxc	<i>Groupe des Mésoxérophiles calcicoles</i>		
Convallaria majalis (h)	2	1	
Carex flacca (h)	+		
Tamus communis (h)	+		
Rhitiadelphus triqueter (m)	1		
U	<i>Groupe des Ubiquistes</i>		
Quercus robur (A)	2	2	
Anemone nemorosa (h)	2	1	

RELEVES TYPES

PROFILS
PEDOLOGIQUES
TYPES

SOL ALLUVIAL BRUT CARBONATÉ :
FORET D'ERSTEIN . PARCELLE 18

0
20
60
120
150
160

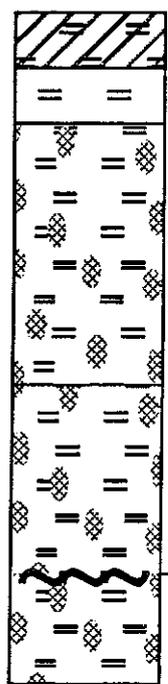


- Absence de litière
- A1 • Mull eutrophe/couleur brun foncé/texture limoneuse/structure grumeleuse/forte effervescence à HCl
- A'1 • Couleur brun clair/texture limoneuse/activité biologique et densité racinaire importantes/forte effervescence à HCl
- C1Go • Couleur grise/texture de sable fin/forte effervescence à HCl/taches d'hydromorphie petites (0,5 cm de diamètre) et nombreuses/densité racinaire et activité biologique moyennes
- C2 • Couleur gris foncé/texture de sable grossier/forte effervescence à HCl
- Niveau estival de nappe
- C3 • Galets et graviers rhénans calcaires

R 1 122

SOL ALLUVIAL BRUT CARBONATÉ :
FORET D'ERSTEIN . PARCELLE 19

0
15
30
100
150



- Absence de litière
- A1 • Mull eutrophe/couleur brun foncé/texture limono-sableuse/structure grumeleuse/forte effervescence à HCl
- A'1 • Couleur brun clair/texture limono-sableuse/structure plus tassée que A1/forte effervescence à HCl/activité biologique et densité racinaire importantes
- C1Go • Couleur grise/texture sablo-limoneuse/forte effervescence à HCl/taches d'hydromorphie petites (0,5 cm) et nombreuses
- C2Go • Couleur grise/texture sablo-limoneuse/taches d'hydromorphie grandes (2 cm) et nombreuses
- Niveau estival de nappe

RELEVES TYPES

**CARACTERISTIQUES
PHYSICO-
CHIMIQUES
DES PROFILS TYPES**

Horizons	R I 121		R I 122			
	A1	A'1	A1	A'1	C1Go	C2Go
Profondeur horizon (cm)	0-20	20-60	0-15	15-30	30-100	100-150
% calcaire total	22	22	19,5	22,1	25,6	28,4
pH	8,2	8,3	7,9	8,2	8,1	8,1
Texture (dans 100 g de matière fine)						
Argile	25,3	12,9	18,4	16,8	12,2	13,7
Limon fin	35,4	24,2	22,6	22,0	20,2	24,2
Limon grossier	16,5	28,5	24,3	23,1	21,7	26,3
Somme limons	51,9	52,7	46,9	45,1	41,9	50,5
Somme éléments fins	77,3	65,6	65,3	61,9	54,1	64,2
Sable fin	21,6	32,9	33,7	36,7	45,0	35,0
Sable grossier	1,2	1,5	1,0	1,4	0,9	0,7
Somme sables	22,7	34,4	34,7	38,1	45,9	35,7

**CARACTERISTIQUES
PHYSICO-
CHIMIQUES
DE L'HORIZON A1**

	R I 121	R I 122
C/N	10	10,6
% matière organique	6,9	8,17
Capacité échange (mEq/100)	18	18
Taux d'ions échangeables (mEq/100)		
Ca++	16	39,2
Mg++	1,48	1,35
K+	0,31	0,2

	FORETS RHÉNANES INTERNES AUX DIGUES	<i>RI</i>
GRUPE DE TYPES DE STATION	CHENAIE-ORMAIE ALLUVIALE	1
TYPE DE STATION	CHENAIE-ORMAIE TYPIQUE	3
VARIANTE		0

DENOMINATION PHYTOSOCIOLOGIQUE	<i>RI 130</i> <i>Quercus-Ulmetum typicum</i>	1
LOCALISATION ET IMPORTANCE SPATIALE	<ul style="list-style-type: none"> • Terrasses de niveau moyen et de texture sableuse à faible profondeur, de ce fait peu hygrophiles, du <i>secteur interne aux digues</i> • Stations <i>fréquentes</i> dans tous les massifs, souvent <i>étendues</i> • Manque dans les secteurs inondables actuels des "îles" E.D.F. 	2
REGIME HYDROLOGIQUE ACTUEL		3
BASSES EAUX	-1,50m à -1,80m	
HAUTES EAUX	-1m à -1,40m	
	<ul style="list-style-type: none"> • Suppression des inondations depuis 1960 (avant canalisation, inondations régulières, mais à hauteur d'eau plus faible que sur le type de station RI 120, et par des eaux plus dynamiques ayant déposé peu de colloïdes). • REMARQUE : ces stations sont globalement plus mésophiles que les stations à Ail des ours (RI 120), soit en raison d'un niveau topographique supérieur (stations sur levées hautes), soit en raison d'une rétention en eau moins efficace, lorsque la couche superficielle est moins importante, ou la proximité du toit des sables ou graviers est plus grande (compensations factorielles). • Globalement, l'épaisseur des dépôts de surface à texture fine décroît depuis le type de station RI 110 jusqu' à RI 130. 	
CARACTERISTIQUES EDAPHIQUES		4
TYPE DE SOL	<i>sol alluvial brut carbonaté</i>	
TYPE D'HUMUS	<i>mull méso-eutrophe carbonaté</i> , très incorporé	
TEXTURES	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Dominante limoneuse</i> en général (40-50 % de limons) en surface, passant rapidement à un soubassement limono-sableux à sableux. • Profondeur d'apparition du toit des graviers variant entre 80 et 180 cm. 	
HYDROMORPHIE	<i>soils non hydromorphes</i> , nappe en étiage dans les graviers	

**CARACTERISTIQUES
FLORISTIQUES**

GROUPES
ECOLOGIQUES
DIAGNOSTIQUES
DU TYPE
DE STATION

BIEN REPRÉSENTÉS :
MHi (Mésohygrophiles à large amplitude)

MOYENNEMENT REPRÉSENTÉS :
Hi (Hygronitrophiles à large amplitude)
Mc (Mésophiles calcicoles)
Mi (Mésophiles à large amplitude)

FAIBLEMENT REPRÉSENTÉS :
HHI (Très Hygrophiles nitrophiles à large amplitude)
Hpc, Hpl (Hygrophiles pionnières, sous-groupes des calcicoles et des indifférentes)
MXc (Mésoxérophiles calcicoles), groupe très caractéristique du type de station RI 130 par rapport aux types de station RI 110 et RI 120.

ESPECES
INDICATRICES
DIFFERENTIELLES
DU TYPE
DE STATION RI 130
PAR RAPPORT
AUX TYPES DE STATION
RI 110 ET RI 120

STRATE ARBORESCENTE :
Apparition, et parfois abondance, de l'*Erable Champêtre*, très typique. Le *Charme*, le *Tilleul à petites feuilles*, l'*Erable sycomore* peuvent également apparaître dans une partie de ces stations (où le Sycomore peut se révéler actuellement envahissant !).

STRATE ARBUSTIVE :
Troëne, *Camérisier* abondants ; *Cornouiller mâle*, *Bois-joli*, respectivement présents en aval de Rhinau et Gerstheim .

STRATE HERBACÉE :
Brachypode des bois très abondant ; *Muguet*, *Sceau de Salomon multiflore* en facies ; présence, voire abondance typiques de la *Mélique penchée*, de la *Laïche glauque*, du *Brome rameux* , et du *Tamier*, dans les trouées et sur les lisières.

**POTENTIALITES
FORESTIERES**

ESSENCES
INDIGENES
DE PRODUCTION

- Chêne pédonculé
- Erables sycomore, plane
- Noyer

ESSENCES
DU SOUS-ÉTAGE

- Bouleau verruqueux
- Charme
- Erable champêtre
- Tilleul à petites feuilles

ESSENCES
À MAINTENIR

- Orme champêtre
- Peupliers blanc, noir, grisard
- Poirier
- Pommier

RELEVÉ TYPE		RI 130	7
DATE	Mai 1985/Juillet 1985		
LIEU	Forêt communale d'Erstein interne aux digues.		
LIEU-DIT	Kuppengruen		
ALTITUDE	148 m		
SURFACE DU RELEVÉ	1000 m ²		
HHi	<i>Groupe des Très Hygrophiles nitrophiles à large amplitude</i>		
Ulmus laevis (A)	1		
Ulmus laevis x minor (A)	+		
Prunus padus (A)	1		
Festuca gigantea (h)	+		
Angelica sylvestris (h)	+		
Circaea lutetiana (h)	+		
Impatiens glandulifera (h)	+		
Eurynchium swarzi (m)	+		
Hp	<i>Groupe des Hygrophiles pionnières</i>		
Hpc	<i>Sous-groupe des calcicoles</i>		
Populus alba (A)	+		
Populus x canescens (A)	2		
Alnus incana (A)	+		
Hi	<i>Groupe des Hygronitrophiles à large amplitude</i>		
Fraxinus excelsior (A)	2		
Ulmus minor (A)	2		
Cornus sanguinea (a)	+		
Rubus caesius (a)	1		
Hedera helix (Liane)	2		
Arum maculatum (h)	1		
Lathraea squamaria (h)	+		
Allium ursinum (h)	+		
Equisetum hiemale (h)	+		
Hedera helix (h)	2		
Glechoma hederacea (h)	+		
Lamium galeobdolon (h)	+		
Mnium undulatum (m)	+		
MHi	<i>Groupe des Mésohygrophiles à large amplitude</i>		
Acer pseudoplatanus (A)	+		
Corylus avellana (a)	3		
Evonymus europaeus (a)	+		
Lonicera xylosteum (a)	1		
Carex sylvatica (h)	3		
Paris quadrifolia (h)	1		
Stachys sylvatica (h)	+		
Eupatorium cannabinum (h)	+		

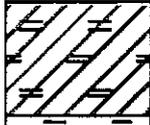
RELEVÉ TYPE		
Mc	<i>Groupe des Mésophiles calcicoles</i>	
Crataegus monogyna (a) 2 Cornus mas (a) + Ligustrum vulgare (a) 1 Daphne mezereum (a) + Solidago gigantea (h) +		
Mi	<i>Groupe des Mésophiles à large amplitude</i>	
Acer campestre (A) 1 Carpinus betulus (A) + Brachypodium sylvaticum (h) 3 Viola reichenbachiana (h) 1 Polygonatum multiflorum (h) 1		
MXc	<i>Groupe des Mésoxérophiles calcicoles</i>	
Carex flacca (h) 1 Bromus ramosus (h) 1 Melica nutans (h) 1 Convallaria majalis (h) 1 Galium album (h) +		
U	<i>Groupe des Ubiquistes</i>	
Quercus robur (A) 2 Anemone nemorosa (h) 1		

RELEVÉ TYPE

PROFIL
PEDOLOGIQUE
TYPE

SOL ALLUVIAL BRUT CARBONATÉ :
FORET D'ERSTEIN

0



• Absence de litière

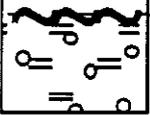
30

A1 • Mull eutrophe/couleur brun foncé/texture limono-sableuse/structure grumeleuse/forte effervescence à HCl/activité biologique et densité racinaire importantes

90

C1 • Couleur brun clair/texture sablo-limoneuse/forte effervescence à HCl/activité biologique et densité racinaire moyennes

180



C2 • Couleur grise/texture de sable fin/forte effervescence à HCl

• Niveau estival de nappe

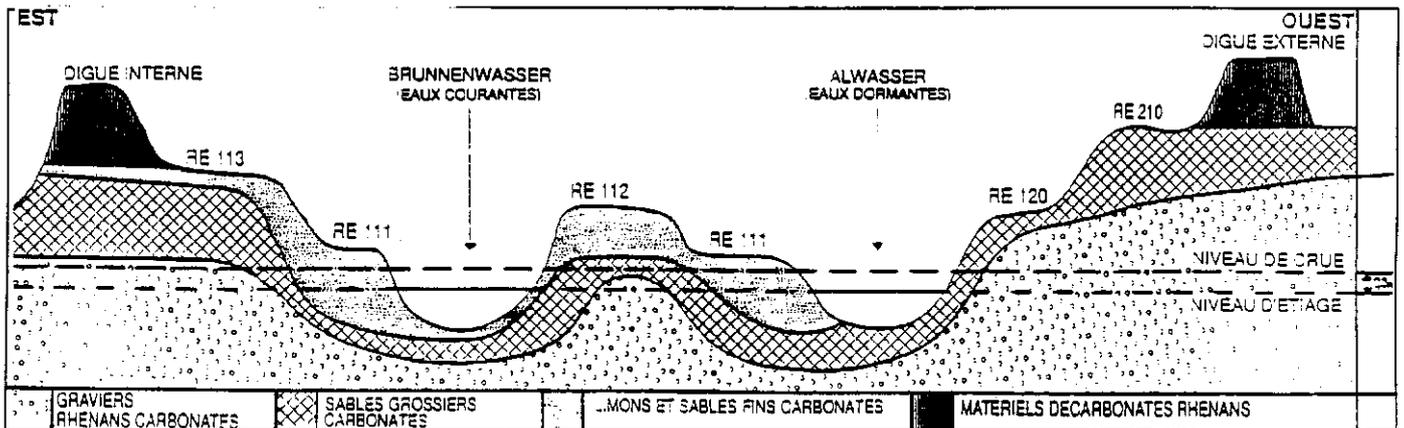
CARACTERISTIQUES
PHYSICO-
CHIMIQUES
DU PROFIL TYPE

Horizons	R I 130		
	A1	C1	C2
Profondeur horizon	0-30	30-90	90-180
% calcaire total	21,3	28,0	9,3
pH	8,2	8,2	8,1
Texture (dans 100 g de matière fine)			
Argile	20,4	7,4	1,4
Limon fin	24,3	15,0	2,5
Limon grossier	17,4	21,0	0,9
Somme limons	41,7	36,0	3,4
Somme éléments fins	62,1	43,4	4,8
Sable fin	36,3	48,0	22,7
Sable grossier	1,6	8,6	72,9
Somme sables	37,9	56,6	95,6

CARACTERISTIQUES
PHYSICO-
CHIMIQUES
DE L'HORIZON A1

	R I 130
C/N	8,8
% matière organique	5,3
pH	8,2
Capacité échange (mEq/100)	14,2
Taux d'ions échangeables (mEq/100)	
Ca++	12
Mg++	1,22
K+	0,132

		FORETS RHENANES EXTERNES AUX DIGUES		RE
GROUPE DE TYPES DE STATION	ORMAIE-CHARMAIE ALLUVIALE		1	2
	TILLAIE A LAICHE BLANCHE			
TYPE DE STATION			0	0
VARIANTES			0	0



GROUPE DE TYPES DE STATION	ORMAIE-CHARMAIE ALLUVIALE		RE 100
LOCALISATION			1

Occupe la bande boisée rhénane d'entre deux digues, ou externe à la digue principale de 1870.

REGIME HYDROLOGIQUE		2
----------------------------	--	----------

Calqué, comme pour les stations des forêts rhénanes internes aux digues, sur le **régime hydrologique nival du Rhin** : maximaux en été et parfois en automne, étiage en hiver et au printemps.

Mais la digue interne empêchant les incursions d'eaux inondantes "épigées" fertilisantes et alluvionnantes (débordement du Rhin), les battements du niveau d'eau sont très atténués à partir du milieu du 19ème siècle, et ne concernent que la nappe phréatique, oligotrophe. Les stations externes aux digues sont ainsi, dans l'ensemble, plus mésotrophes que les stations situées à l'intérieur des digues, à niveau topographique et à texture des alluvions comparables.

NIVEAUX HYDROLOGIQUES

EPOQUE DU RHIN RECTIFIÉ (1850-1960) :

- Inondations par eaux de débordement supprimées.
- Amplitude de nappe : + ou - 2 m.

EPOQUE DU RHIN CANALISÉ (actuel, depuis 1960) :

- Basses eaux : - 1 m à - 2,50 m
- Hautes eaux : - 0,60 m à - 2 m.

CARACTERISTIQUES EDAPHIQUES						
TYPE DE SOL	<i>Sol alluvial carbonaté brut</i> , à peine plus évolué que pour les stations rhénanes internes aux digues.					
TYPE D'HUMUS	<i>Mull mésotrophe à eutrophe carbonaté</i> (forte effervescence à l'acide chlorhydrique : 20-25 % de CaCO ₃ , sauf pour la variante à Scille à 2 feuilles (RE 112)).					
TEXTURES	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Textures légères dominantes</i> (limons grossiers/sables/graviers). Absence d'horizon limoneux épais de surface, du fait de l'arrêt des inondations alluvionnantes depuis 1860. • Profondeur du toit des graviers très variable (0,30 m à 2 m). • Remarque : il s'agit des alluvions déposées par le "Rhin sauvage" d'avant 1840, et "fossilisées" par l'endiguement de 1840/1860. Ces alluvions sont en moyenne, beaucoup plus grossières que celles déposées à l'intérieur des digues (types de station RI) par le Rhin régularisé. Elles comportent nombre de bancs de graviers affleurants ou subaffleurants. 					
HYDROMORPHIE	<i>Soils non hydromorphes</i> , du fait des sous-sols de graviers ou sables.					
DIAGRAMME HUMIDITE/ACIDITE	SEC					RE 120
	ASSEZ SEC					RE 210 • RE 113
	ASSEZ FRAIS					RE 112
	FRAIS					RE 111
	ASSEZ HUMIDE					
	HUMIDE					
	MOUILLÉ					
	H / A	ACIDE	FAIBLEMENT ACIDE	NEUTRE	CALCICOLE	
CARACTERISTIQUES FLORISTIQUES						
GROUPES ECOLOGIQUES DIAGNOSTIQUES	BIEN REPRÉSENTÉS	MOYENNEMENT REPRÉSENTÉS	FAIBLEMENT REPRÉSENTÉS			
	<i>Mc</i> (Mésophiles calcicoles)	<i>MHI</i> (Mésohygrophiles à large amplitude) <i>MI</i> (Mésophiles à large amplitude) <i>MXc</i> (Mésoxérophiles calcicoles)	<i>Hpc</i> (Hygrophiles pionnières, sous- groupe des calcicoles) <i>HI</i> (Hygronitrophiles à large amplitude).			

CARACTERISTIQUES FLORISTIQUES

ESPECES INDICATRICES DIAGNOSTIQUES	BIEN REPRÉSENTÉS	MOYENNEMENT REPRÉSENTÉS	FAIBLEMENT REPRÉSENTÉS
STRATE ARBORESCENTE	Moins grande richesse dendrologique que pour les stations rhénanes internes aux digues.		
	<p>Chêne pédonculé, Charme (typique du type de station RE 110), Erable champêtre, Frêne.</p>		<p>faiblement représentés, mais typiques des types de station RE 100 : Merisier, Noyer commun, Tilleul à petites feuilles ; ces espèces sont absentes des stations rhénanes internes aux digues, sauf sur les terrasses hautes.</p> <p>A noter que le Noyer commun et le Tilleul à petites feuilles "vicarient" en aval de Strasbourg, sur des stations plus humides qu'à l'amont.</p> <p>Retrait des ligneux pionniers et hygrophiles eutrophes : Peupliers, Saules, Aulne blanc et lianes arborescentes.</p>
STRATE ARBUSTIVE	Troëne (souvent facies denses), Camérisier abondant.		faiblement représentés, mais typiques : Bois-joli, Cornouiller mâle.
STRATE HERBACEE	Muguet (vastes facies fréquents), Laiche glauque.		faiblement représenté, mais typique des types de station RE 100 : Sanicle d'Europe. A noter que l' Asarum , lié aux argiles et ponctuellement représenté dans les stations des forêts rhénanes internes aux digues, est quasi-absent des stations externes aux digues.

STRUCTURE FORESTIERE

Plus fermée et moins stratifiée que la Chênaie-Ormaie des forêts rhénanes internes aux digues, d'où une plus grande rareté des lianes arborescentes et des espèces pionnières (Saules, Peuplier noir), et post-pionnières (Peuplier blanc, Ormes).

GRUPE DE TYPES DE STATION

TILLAIE A LAICHE BLANCHE

RE 200

• Localisation et diagramme Humidité/Acidité : cf. partie précédente " Groupe de types de station RE 100 ".

• Pour les autres caractéristiques du type de station, se reporter à la fiche descriptive du type de station RE 210.

	FORETS RHÉNANES EXTERNES AUX DIGUES	<i>RE</i>
GROUPE DE TYPES DE STATION	ORMAIE-CHARMAIE ALLUVIALE	1
TYPE DE STATION	ORMAIE-CHARMAIE A GOUET TACHETÉ	1
VARIANTE	RE 111 • RE 112 • RE 113	0

DENOMINATION PHYTOSOCIOLOGIQUE	<i>RE 110</i>			1
	<i>Ulmo-Carpinetum aretosum</i>			
	<i>RE 111</i>	<i>RE 112</i>	<i>RE 113</i>	
	variante à Ail des ours	variante à Scille à deux feuilles	variante typique	
LOCALISATION ET IMPORTANCE SPATIALE	<ul style="list-style-type: none"> • Variante <i>fréquente et étendue</i> dans tous les massifs forestiers rhénans à l'<i>extérieur des digues</i>, à niveau topographique variable, moyen à bas. • Souvent située dans des zones déprimées (anciennes zones de décantation du lit majeur du Rhin "sauvage" d'avant 	<ul style="list-style-type: none"> • Variante <i>peu fréquente</i>, observée uniquement en forêt d'Erstein, mais <i>étendue</i> dans cette forêt, à l'<i>extérieur des digues</i>. • Le niveau topographique moyen est un peu plus élevé que pour la variante RE 111. 	<ul style="list-style-type: none"> • Variante <i>très fréquente et étendue</i> dans tous les massifs forestiers rhénans à l'<i>extérieur des digues</i>. • Le niveau topographique est plus élevé que pour la variante RE 112. 	2
REGIME HYDROLOGIQUE ACTUEL	Suppression des inondations par eaux épiées depuis 1850 ; suppression des inondations par remontée de nappe depuis la canalisation (après 1960).			3
BASSES EAUX	- 1,50 m (- 1,60 m)	- 1,80 m (- 1,90 m)	- 2 m (- 2,10 m)	
HAUTES EAUX	- 1,20 m (- 1,10 m)	- 1,50 m (- 1,40 m)	- 1,80 m (- 1,70 m)	
AMPLITUDE ANNUELLE DE NAPPE	± 30 cm (40)	± 30 cm (40)	± 30 cm (40)	

	RE 111	RE 112	RE 113	4
CARACTERISTIQUES EDAPHIQUES				
TYPE DE SOL	<i>Sol alluvial brut carbonaté</i>	<i>Sol alluvial brut carbonaté, mais influencé par des apports discrets d'alluvions non carbonatées de l'III</i>	<i>Sol alluvial brut carbonaté</i>	
TYPE D'HUMUS	<i>Mull eutrophe carbonaté (20-25 % de CaCo3)</i>	<i>Mull méso-eutrophe carbonaté (15-20 % de CaCo3)</i>	<i>Mull eutrophe carbonaté (20-25 % de CaCo3)</i>	
TEXTURES	<i>Limono-argileux ou limoneux en surface, limono-sableux en profondeur ; toit des graviers > 1 m</i>	<i>Limono-sablo-argileux (50/20/25 %) ; toit des graviers < 1 m</i>	<i>Limono-argileux en surface, avec couche sous-jacente grossière de sables affleurant dès 80 cm ; toit des graviers < 1 m</i>	
CYCLE DE L'AZOTE	Actif	Actif	Moins actif	
CYCLE DU PHOSPHORE	Peu actif	Actif	Inhibé (blocages)	
HYDROMORPHIE	<i>Non hydromorphe</i>	<i>Non hydromorphe</i>	<i>Non hydromorphe</i>	
CARACTERISTIQUES FLORISTIQUES				5
GROUPES ECOLOGIQUES DIAGNOSTIQUES DU TYPE DE STATION	BIEN REPRÉSENTÉS :			
	Hi (Hygronitrophiles à large amplitude) MHi (Mésohygrophiles à large amplitude) Mi (Mésophiles à large amplitude)			
	MOYENNEMENT REPRÉSENTÉS :			
	Mc (Mésophiles calcicoles)			
	FAIBLEMENT REPRÉSENTÉS :			
	HHi (Très Hygrophiles nitrophiles à large amplitude) Hpc, Hpi (Hygrophiles pionnières, sous-groupes des calcicoles et des indifférentes) MXc (Mésoxérophiles calcicoles)			

	RE 111	RE 112	RE 113	5
CARACTERISTIQUES FLORISTIQUES ESPECES INDICATRICES DIFFERENTIELLES SELON LES VARIANTES	STRATE ARBORESCENTE : Vitalité du <i>Frêne</i> , du <i>Chêne pédonculé</i> , de l' <i>Orme champêtre</i> , du <i>Charme</i> et de l' <i>Erable sycomore</i> . Présence du <i>Merisier à grappes</i> subarborescent.			Facies de Tilleul à petites feuilles.
	STRATE HERBACÉE : Facies luxuriants d' <i>All des ours</i> . Présence caractéristique et discriminante d'espèces du groupe écologique <i>HHi</i> , quoique faiblement représenté : <i>Alliaire officinale</i> et <i>Fé-tuque géante</i> .			Groupes <i>Hi</i> et <i>Mi</i> faiblement représentés (<i>Brachypode des bois</i> , <i>Sceau de Salomon</i> , en facies). Groupe <i>MXc</i> plus étoffé que dans les variantes RE 111 et RE 112 : facies de <i>Muguet</i> , présence non constante, mais discriminante, de <i>Laïche blanche</i> , <i>Laïche pied d'oiseau</i> , <i>Euphorbe des bois</i> , d' <i>Orchidées (Epipactis à feuilles</i>
	<i>larges, Orchis purpurea, Platanthera bifolia, Néottie nid d'oiseau...</i>). Ces dominantes signent une parenté écologique avec le type de station RE 210, parenté qui peut s'affirmer par la présence de l' <i>Euphorbe des bois</i> ou de l' <i>Hellébore fétide</i> (voir relevé type). Par rapport à ce dernier cependant, les mésohygrophiles et nitrophiles restent plus présentes, témoins d'un substrat moins léger, et de meilleure capacité en eau et en éléments nutritifs : <i>All des ours</i> (mais non en facies), <i>Gouet tacheté</i> , <i>Lierre terrestre</i> , <i>Laïche des bois</i> , <i>Sanicle d'Europe</i> .			
POTENTIALITES FORESTIERES	ESSENCES INDIGENES DE PRODUCTION <ul style="list-style-type: none"> • Chêne pédonculé • Erables sycomore, plane • Frêne (RE 111) • Merisier (RE 112 et 113) • Noyer 	ESSENCES DU SOUS-ÉTAGE <ul style="list-style-type: none"> • Bouleau verruqueux • Charme • Erable champêtre • Merisier à grappes • Tilleul à petites feuilles 	ESSENCES À MAINTENIR <ul style="list-style-type: none"> • Aulne blanc • Orme champêtre • Peupliers blanc, noir 	6
	PRÉCAUTIONS ET CONSEILS	<ul style="list-style-type: none"> • Le Frêne n'est conseillé que dans la variante RE 111, en accompagnement du Chêne ; sa hauteur maximale, atteinte vers 70 ans, n'excède pas 27 mètres. 		

	RE 111	RE 112	RE 113	7
RELEVES TYPES				
DATE	Juillet 1986 à Avril 1987	Juillet 1984 à Avril 1985	Juillet 1985 à Avril 1986	
LIEU	Forêt de Daubensand externe aux digues	Forêt d'Erstein externe aux digues	Forêt de Mackenheim, externe aux digues	
LIEU-DIT	Dachsenkopf	Ruhsand	Oberwald	
PARCELLE	3	30	13	
ALTITUDE	156 m	149 m	175 m	
SURFACE DU RELEVÉ	2000 m ²	1500 m ²	2000 m ²	
HHn	<i>Groupe des Très Hygrophiles neutrophiles</i>			
Filipendula ulmaria (h)		+		
HHi	<i>Groupe des Très Hygrophiles nitrophiles à large amplitude</i>			
Ulmus laevis (A)	+			
Prunus padus (A)	2	+		
Viburnum opulus (a)	+			
Impatiens glandulifera (h)	1			
Carex acutiformis (h)	+		+	
Scrophularia nodosa (h)	+			
Circaea lutetiana (h)	2			
Festuca gigantea (h)	+			
Ficaria verna (h)	+			
Angelica sylvestris (h)	1	1	+	
Fissidens taxifolium (m)	1			
Eurynchium swarzii (m)	1	1		
Hp	<i>Groupe des Hygrophiles pionnières</i>			
Hpc	<i>Sous-groupe des calcicoles</i>			
Populus alba (A)	1		+	
Populus X canescens (A)	1	1		
Alnus incana (A)	2			
Salix alba (A)	+			
Salix eleagnos (a)			1	
Prunus spinosa ssp. fruticans (a)	2	+	1	
Clematis vitalba (Liane)	2	+	1	

RELEVES TYPES

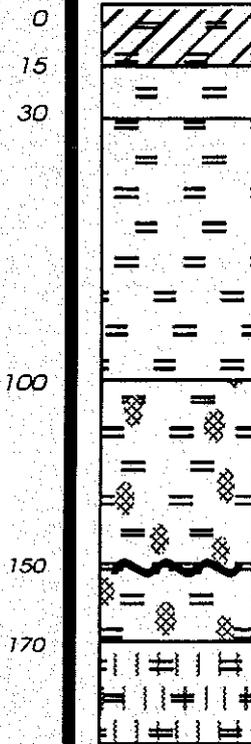
		RE 111	RE 112	RE 113
Hi		<i>Groupe des Hygrophilites à large amplitude</i>		
Ulmus minor (A)	2			1
Fraxinus excelsior (A)	3		1	1
Ulmus glabra (A)	+			
Rubus caesius (a)	+			1
Cornus sanguinea (a)	3		1	2
Hedera helix (Liane)	2		1	2
Lamium galeobdolon (h)	1			
Allium ursinum (h)	4			
Equisetum hyemale (h)	1			+
Glechoma hederacea (h)	2		2	1
Arum maculatum (h)	2		2	1
Lathraea squamaria (h)	1			
Eurynchium striatum (m)	1		1	1
Mnium undulatum (m)			1	
MHn		<i>Groupe des Mésophytes neutrophiles</i>		
Populus tremula (A)	+			
Primula elatior (h)	1			
Pulmonaria obscura (h)	+			
Geum urbanum (h)	+			
Scilla bifolia (h)			3	
Campanula trachelium (h)			+	
MHi		<i>Groupe des Mésophytes à large amplitude</i>		
Malus sylvestris (A)	+			+
Acer pseudoplatanus (A)	+		+	
Evonymus europaeus (a)	+		+	
Corylus avellana (a)	3		4	3
Lonicera xylosteum (a)	2		1	+
Carex sylvatica (h)	2		2	2
Paris quadrifolia (h)	1		2	
Deschampsia caespitosa (h)	+			+
Eupatorium cannabinum (h)	+			
Galeopsis tetrahit (h)	+			
Ajuga reptans (h)	+			
Stachys sylvatica (h)	+		+	
Aegopodium podagraria (h)	1		1	
Mc		<i>Groupe des Mésophytes calcicoles</i>		
Viburnum lantana (a)	+		+	1
Cornus mas (a)	1			+
Ligustrum vulgare (a)	1		+	2
Crataegus monogyna (a)	1		3	2
Frangula alnus (a)			+	+
Daphne mezereum (a)			+	
Mn		<i>Groupe des Mésophytes neutrophiles</i>		
Prunus avium (A)	+			
Fragaria vesca (h)			+	

	RE 111	RE 112	RE 113	7
RELEVES TYPES				
Mi	<i>Groupe des Mésophiles à large amplitude</i>			
Carpinus betulus (A)	1	+		3
Acer campestre (A)	2	2		1
Polygonatum multiflorum (h)	2	2		2
Sanicula europaea (h)	2	2		+
Brachypodium sylvaticum (h)	2	2		3
Listera ovata (h)	+			
Viola reichenbachiana (h)		2		1
MXC	<i>Groupe des Mésoxérophiles calcicoles</i>			
Tilia cordata (A)				+
Berberis vulgaris (a)	1			+
Convallaria majalis (h)	3	2		
Tamus communis (h)	1	1		+
Carex flacca (h)	1	1		2
Carex alba (h)	2			5
Carex ornithopoda (h) : 1		1		1
Melica nutans (h)	+			
Euphorbia amygdaloides (h)	+			+
Orchis purpurea (h)	+			
Galium album (h)		+		+
Bromus ramosus (h)				+
Neottia nidus avis (h)				+
Helleborus foetidus (h)				+
Rhitiadelphus triqueter (m)	+			
U	<i>Groupe des Ubiquistes</i>			
Betula pendula (A)	1			+
Quercus robur (A)	2	1		2
Anemone nemorosa (h)	2	2		1

RELEVES TYPES

PROFILS
PEDOLOGIQUES
TYPES

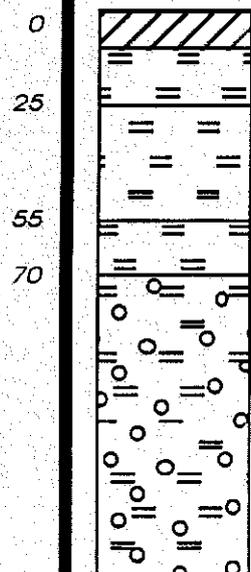
SOL ALLUVIAL BRUT CARBONATÉ :
FORET DE DAUBENSAND . LIEU DIT DACHSENKOPF . PARCELLE 3



- Absence de litière
- A1 • Mull eutrophe/couleur brun foncé/texture limono-sableuse/structure grumeleuse/forte effervescence à HCl
- A'1 • Couleur brun clair/texture limono-sableuse/structure plus tassée que A1/forte effervescence à HCl/activité biologique et densité racinaire importantes
- C1 • Couleur grise/texture de sables fins/forte effervescence à HCl/activité biologique et densité racinaire moyennes
- C1Go • Couleur gris foncé/texture de sables fins/forte effervescence à HCl/apparition de taches d'hydromorphie petites (0,5 cm) et nombreuses
- Niveau estival de nappe
- C1Gr • Couleur gris-verdâtre/texture de sable fin/forte effervescence à HCl

RE 112

SOL ALLUVIAL BRUT CARBONATÉ :
FORET DE ERSTEIN . PARCELLE 30

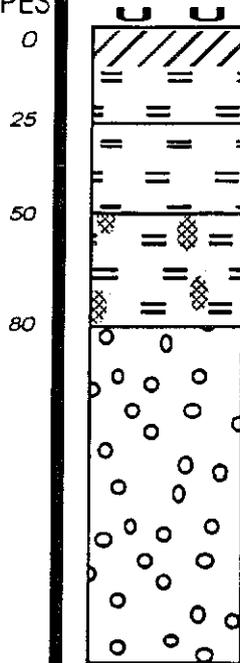


- Absence de litière
- A1 • Mull méso-eutrophe/couleur brun foncé/texture limono-sableuse/structure grumeleuse/forte effervescence à HCl
- A'1 • Couleur brun clair/texture limono-sableuse/structure plus tassée que A1/forte effervescence à HCl/activité biologique et densité racinaire importantes
- C1 • Couleur grise/texture de sables fins/forte effervescence à HCl/activité biologique et densité racinaire moyennes
- Gravier et galets rhénans
- Niveau de nappe fin septembre estimé à 1 m 80

RELEVES TYPES

PROFILS PEDOLOGIQUES TYPES

SOL ALLUVIAL BRUT CARBONATÉ :
FORET DE MACKENHEIM, PARCELLE 13



- Litière peu épaisse, discontinue
- A1 • Mull mésotrophe/couleur brun foncé/texture limoneuse/structure grumeleuse/forte effervescence à HCl/activité biologique et densité racinaire importantes
- A'1 • Couleur brun clair/texture limoneuse/structure plus tassée que A1/forte effervescence à HCl/activité biologique et densité racinaire moyennes
- C1Go • Couleur grise/texture limono-sableuse/forte effervescence à HCl/taches d'hydromorphie moyennes et nombreuses vers le bas
- C2 • Galets et graviers rhénans

CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES DES PROFILS TYPES

Horizons	RE 111			RE 112			RE 113		
	A1	A'1	C1Go	A1	A'1	C1	A1	A'1	C1Go
Profondeur horizon (cm)	0-15	15-30	30-100	0-25	25-55	55-70	0-25	25-50	50-80
pH	8,2	8,3	8,3	7,9	8,2	8,3	7,9	8,3	8,3
% calcaire total	23,4	24,7	21,5	15,5	21,2	21,6	30,8	32,6	32,5
Texture (dans 100 g de matière fine)									
Argile	6,6	19,1	3,4	22,3	21,6	7,31	25	17,2	10,3
Limon fin	45,9	28,9	4,5	21,7	21,9	9,28	40,1	36,6	25,8
Limon grossier	15,4	16,2	2	14,9	15,8	10,4	19,4	26,8	31,5
Somme limons	61,3	45,1	6,5	36,6	37,7	19,6	59,5	63,4	57,3
Somme éléments fins	67,9	64,2	9,9	58,9	59,3	26,9	84,5	80,6	67,6
Sable fin	30	33,6	75,7	35,5	36,6	62,3	10,2	17,3	31,9
Sable grossier	2,1	2,2	14,4	5,6	4,1	10,8	0,5	0,3	0,5
Somme sables	32,1	35,8	90,1	41,1	40,7	73,1	10,7	17,6	32,4

CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES DE L'HORIZON A1

	RE 111	RE 112	RE 113
C/N	9,7	11,3	10,7
% matière organique	6,3	9,6	4,8
Capacité échange (mEq/100)	15,7	22,6	15,5
Taux d'ions échangeables (mEq/100)			
Ca ⁺⁺			13,7
Mg ⁺⁺	1,43	1,96	1,59
K ⁺	0,49	0,39	0,28
Acide phosphorique	0,004		

	FORETS RHÉNANES EXTERNES AUX DIGUES	RE
GROUPE DE TYPES DE STATION	ORMAIE-CHARMAIE ALLUVIALE	1
TYPE DE STATION	ORMAIE CHARMAIE A LAICHE BLANCHE	2
VARIANTE		0

DENOMINATION PHYTOSOCIOLOGIQUE	RE 120 <i>Ulm-Carpinetum caricetosum albae</i> Chênaie alluviale rabougrie des "Hardt" rhénanes (sols squelettiques sur graviers), assez pauvre en Charme.	1
LOCALISATION ET IMPORTANCE SPATIALE	<ul style="list-style-type: none"> • Stations <i>peu fréquentes et peu étendues</i>, observées surtout dans les forêts de Rhinau/Daubensand et Marckolsheim, sur des sites à toit des graviers subaffleurant, situés à l'<i>extérieur des digues</i>. • Il s'agit de bancs de graviers "hérités" du Rhin sauvage, à faible recouvrement de limons sableux (30/50 cm). Le caractère mésoxérophile et mésotrophe est accusé. 	2
REGIME HYDROLOGIQUE ACTUEL		3
BASSES EAUX	- 1,50 m à - 2 m 50	
HAUTES EAUX	- 1,40 m	
	• Suppression des inondations depuis 1850, car ces stations, en général, ne sont pas atteintes par les remontées de nappe.	
CARACTERISTIQUES EDAPHIQUES		4
TYPE DE SOL	<i>Sol alluvial carbonaté squelettique.</i>	
TYPE D'HUMUS	<i>Mull mésotrophe très carbonaté.</i> Tendance à la persistance d'une litière et à la formation d'une mince pellicule de "xéromoder calcique".	
TEXTURES	<i>Faible couche d'alluvions fines sur galets.</i>	
HYDROMORPHIE	<i>Sois non hydromorphes.</i> Nappe accessible à certains ligneux comme le Peuplier noir.	

CARACTERISTIQUES FLORISTIQUES				
GROUPES ECOLOGIQUES DIAGNOSTIQUES DU TYPE DE STATION	BIEN REPRÉSENTÉS : <i>Mc</i> (Mésophiles calcicoles)			
	MOYENNEMENT REPRÉSENTÉS : <i>Hpc</i> (Hygrophiles pionnières, sous-groupe des calcicoles) <i>Mi</i> (Mésophiles à large amplitude) <i>MXc</i> (Mésoxérophiles calcicoles)			
	FAIBLEMENT REPRÉSENTÉS : <i>Hi</i> (Hygronitrophiles à large amplitude) <i>MHi</i> (Mésohygrophiles à large amplitude)			
ESPECES INDICATRICES DIFFERENTIELLES DU TYPE DE STATION	STRATE ARBORESCENTE : Ouvverte et de faible vitalité (arbres ne dépassant pas 15 à 20 m de hauteur) • MOYENNEMENT REPRÉSENTÉS ET MAL VENANTS : <i>Chêne pédonculé, Frêne, Peuplier blanc, Charme.</i> • BIEN REPRÉSENTÉS ET DE BONNE VITALITÉ : <i>Bouleau verruqueux, Peuplier noir, Aulne blanc</i> (si nappe à moins de 1,5 m).			
	STRATE ARBUSTIVE : Fortement développée, du fait de la faible vitalité de la strate arborescente. • BIEN REPRÉSENTÉS : <i>Troëne</i> (facies denses fréquents), <i>Aubépine</i> (facies denses de la forme buissonnante très épineuse). • FAIBLEMENT REPRÉSENTÉS, MAIS TYPIQUES : <i>Epine-Vinette, Bourdaine</i> (écotype calcicole). En cas d'exploitation en taillis, abondance des <i>Saules pionniers</i> (<i>Salix daphnoïdes, eleagnos, nigricans, purpurea</i>), du <i>Bouleau</i> , du <i>Peuplier noir</i> .			
	STRATE HERBACÉE : • BIEN REPRÉSENTÉS : <i>Laïche blanche</i> en tapis denses, <i>Laïche glauque</i> en facies, <i>Laïche pied d'oiseau</i> présente, <i>Mélique penchée</i> constante, <i>Muguet</i> en facies, <i>Anémone des bois</i> en facies, <i>Orchidées</i> (présentes comme en RE113). • FAIBLEMENT REPRÉSENTÉS : <i>Gaillet blanc</i> .			
	Ce type de station se distingue de RE 113 par la quasi-disparition des espèces hygronitrophiles du groupe <i>HHi</i> , l'amincissement des cortèges <i>Hi</i> et <i>MHi</i> (absence d' <i>All des ours</i> , de <i>Gouet tacheté</i> , de <i>Lamier jaune</i> , de <i>Laïche des bois</i> , rareté du <i>Lierre terrestre</i> , ...).			
POTENTIALITES FORESTIERES	ESSENCES INDIGENES DE PRODUCTION • Bouleau verruqueux • Peuplier noir	ESSENCES DU SOUS-ÉTAGE • Charme	ESSENCES À MAINTENIR • Aulne blanc • Peuplier blanc	6
PRÉCAUTIONS ET CONSEILS	• Un taillis de Robinier faux-Acacia, destiné à produire des piquets, peut être cultivé sur ces stations peu fertiles.			

		RE 120	7
RELEVÉ TYPE			
DATE		Juillet 1985/Avril 1986	
LIEU		Forêt domaniale de Daubensand, sur la rive convexe d'un ancien chenal de diffluence actif	
PARCELLE		15 et 16	
ALTITUDE		156 m	
SURFACE DU RELEVÉ		1500 m ²	
HHI		<i>Groupe des Très Hygrophiles nitrophiles à large amplitude</i>	
Symphytum officinale (h)		+°	
Carex acutiformis (h)		+ 3	
Hp		<i>Groupe des Hygrophiles pionnières</i>	
Hpc		<i>Sous-groupe des calcicoles</i>	
Populus alba (A)		2-1	
Populus x canescens (A)		2	
Alnus incana (A)		1	
Prunus spinosa ssp fruticans (a)		1	
Salix nigricans (a)		+	
Clematis vitalba (Liane)		1	
Hpi		<i>Sous-groupe des indifférentes</i>	
Populus nigra (A)		1	
Hi		<i>Groupe des Hygronitrophiles à large amplitude</i>	
Fraxinus excelsior (A)		2	
Ulmus minor (A)		1(individus morts)	
Cornus sanguinea (a)		2	
Rubus caesius (a)		1°	
MHI		<i>Groupe des Mésohygrophiles à large amplitude</i>	
Acer pseudoplatanus (A)		3 (plantés)	
Corylus avellana (a)		+	
Evonymus europaeus (a)		1	
Lonicera xylosteum		2	
Carex sylvatica (h)		1	
Stachys sylvatica (h)		+	
Paris quadrifolia (h)		1	
Mc		<i>Groupe des Mésophiles calcicoles</i>	
Juglans regia (A)		+	
Viburnum lantana (a)		1	
Ligustrum vulgare (a)		3	
Crataegus monogyna (a)		1	
Frangula alnus (a)		+	
Solidago gigantea (h)		+°	
Mi		<i>Groupe des Mésophiles à large amplitude</i>	
Brachypodium sylvaticum (h)		2	
Viola reichenbachiana (h)		+	
Listera ovata (h)		1	
Polygonatum multiflorum (h)		+	

RELEVÉ TYPE	
MXC	Groupe des Mésoxérophiles calcicoles
Rhamnus cathartica (a)	+
Carex alba (h)	3
Carex flacca (h)	2
Carex ornithopoda (h)	+
Melica nutans (h)	1
Galium album (h)	+°
Convallaria majalis (h)	1
Tamus communis (h)	+°
Platanthera bifolia (h)	+
Orchis purpurea (h)	+
Epipactis helleborine (h)	+ - 2
Viola riviniana (h)	+
U	Groupe des Ubiquistes
Quercus robur (A)	2
Betula pendula (A)	+

RELEVÉ TYPE

**PROFIL
PEDOLOGIQUE
TYPE**

SOL ALLUVIAL CARBONATÉ SQUELETTIQUE :
FORET DE DANBENSAND

0
5
40
75



- A1 • Litière peu épaisse, discontinue
• Mull mésotrophe/couleur brun foncé/texture limono-argileuse/structure grumeleuse/forte effervescence à HCl
 - A'1 • Couleur brun clair/texture limono-argileuse/structure plus tassée que A1/forte effervescence à HCl/activité biologique et densité racinaire moyennes
 - C1 • Couleur brun très clair/texture limoneuse/forte effervescence à HCl/densité racinaire faible
 - C2 • Galets et graviers rhénans
- Niveau estival de nappe estimé à 1 m 80

**CARACTERISTIQUES
PHYSICO-
CHIMIQUES
DU PROFIL TYPE**

Horizons	RE 120	
	A1	A'1
Profondeur horizon	2-30	30-90
% calcaire total	23,6	25
Texture (dans 100 g de matière fine)		
Argile	13,8	7,9
Limon fin	19,8	16,7
Limon grossier	18,2	17,5
Somme limons	38	34,2
Somme éléments fins	51,8	42,1
Sable fin	44,4	50,7
Sable grossier	3,8	7,2
Somme sables	48,2	57,9

**CARACTERISTIQUES
PHYSICO-
CHIMIQUES
DE L'HORIZON A1**

	RE 120
C/N	10,4
% matière organique	6
pH	8,2
Capacité échange (mEq/100)	14,8
Taux d'ions échangeables (mEq/100)	
Ca ⁺⁺	13,3
Mg ⁺⁺	1,2
K ⁺	0,27

	FORETS RHÉNANES INTERNES ET EXTERNES AUX DIGUES	RE
GROUPE DE TYPES DE STATION	TILLAIE À LAICHE BLANCHE	2
TYPE DE STATION	TILLAIE A LAICHE BLANCHE	1
VARIANTE		0

DENOMINATION PHYTOSOCIOLOGIQUE	RE 210 <i>Carici albae Tilletum cordatae</i>	1
LOCALISATION ET IMPORTANCE SPATIALE	Occupe des stations à la fois <i>internes et externes aux digues</i> , sur des terrasses alluviales asséchées sur sables fins épais. STATIONS INTERNES AUX DIGUES : <i>peu fréquentes et localisées</i> , sur les terrasses les plus élevées ou sur d'anciens épaulements de graviers recouverts d'au moins 0,60 à 0,80 m de sables fins. STATIONS EXTERNES AUX DIGUES : <i>fréquentes et étendues</i> . Niveaux topographiques plus variables, mais comprenant obligatoirement un dépôt sableux d'au moins 60 cm, recouvrant les graviers du soubassement (cf. types de station RE 113, RE 120 où ce dépôt est plus mince, ou plus riche en sables grossiers).	2
REGIME HYDROLOGIQUE ACTUEL		3
BASSES EAUX	- 1,50 à - 2,50 m	
HAUTES EAUX	- 1 à - 2 m	
CARACTERISTIQUES EDAPHIQUES		4
TYPE DE SOL	<i>Pararendzine</i> grise, jeune, peu évoluée, mais début de décarbonatation superficielle sur 20 cm, souvent mesurable	
TYPE D'HUMUS	Tendance à la formation d'une pellicule de quelques centimètres d'épaisseur de " <i>xéromoder calcique</i> " sur mull calcique incorporé, peu abondant, surtout sous les vieux chênes Tendance à la persistance d'une litière assez épaisse	
TEXTURES	<i>Sables fins dominants</i> carbonatés (60 cm - 1 m 50) sur graviers et galets	
HYDROMORPHIE	<i>Sols non hydromorphes</i>	

**CARACTERISTIQUES
FLORISTIQUES**

 GROUPES
ECOLOGIQUE
DIAGNOSTIQUES
DU TYPE
DE STATION

BIEN REPRÉSENTÉS :
Mc (Mésophiles calcicoles)
MXc (Mésoxérophiles calcicoles)

MOYENNEMENT REPRÉSENTÉS :
Ml (Mésophiles à large amplitude)

FAIBLEMENT REPRÉSENTÉS :
Hpc (Hygrophiles pionnières, sous-groupe des calcicoles)
MHI (Mésohygrophiles à large amplitude)

 ESPECES
INDICATRICES
DIFFERENTIELLES
DU TYPE
DE STATION

STRATE ARBORESCENTE :
Tilleul à petites feuilles, souvent dominant et au moins abondant, *Erable champêtre*, *Charme*, *Noyer commun* fréquents. L'abondance et (ou) la fréquence du *Charme* et de l'*Erable champêtre* distinguent ce type de station par rapport au type de station précédent RE 120.

 Recul général des groupes écologiques "alluviaux" (*Aulne blanc*, *Peupliers*, *Ormes*).

STRATE ARBUSTIVE :
Bois-joli, *Cornouiller mâle*, *Epine-vinette*, *Troëne* (facies denses fréquents), *Camérisier*, *Viorne mancienne*, *Bourdaie*.

STRATE HERBACÉE :

 Tapis denses de *Laïche blanche*, *Laïche pied d'oiseau*, *Laïche glauque*, *Euphorbe des bois*, *Orchidées* (*Epipactis helleborine*, *Platanthera bifolia*, *Listera ovata*, *Orchis purpurea*), *Muguet* en facies.

 Les Tillaies externes aux digues ou plus méridionales (Marckolsheim) sont plus sèches, plus riches en *Tilleuls* et indicateurs calcicoles mésophiles (facies denses de *Laïche blanche*, fréquence de l'*Hellebore*).

**POTENTIALITES
FORESTIERES**

 ESSENCES
INDIGENES
DE PRODUCTION

- Chêne pédonculé, voire sessile
- Erables sycomore, plane
- Tilleul à petites feuilles

 ESSENCES
DU SOUS-ÉTAGE

- Bouleau verruqueux
- Charme
- Erable champêtre

 ESSENCES
À MAINTENIR

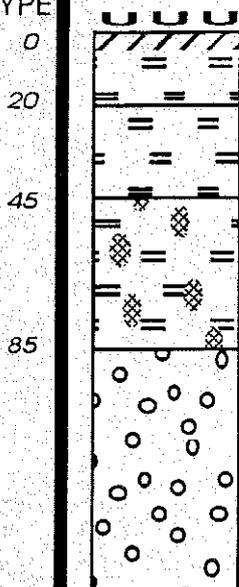
- Peupliers blanc, noir, grisard

		RE 210	7
RELEVÉ TYPE			
DATE		Juillet 1985/Avril 1986	
LIEU		Forêt d'Erstein interne aux digues	
LIEU-DIT		Kuhau	
ALTITUDE		148 m	
SURFACE DU RELEVÉ		1000 m ²	
HHi		<i>Groupe des Très Hygrophiles nitrophiles à large amplitude</i>	
Prunus padus (A)		1	
Carex acutiformis (h)		+	
Festuca gigantea (h)		+	
Iris pseudacorus (h)		+	
Angelica sylvestris (h)		+	
Hp		<i>Groupe des Hygrophiles pionnières</i>	
Hpc		<i>Sous-groupe des calcicoles</i>	
Prunus spinosa ssp fruticans (a)		+	
Clematis vitalba (Liane)		2	
Hi		<i>Groupe des Hygronitrophiles à large amplitude</i>	
Fraxinus excelsior (A)		1	
Ulmus minor (A)		2	
Rubus caesius (a)		+	
Cornus sanguinea (a)		1	
Hedera helix (a et h)		1	
Allium ursinum (h)		+	
Glechoma hederacea (h)		1	
MHn		<i>Groupe des Méschygrophiles neutrophiles</i>	
Populus tremula (A)		+	
Campanula trachelium (h)		+	
MHi		<i>Groupe des Méschygrophiles à large amplitude</i>	
Corylus avellana (a)		3	
Lonicera xylosteum (a)		2	
Eupatorium cannabinum (h)		+	
Carex sylvatica (h)		2	
Paris quadrifolia (h)		1	
Stachys sylvatica (h)		+	
Mc		<i>Groupe des Mésophiles calcicoles</i>	
Cornus mas (a)		2	
Crataegus monogyna (a)		1	
Ligustrum vulgare (a)		+	
Daphne mezereum (a)		2	
Mn		<i>Groupe des Mésophiles neutrophiles</i>	
Viola odorata (h)		+	

RELEVÉ TYPE

PROFIL
PEDOLOGIQUE
TYPE

PARARENDZINE GRISE
FORET DE ERSTEIN



- Litière peu épaisse, discontinue
- A1 • Mull mésotrophe (formation d'une mince pellicule de xéromoder)/couleur brun foncé/texture limono-argilo-sableuse/structure grumeleuse/forte effervescence à HCl
- C1 • Couleur brun clair/texture limono-sableuse/forte effervescence à HCl/activité biologique et densité racinaire importantes
- C2Go • Couleur grise/texture de sables fins/forte effervescence à HCl/taches d'hydromorphie petites (0,5 cm) et peu nombreuses
- C3 • Galets et graviers rhénans
- Niveau estival de nappe estimé à 1 m 80

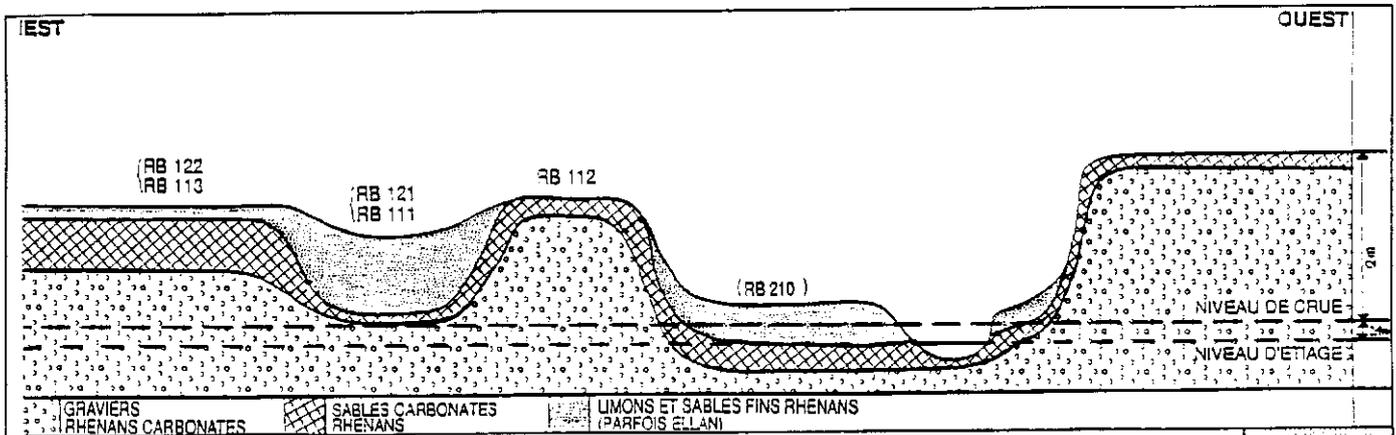
CARACTERISTIQUES
PHYSICO-
CHIMIQUES
DU PROFIL TYPE

Horizons	RE 210		
	A1	A'1	C1Go
Profondeur horizon	0-20	20-45	45-85
% calcaire total	15,7	26,3	22,5
Texture (dans 100 g de matière fine)			
Argile	24,9	13,1	4,4
Limon fin	27,8	27	5,8
Limon grossier	17,6	20,1	5
Somme limons	45,4	47,1	10,8
Somme éléments fins	70,3	60,2	15,2
Sable fin	25,2	37,4	71,7
Sable grossier	4,5	2,4	13,1
Somme sables	29,7	39,8	84,8

CARACTERISTIQUES
PHYSICO-
CHIMIQUES
DE L'HORIZON A1

	RE 210
C/N	9,8
% matière organique	7,4
pH	8,1
Capacité échange (mEq/100)	18,7
Taux d'ions échangeables (mEq/100)	
Ca++	16,9
Mg++	1,5
K+	0,23

	FORETS DE LA TERRASSE RHENANE DU RIED BRUN	RB	
GROUPE DE TYPES DE STATION	CHENAIE-CHARMAIE A MERISIER A GRAPPES	1	
	AULNAIE A FRENE A MERISIER A GRAPPES		2
TYPE DE STATION		0	0
VARIANTES		0	0



GROUPE DE TYPES DE STATION	CHENAIE-CHARMAIE A MERISIER A GRAPPES	RB 100
LOCALISATION	Occupe la <i>terrasse rhénane carbonatée post-romaine du Ried brun</i> , entre Illkirch et Sundhouse.	1
REGIME HYDROLOGIQUE	Malgré l'éloignement par rapport au fleuve, le régime hydrologique reste influencé par le <i>régime nival du Rhin</i> : étiage hivernal et printanier de la nappe phréatique, faible remontée en été.	2
NIVEAUX HYDROLOGIQUES	<p>EPOQUE DU RHIN RECTIFIÉ (1850-1960) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les inondations par eaux de débordement sont définitivement supprimées. Mais elles étaient déjà exceptionnelles à l'époque du "Rhin sauvage" (crues séculaires). • Amplitude de nappe : 1 m <p>EPOQUE DU RHIN CANALISÉ (actuel, depuis 1960) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Amplitude de nappe : 20-40 cm • Basses eaux : - 1,50 m à - 2,20 m • Hautes eaux : - 1,30 m à - 2 m. 	

CARACTERISTIQUES EDAPHIQUES					
TYPE DE SOL	<i>Sol alluvial brun calcaire.</i>				
TYPE D'HUMUS	<i>mull eutrophe faiblement carbonaté.</i> Effervescence à l'acide chlorhydrique très faible (2 à 6% de CaCO ₃ au Sud, entre Gerstheim et Sundhouse) à moyenne (15% de CaCO ₃ au Nord, sur la terrasse d'Ilkirch-Eschau).				
TEXTURES	<ul style="list-style-type: none"> • Couche superficielle à <i>dominante limono-argileuse.</i> • Graviers apparaissant généralement à moins d'1 m. 				
HYDROMORPHIE	<i>Sols faiblement à non hydromorphes.</i>				
DIAGRAMME HUMIDITE/ACIDITE	ASSEZ SEC				
	ASSEZ FRAIS				RB 112, 113, 122
	FRAIS				RB 111 • RB 121
	ASSEZ HUMIDE				
	HUMIDE				RB 210
	MOUILLÉ				
	H / A	ACIDE	FAIBLEMENT ACIDE	NEUTRE	CALCICOLE
CARACTERISTIQUES FLORISTIQUES					
	Les caractéristiques floristiques des types de station RB 100 sont intermédiaires entre celles des forêts alluviales rhénanes et celles de la Chênaie-Charmaie calcicole.				
	BIEN REPRÉSENTÉS	MOYENNEMENT REPRÉSENTÉS	FAIBLEMENT REPRÉSENTÉS		
GROUPES ECOLOGIQUES DIAGNOSTIQUES	<i>HI</i> (Hygronitrophiles à large amplitude) <i>MHI</i> (Mésohygrophiles à large amplitude) <i>MI</i> (Mésophiles à large amplitude)	<i>Mc</i> (Mésophiles calcicoles) <i>Mn</i> (Mésophiles neutrophiles)	<i>HHn</i> (Très Hygrophiles neutrophiles) <i>HHI</i> (Très Hygrophiles nitrophiles à large amplitude) <i>Hpc, Hpl</i> (Hygrophiles pionnières, sous-groupes des calcicoles et des indifférentes) <i>MHn</i> (Mésohygrophiles neutrophiles)		

CARACTERISTIQUES FLORISTIQUES				4
ESPECES INDICATRICES DIAGNOSTIQUES	BIEN REPRÉSENTÉS	MOYENNEMENT REPRÉSENTÉS	FAIBLEMENT REPRÉSENTÉS	
STRATE ARBORESCENTE	<i>Chêne pédonculé, Frêne, Charme, Erable sycomore.</i>	<i>Noyer commun, Erable plane, Erable champêtre, Bouleau verrucueux.</i>	<i>Peuplier blanc, Orme diffus, Merisier, Clématite, Lierre arborescent.</i>	
STRATE ARBUSTIVE	<i>Noisetier, Cornouiller sanguin, Merisier à grappes, co-dominants dans le sous-étage.</i>		<i>Camérisier, Aubépine à un style.</i>	
STRATE HERBACEE		<i>Sanicle d'Europe, Asaret.</i>		
	<p>Les forêts des types de station RB 100 de la terrasse rhénane du Ried Brun, se présentent comme des Chênaies à Frênes qui, par rapport aux forêts rhénanes (types de station RI et RE), se distinguent par la fréquence des <i>Erables</i> (3 espèces), du <i>Charme</i> (selon les types de station), la présence du <i>Merisier</i>, la faible représentation du <i>Tilleul</i> (par rapport aux terrasses rhénanes à Tilleuls des stations du type RE 210) et des espèces alluviales (<i>Saule blanc</i> quasi-absent, <i>Peupliers, Ormes, Pommier sauvage, Aulne blanc, lianes ligneuses</i>), la vitalité du <i>Noyer commun</i> (peu fréquent cependant, en général), l'absence d'espèces très calcicoles, telles <i>le Bois-joli, le Cornouiller mâle</i>.</p> <p>Par rapport aux forêts du Ried ellan (types de station DM), la présence du <i>Noyer, de l'Asaret</i>, la fréquence des <i>Erables</i> sont discriminantes.</p> <p>Les principales espèces subacidoclines ou argilicoles différentielles par rapport aux forêts du Rhin sont : <i>Millet diffus, Fougère femelle, Renoncule tête d'or, Géranium herbe à Robert, Fraisier des bois, Benoîte commune, Campanule gantelée, Dactyle sp., Violette odorante</i> (sur les stations les plus décarbonatées au Sud d'Erstein).</p>			
STRUCTURE FORESTIERE	Structure à <i>tendance quadristrate</i> pour les ligneux (arborescente, arbustive, hautes et basses), mais <i>plus simplifiée que pour les forêts rhénanes internes aux digues.</i>			5
GROUPE DE TYPES DE STATION	AULNAIE A FRENE A MERISIER A GRAPPES			RB 200
	<p>Ce type de station occupe les <i>chenaux argileux d'anciennes difffluences du Rhin, traversant la terrasse du Ried brun.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Localisation et diagramme humidité-acidité : cf. partie précédente " Groupe de types de station RB 100 ". • Pour les autres caractéristiques du type de station, se reporter à la fiche descriptive du type de station RB 210. 			

	FORETS DU RIED BRUN	RB
GROUPE DE TYPES DE STATION	CHENAIE-CHARMAIE À MERISIER À GRAPPES	1
TYPE DE STATION	CHENAIE-CHARMAIE A MERISIER A GRAPPES ET A TROENE	1
VARIANTE	RB 111 • RB 112 • RB 113	0

DENOMINATION PHYTOSOCIOLOGIQUE	RB 110			1
	Pruno padl-Quercetum ligustretosum			
	RB 111	RB 112	RB 113	
	variante à Ail des ours	variante à Scille à deux feuilles	variante typique	
LOCALISATION ET IMPORTANCE SPATIALE	Stations localisées en forêt d'Illkirch, où la terrasse est plus riche en carbonates, parce qu'elle est plus jeune (alluvionnée plus longtemps) que plus au Sud.			2
	<ul style="list-style-type: none"> • Dépôts fins épais (1,5-2 m), de niveau topographique souvent relativement bas. • <i>Stations fréquentes et étendues.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Dépôts moins épais, de niveau topographique moyen (c'est-à-dire supérieur, en général, à celui de la variante RB 111) : anciens bancs de graviers bordant les diffluences ello-rhémanes. • <i>Stations moins fréquentes et plus localisées</i> que pour les variantes RB 111 et RB 113. 	<ul style="list-style-type: none"> • Terrasses et levées de niveau relativement élevé et à toit des graviers profond, ou terrasses et levées de niveau moyen à bas, mais à graviers alors subaffleurants. • <i>Stations fréquentes et étendues.</i> 	
REGIME HYDROLOGIQUE ACTUEL				3
BASSES EAUX	- 1 m 30 - 1 m 80	- 1 m 60 - 2 m	- 1 m 50 - 1 m 80 ou - 1 m 80 - 2 m 20	
HAUTES EAUX	- 1 m - 1 m 50	- 1 m 30 - 1 m 70	- 1 m 20 - 1 m 50 ou - 1 m 50 - 2 m	
AMPLITUDE ANNUELLE DE NAPPE	20-30 cm	20-30 cm	20-30 cm	

	RB 111	RB 112	RB 113	4
CARACTERISTIQUES EDAPHIQUES				
TYPE DE SOL	<i>Sol alluvial brun calcaire</i>			
TYPE D'HUMUS	<i>Mull très eutrophe</i> , à complexes argilo-humiques très évolués, carbonaté (10-15 % de CaCO ₃)	<i>Mull mésotrophe</i> quasi-neutre (2-3 % de CaCO ₃), à décarbonaté	<i>Mull mésotrophe carbonaté</i> (10-15 % de CaCO ₃)	
TEXTURES	<i>Dominante limono-argileuse</i> ; 50 à 80 % d'éléments fins (argiles et limons) sur 60 à 100 cm ; toit des graviers à plus d'1m 50 de profondeur	<i>Matrice argilo-limoneuse dans du gravier allo-rhénan</i> ; toit des graviers entre 30 et 80 cm de profondeur	<i>Dominante argilo-limoneuse en surface, puis, vers 30 cm, sous-bassement sableux à limono-sableux</i> ; toit des graviers entre 50 et 80 cm (1 m pour les niveaux élevés)	
HYDROMORPHIE	<i>Faiblement hydromorphe</i> (taches rouille vers 1m de profondeur)	<i>Non hydromorphe</i>	<i>Non hydromorphe</i>	
CARACTERISTIQUES FLORISTIQUES				5
GROUPES ECOLOGIQUES DIAGNOSTIQUES DU TYPE DE STATION	BIEN REPRÉSENTÉS : <i>HI</i> (Hygronitrophiles à large amplitude) <i>MHI</i> (Mésohygrophiles à large amplitude) <i>Mc</i> (Mésophiles calcicoles) <i>MI</i> (Mésophiles à large amplitude)			
	MOYENNEMENT REPRÉSENTÉS : MAIS TRÈS TYPIQUES PAR RAPPORT AUX TYPES DE STATION RE : <i>Mn</i> (Mésophiles neutrophiles)			
	FAIBLEMENT REPRÉSENTÉS : <i>HHn</i> (Très Hygrophiles neutrophiles) <i>HHI</i> (Très Hygrophiles nitrophiles à large amplitude) <i>Hpc, Hpl</i> (Hygrophiles pionnières, sous-groupes des calcicoles et des indifférentes) <i>MHn</i> (Mésohygrophiles neutrophiles).			

	RB 111	RB 112	RB 113	5
<p>CARACTERISTIQUES FLORISTIQUES</p> <p>ESPECES INDICATRICES DIFFERENTIELLES DU TYPE DE STATION</p>	<p>STRATE ARBORESCENTE :</p>			
	<p>L'<i>Erable champêtre</i>, le <i>Noyer commun</i> et le <i>Bouleau</i> ont une forte vitalité et dépassent 20 m de haut.</p>	<p>Le <i>Charme</i> est abondant, et tend parfois à dominer la strate arborescente, mais sa vitalité n'est pas optimale (trop de carbonates). Le <i>Frêne</i> diminue en fréquence et en vitalité (stations trop pauvres). Abondance du <i>Bouleau verruqueux</i>, de l'<i>Erable champêtre</i> (mais vitalité et taille de ces arbres plus réduites).</p>	<p><i>Charme</i> abondant mais malvenant. <i>Bouleau</i> très fréquent.</p>	
	<p>STRATE ARBUSTIVE :</p>			
	<p>Forte densité du <i>Noussier</i>, qui tend à dominer les sous-étages, abondance et vitalité du <i>Merisier à grappes</i>.</p>	<p>Abondance du <i>Cornouiller mâle</i>.</p>	<p>Fréquence des fourrés de <i>Troène</i>.</p>	
	<p>STRATE HERBACÉE :</p>			
		<p>Présence de la <i>Scille à deux feuilles</i>. Groupe écologique <i>MXc</i> assez riche en espèces, comme pour la variante RB 113, car la décarbonatation est souvent très superficielle.</p>	<p>Groupe écologique <i>Mi</i> bien représenté : <i>Sanicla d'Europe</i> et <i>Brachypode des bois</i> (en grands facies), <i>Sceau de Salomon</i>. Groupe écologique <i>MXc</i> faiblement représenté, mais riche en espèces, discriminant par rapport à la variante RB 111 : <i>Laiche glauque</i> fréquente, <i>Laiche blanche</i> en petits facies, <i>Mélique penchée</i>. Facies de <i>Muguet</i>, mais absence ou rareté de l'<i>All des ours</i>. Facies de <i>Lierre herbacé</i>.</p>	
<p>Remarque : Groupe écologique <i>Hi</i> bien représenté (facies dense d'<i>All des ours</i>, <i>Frêne</i> très abondant et de forte vitalité, présence des <i>Ormes champêtre et lisse</i>).</p>				
<p>Remarque : présence discriminante du <i>Poirier commun</i> (indicateur d'argilisation), du <i>Noyer</i> (fréquent), du <i>Merisier</i> (rare), du <i>Bois-joli</i> et du <i>Troène</i> (indicateurs calcicoles). Ces espèces ne se trouvent réunies que dans le type de station RB 110.</p>				

POTENTIALITES FORESTIERES	ESSENCES INDIGENES DE PRODUCTION	ESSENCES DU SOUS-ÉTAGE	ESSENCES À MAINTENIR
	<ul style="list-style-type: none"> • Chêne pédonculé • Erables sycomore, plane • Frêne • Merisier • Noyer 	<ul style="list-style-type: none"> • Bouleau verruqueux • Charme • Erable champêtre • Merisier à grappes • Noisetier • Tilleul à petites feuilles 	<ul style="list-style-type: none"> • Aulne blanc • Ormes champêtre, lisse • Peuplier grisard • Poirier
PRÉCAUTIONS ET CONSEILS	<ul style="list-style-type: none"> • Le Frêne, dans ces stations, a un rôle d'essence accompagnatrice ; sa hauteur maximale, qui voisine 27 mètres, est atteinte vers 70 ans. 		
	RB 112 • RB 113		
	ESSENCES INDIGENES DE PRODUCTION	ESSENCES DU SOUS-ÉTAGE	ESSENCES À MAINTENIR
<ul style="list-style-type: none"> • Bouleau verruqueux • Chêne pédonculé 	<ul style="list-style-type: none"> • Charme • Erable champêtre • Merisier à grappes 	<ul style="list-style-type: none"> • Noyer • Peuplier blanc, grisard • Poirier • Pommier 	

	RB 111	RB 112	RB 113	7
RELEVES TYPES				
DATE	Mai 1986 à Juillet 1986		Mai 1987 à Août 1987	
LIEU	Forêt d'Ilkirch, le long du Schwarzwasser (Ilkircher Au)		Forêt d'Ilkirch	
LIEU-DIT			Nachtweid	
ALTITUDE	141 m	141 m	141 m	
SURFACE DU RELEVÉ	1500 m ²	1000 m ²	800 m ²	
HHi	<i>Groupe des Très Hygrophiles nitrophiles à large amplitude</i>			
Ulmus laevis (A)	+			
Prunus padus (A)	2	+		1
Viburnum opulus (a)				+
Circaea lutetiana (h)	1			
Festuca gigantea (h)	+			
Eurynchium swarzii (m)		2		
Hp	<i>Groupe des Hygrophiles pionnières</i>			
Hpc	<i>Sous-groupe des calcicoles</i>			
Populus X canescens (A)	+	+		
Prunus spinosa ssp. fruticans (a)		1		
Clematis vitalba (Liane)	2	2		1
Hi	<i>Groupe des Hygro-nitrophiles à large amplitude</i>			
Fraxinus excelsior (A)	3	+		2
Ulmus glabra (A)	+			
Ulmus minor (A)	1	2		2
Rubus caesius (a)	+			+
Cornus sanguinea (a)	3	1		1
Hedera helix (Liane)	2	2		2
Lamium galeobdolon (h)	1			
Allium ursinum (h)	4			1
Arum maculatum (h)	2	2		2
Glechoma hederacea (h)	2	+		2
Eurynchium striatum (m)		3		2
Mnium undulatum (m)		2		
MHn	<i>Groupe des Mésohygrophiles neutrophiles</i>			
Pyrus communis (A)	+			
Scilla bifolia (h)	2			
MHi	<i>Groupe des Mésohygrophiles à large amplitude</i>			
Malus sylvestris (A)	1			
Acer pseudoplatanus (A)	1			
Corylus avellana (a)	3	3		2
Evonymus europaeus (a)	+	1		+
Lonicera xylosteum (a)	2	2		2
Carex sylvatica (h)	3			2
Paris quadrifolia (h)	1			
Stachys sylvatica (h)	1	+		
Ajuga reptans (h)		+		2

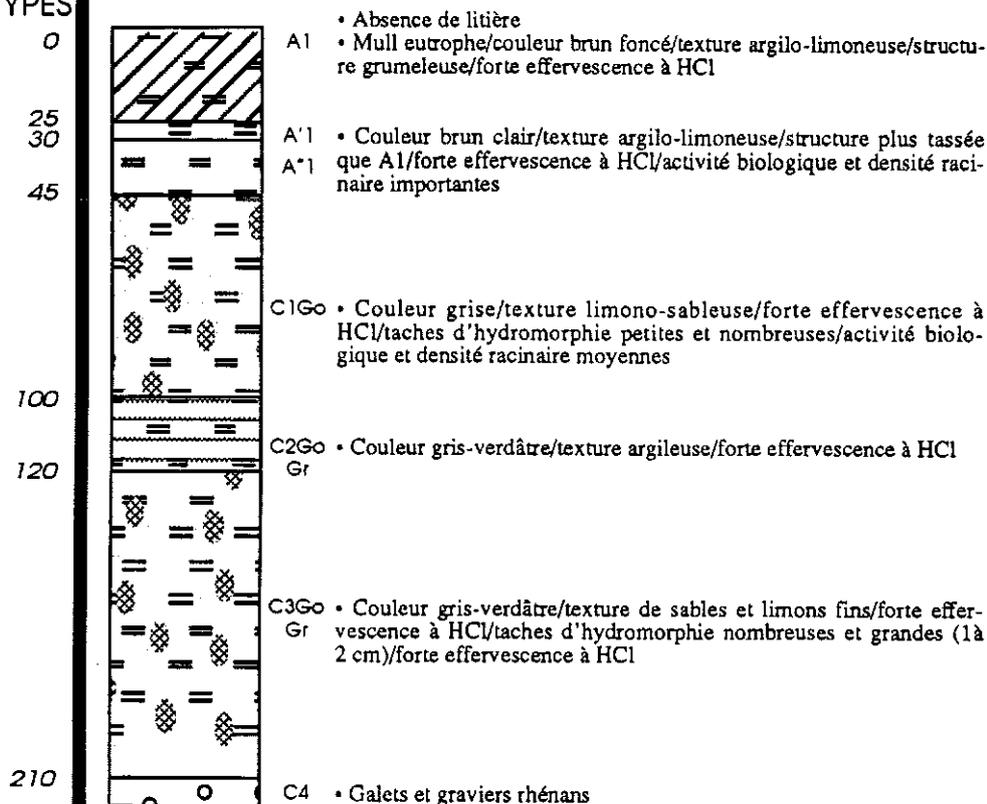
	RB 111	RB 112	RB 113	7
RELEVES TYPES				
MC				
<i>Groupe des Mésophiles calcicoles</i>				
Juglans regia (A)	1	1		
Cornus mas (a)	2	1	2	
Crataegus monogyna (a)	2	2	2	
Ligustrum vulgare (a)	2	2	2	
Viburnum lantana (a)	+		2	
Daphne mezereum (a)	+			
Mn				
<i>Groupe des Mésophiles neutrophiles</i>				
Acer platanoides (A)	+			
Rosa arvensis (a)	+2			
Fragaria vesca (h)	+2	+	1	
Viola odorata (h)	1		1	
Mi				
<i>Groupe des Mésophiles à large amplitude</i>				
Robinia pseudacacia (A)			2	
Acer campestre (A)	2	1	1	
Carpinus betulus (A)		2	2	
Brachypodium sylvaticum (h)	2	2	2	
Viola reichenbachiana (h)	2	2	1	
Polygonatum multiflorum (h)	2	1	1	
Sanicula europaea (h)	2	+		
MXC				
<i>Groupe des Mésoxérophiles calcicoles</i>				
Tilia cordata (A)			1	
Viola hirta (h)		2		
Tamus communis (h)		+	+	
Melica nutans (h)		1	+	
Orchis purpurea (h)		+		
Neottia nidus avis (h)		+		
Carex flacca (h)		+	+	
Carex alba (h)			+	
Convallaria majalis (h)	2	+		
U				
<i>Groupe des Ubiquistes</i>				
Quercus robur (A)	2	2		
Betula pendula (A)		+		
Anemone nemorosa (h)	1	1		
Tamus communis (h)				
Melica nutans (h)				
Carex flacca (h)				

RB 111

RELEVÉS TYPES

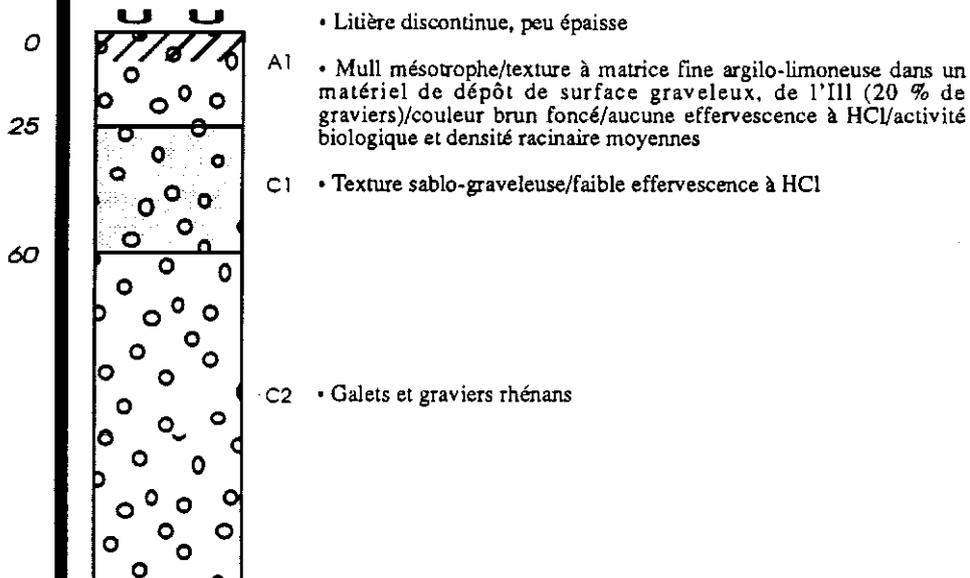
PROFILS
PEDOLOGIQUES
TYPES

SOL ALLUVIAL BRUN CALCAIRE :
FORET D'ILLKIRCH



RB 112

SOL ALLUVIAL BRUN CALCAIRE :
FORET D'ILLKIRCH

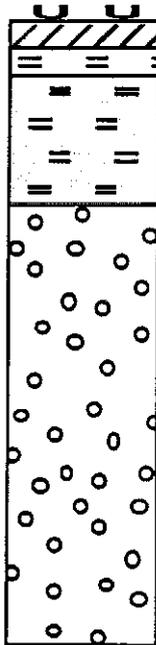


RELEVES TYPES

PROFIL PEDOLOGIQUE TYPE

0
5
15

50



SOL ALLUVIAL BRUN CALCAIRE :
FORET D'ILLKIRCH :

- Litière peu épaisse, discontinue
- A1 • Mull mésotrophe/couleur brun foncé/texture argilo-limoneuse/structure grumeleuse/forte effervescence à HCl
- A'1 • Couleur brun clair/texture argilo-limoneuse/structure plus tassée que A1/forte effervescence à HCl/activité biologique et densité racinaire importantes
- C1 • Couleur grise/texture de sables fins/forte effervescence à HCl/activité biologique et densité racinaire moyennes

C2 • Galets et graviers rhénans

• Niveau estival de nappe estimé à 1,80m

CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES DES PROFILS TYPES

Horizons	RB 111				RB 112	RB 113
	A1	C1Go	C2GoGr	C3GoGr	A1	A1
Profondeur horizon (cm)	0-45	45-100	100-120	120-210	0-10	0-15
pH	7,7	8,0	7,3	8,3	7	7,6
% calcaire total	12,2	22,4	31,2	24,8	0,0	11,8
Texture (dans 100 g de matière fine)						
Argile	32,6	10,5	23,1	11,2	31,5	38,2
Limon fin	32,0	12,0	49,8	14,0	19,8	31
Limon grossier	21,1	18,1	16,9	18,2	6,0	10,4
Somme limons	53,1	30,1	66,7	32,2	20,4	41,4
Somme éléments fins	85,7	48,6	89,8	43,4	51,9	79,6
Sable fin	7,6	4,8	8,8	53,2	12,7	16,6
Sable grossier	6,5	4,6	1,4	3,4	30,0	3,8
Somme sables	13,5	9,4	10,2	56,6	42,7	20,8

CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES DE L'HORIZON A1

	RB 111	RB 112	RB 113
C/N	9,8	11,6	8,9
% matière organique	10,0	7,6	7
Capacité échange (mEq/100)	24,8	20,0	20,9
Taux d'ions échangeables (mEq/100)			
Ca++	22	16,3	18,7
Mg++	2,3	1,5	1,98
K+	0,399	0,349	0,28

	FORETS DU RIED BRUN	RB
GROUPE DE TYPES DE STATION	CHENAIE-CHARMAIE À MERISIER À GRAPPES	1
TYPE DE STATION	CHENAIE-CHARMAIE A MERISIER A GRAPPES ET ASARET	2
VARIANTE	RB 121 • RB 122	0

DENOMINATION PHYTOSOCIOLOGIQUE	RB 120		1
	<i>Pruno padi-Quercetum asaretosum</i>		
	RB 121	RB 122	
	variante à Ail des ours	variante typique	
LOCALISATION ET IMPORTANCE SPATIALE	Stations localisées sur la terrasse du Ried brun, entre Gerstheim et Sundhouse, où le substrat est nettement décarbonaté sur environ 50 cm (taux résiduel de carbonates oscillant entre 2 (1) et 10 (12) %).		2
	<ul style="list-style-type: none"> • Niveau topographique moyen ; dépôts fins épais dépassant 1 m. • Variante <i>fréquente et étendue</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> • Niveau topographique élevé (niveaux les plus élevés du Ried brun) ; dépôts fins peu épais ; le toit des graviers, nettement plus élevé que pour la variante RB 121, affleure à moins de 1 m. • Variante <i>fréquente, mais peu étendue</i> par rapport à la variante RB 121. 	
REGIME HYDROLOGIQUE ACTUEL			3
BASSES EAUX	- 1 m 50 - 1 m 80	- 1 m 80 - 2 m	
HAUTES EAUX	- 1 m - 1 m 30	- 1 m 30 - 1 m 50	
AMPLITUDE ANNUELLE DE NAPPE	30 (50) cm	30 (50) cm	
CARACTERISTIQUES EDAPHIQUES			4
TYPE DE SOL	<i>Sol alluvial brun calcaire</i>		
TYPE D'HUMUS	<i>Mull eutrophe faiblement carbonaté (< 10 % CaCo₃)</i>	<i>Mull mésotrophe faiblement carbonaté (< 10 % CaCo₃)</i>	
TEXTURES	<ul style="list-style-type: none"> • Texture <i>limono-sableuse</i>, parfois enrichie de graviers • Toit des graviers à plus d'1m (-1m 50) 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Dominante limoneuse</i> en surface • Toit des graviers à faible profondeur (< 1m) 	
HYDROMORPHIE	<i>Sols faiblement hydromorphes</i>	<i>Sols non hydromorphes</i>	

		RB 121	RB 122	5
CARACTERISTIQUES FLORISTIQUES	GROUPES ECOLOGIQUES DIAGNOSTIQUES DU TYPE DE STATION	BIEN REPRÉSENTÉS : <i>HI</i> (Hygronitrophiles à large amplitude) <i>MHI</i> (Mésohygrophiles à large amplitude) <i>Mn</i> (Mésophiles neutrophiles) <i>MI</i> (Mésophiles à large amplitude)		
		MOYENNEMENT REPRÉSENTÉS : <i>Mc</i> (Mésophiles calcicoles) <i>MXc</i> (Mésoxérophiles calcicoles)		
		FAIBLEMENT REPRÉSENTÉS : <i>HHn</i> (Très Hygrophiles neutrophiles) <i>HHI</i> (Très Hygrophiles nitrophiles à large amplitude) <i>Hpc</i> (Hygrophiles pionnières, sous-groupe des calcicoles).		
		ESPECES INDICATRICES DIFFERENTIELLES DU TYPE DE STATION RB 120 PAR RAPPORT AU TYPE DE STATION RB 110		
SELON LES VARIANTES		<i>Asaret</i> en facies, indicateur d'argilisation (la terrasse est plus ancienne et plus évoluée qu'à Illkirch). <i>Millet diffus</i> , <i>Aspérule odorante</i> , indicateurs de décarbonatation. <i>Dactyle sp.</i> , <i>Violette odorante</i> , <i>Géranium herbe à Robert</i> , déjà présents dans le type de station RB 110, mais plus fréquents à constants dans le type de station RB 120.		
		STRATE ARBORESCENTE : Bonne vitalité du <i>Frêne</i> et de l' <i>Orme champêtre</i> .		
		STRATE ARBUSTIVE : <i>Merisier à grappes</i> de forte vitalité. Présence du <i>Sureau noir</i> en sous-bois et en lisières.		
		STRATE HERBACÉE : Groupe <i>HI</i> (Hygronitrophiles à large amplitude) bien représenté, avec facies denses d' <i>All des ours</i> , de <i>Lamier jaune</i> ; abondance du <i>Gouet tacheté</i> .		
		Groupes écologiques moyennement représentés, et discriminants : <i>Mn</i> (<i>Potentille faux-fraisier</i> , <i>Dactyle sp.</i> , <i>Millet diffus</i>), <i>MXc</i> (<i>Tamlier</i> , <i>Mélique penchée</i> , facies à <i>Muguet</i>). Régression des Hygronitrophiles (<i>HI</i>).		
POTENTIALITES FORESTIERES	RB 121			
	ESSENCES INDIGENES DE PRODUCTION	ESSENCES DU SOUS-ÉTAGE	ESSENCES À MAINTENIR	6
	<ul style="list-style-type: none"> • Chêne pédonculé • Erables sycomore, plane • Frêne • Merisier • Noyer 	<ul style="list-style-type: none"> • Bouleau verruqueux • Charme • Erable champêtre • Merisier à grappes • Noisetier • Tilleul à petites feuilles 	<ul style="list-style-type: none"> • Aulne blanc • Ormes champêtre, lisse • Peuplier grisard • Poirier 	
PRÉCAUTIONS ET CONSEILS	<ul style="list-style-type: none"> • Les potentialités de cette variante sont similaires à celles de la variante RB 111 ; le Frêne semble s'y montrer plus performant, avec une hauteur dominante de 30 mètres vers 60 ans. 			

POTENTIALITES FORESTIERES	ESSENCES INDIGENES DE PRODUCTION	ESSENCES DU SOUS-ÉTAGE	ESSENCES À MAINTENIR
	<ul style="list-style-type: none"> • Chêne pédonculé • Erables sycomore, plane • (Frêne) • (Merisier) 	<ul style="list-style-type: none"> • Bouleau verruqueux • Charme • Erable champêtre 	<ul style="list-style-type: none"> • Aulne blanc • Ormes champêtre, lisse • Peuplier grisard • Poirier
PRÉCAUTIONS ET CONSEILS	<ul style="list-style-type: none"> • Frêne et Merisier ne sont possibles que si la profondeur d'apparition des graviers est supérieure à 80 cm. 		

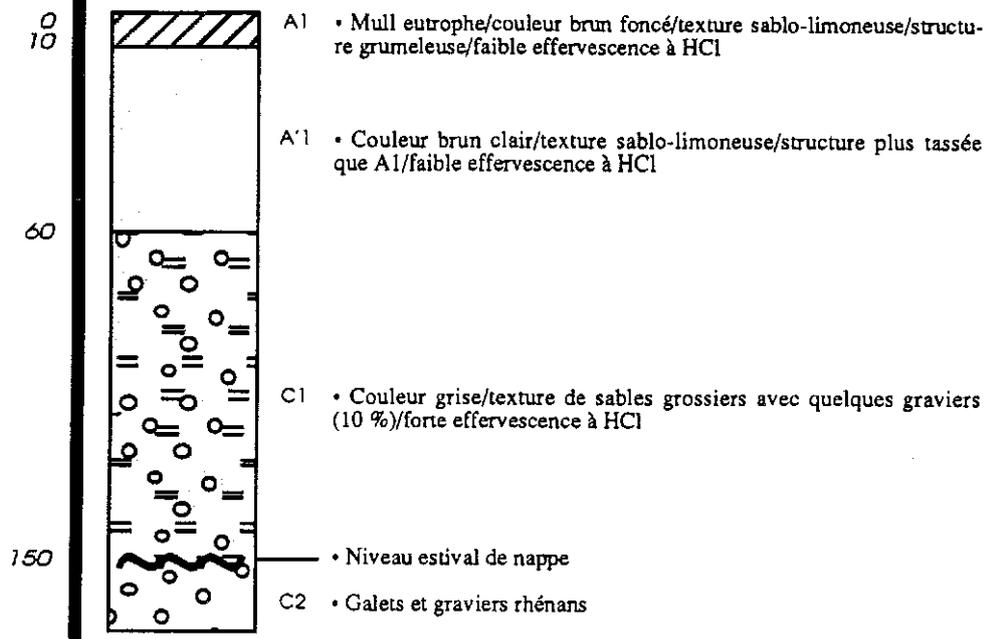
	RB 121	RB 122	7
RELEVES TYPES			
DATE	Juillet 1986/Avril 1987	Juillet 1986/Avril 1987	
LIEU	Forêt du Riedwald (Boofzheim)	Forêt du Riedwald (Boofzheim)	
LIEU-DIT		Mauremattel	
ALTITUDE	157 m	157 m	
SURFACE DU RELEVÉ	500 m ²	1.000 m ² .	
HHI	<i>Groupe des Très Hygrophiles nitrophiles à large amplitude</i>		
Ulmus laevis (A)	+		
Prunus padus (A)	+		
Hp	<i>Groupe des Hygrophiles pionnières</i>		
Hpc	<i>Sous-groupe des calcicoles</i>		
Populus x canescens (A)		+	
Clematis vitalba (Liane)		+	
Hn	<i>Groupe des Hygronitrophiles neutrophiles</i>		
Sambucus nigra (a)	1		
Humulus lupulus (h)	+		
Hi	<i>Groupe des Hygronitrophiles à large amplitude</i>		
Ulmus laevis x minor (A)	+		
Ulmus minor (A)		1	
Fraxinus excelsior (A)	2	1	
Cornus sanguinea (a)		1	
Rubus caesius (a)	+	1	
Hedera helix (Liane)	4	1	
Allium ursinum (h)	5		
Arum maculatum (h)	1	2	
Glechoma hederacea (h)	1	1	
Lamium galeobdolon (h)	1 2		
MHI	<i>Groupe des Mésogyrophiles à large amplitude</i>		
Acer pseudoplatanus (A)	3	3	
Corylus avellana (a)	1	3	
Lonicera xylosteum (a)	2	1	
Evonymus europaeus (a)	+	2	
Carex sylvatica (h)	+	3	
Stachys sylvatica (h)	1	1	
Paris quadrifolia (h)		1	
Eupatorium cannabinum (h)		1	
Galeopsis tetrahit (h)	+		
Mc	<i>Groupe des Mésophiles calcicoles</i>		
Juglans regia (A)	+	+	
Cornus mas (a)	+		
Ligustrum vulgare (a)	+		
Crataegus monogyna (a)		1	
Asarum europaeum (h)	2	3	

		RB 121	RB 122	7
RELEVES TYPES				
Mn		<i>Groupe des Mésophiles neutrophiles</i>		
Acer platanoides (A)	1			
Prunus avium (A)	1		+	
Geranium robertianum (h)	+			
Viola odorata (h)	+			
Milium effusum (h)	+			
Dactylis polygama (h)	+			
MI		<i>Groupe des Mésophiles à large amplitude</i>		
Robinia pseudacacia (A)	2		+	
Carpinus betulus (A)	3		1	
Acer campestre (A)	1		+	
Polygonatum multiflorum (h)	2		2	
Viola reichenbachiana (h)	1		2	
Sanicula europaea (h)	+		1	
Brachypodium sylvaticum (h)	+		3	
MXc		<i>Groupe des Mésoxérophiles calcicoles</i>		
Convallaria majalis (h)			2	
Tamus communis (h)			1	
Melica nutans (h)			2	
Ma		<i>Groupe des Mésophiles acidoclines</i>		
Asperula odorata (h)	+			
U		<i>Groupe des Ubiquistes</i>		
Quercus robur (A)	2		1	

RELEVES TYPES

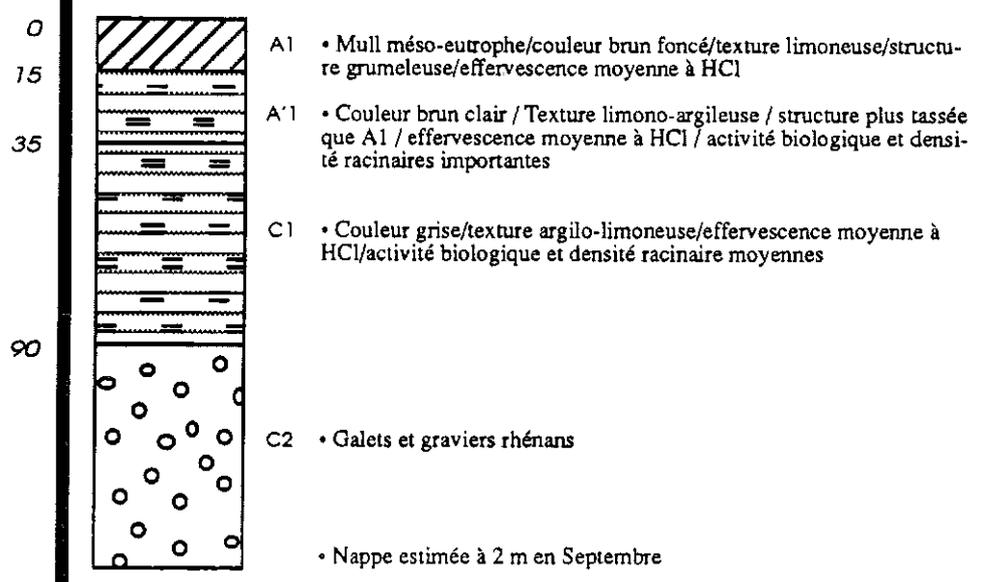
PROFILS PEDOLOGIQUES TYPES

SOL ALLUVIAL BRUN CALCAIRE :
FORET DE BOOFZHEIM . PARCELLE 12



RB 122

SOL ALLUVIAL BRUN CALCAIRE :
FORET DE BOOFZHEIM



RELEVÉ TYPE

**CARACTERISTIQUES
PHYSICO-
CHIMIQUES
DES PROFILS TYPES**

Horizons	RB 121		RB 122	
	A1	C1	A1	A'1
Profondeur horizon (cm)	0-60	60-150	2-20	20-40
% calcaire total			1,6	2
pH	8,3	8,6	8	8
Carbonate				
Texture (dans 100 g de matière fine)				
Argile	20,8	1,5	31,8	32,3
Limon fin	14,7	2,5	21,2	20,8
Limon grossier	10,2	0,7	11,8	11,4
Somme limons	24,9	3,2	33	32,2
Somme éléments fins	45,7	4,7	64,8	64,5
Sable fin	30,1	13,8	18,3	18,1
Sable grossier	24,2	81,5	6,7	7,3
Somme sables	54,3	95,3	25	25,4
Gravier	1,0	10,0		

**CARACTERISTIQUES
PHYSICO-
CHIMIQUES
DE L'HORIZON A1**

	RB 121	RB 122
C/N	9,8	9,3
% matière organique	4,02	4,8
% calcaire total	1,3	1,6
Capacité échange (mEq/100)	14,1	21,4
Taux d'ions échangeables (mEq/100)		
Ca++	12,5	19
Mg++	1,14	2,8
K+	0,23	0,27

	FORETS DU RIED BRUN	RB
GROUPE DE TYPES DE STATION	AULNAIE À FRENE À MERISIER À GRAPPES	2
TYPE DE STATION	AULNAIE A FRENE A MERISIER A GRAPPES	1
VARIANTE		0

DENOMINATION PHYTOSOCIOLOGIQUE	RB 210 <i>Aulnaie à Frêne à Merisier à Grappes</i> (race rhénane calcicole)	1
LOCALISATION ET IMPORTANCE SPATIALE	<ul style="list-style-type: none"> • Chenaux en général assez étroits (larges de quelques dizaines de mètres à cent mètres), d'anciennes diffluences du Rhin traversant la terrasse du Ried brun, colmatés par des limons argileux, à nappe phréatique subaffleurante à affleurante en été. Ces diffluences ont cessé d'être fonctionnelles au plus tard à partir des grands travaux du 19^{ème} siècle. • Type de station <i>fréquent, mais très localisé</i>, entre Illkirch et Sundhouse. 	2
RÉGIME HYDROLOGIQUE ACTUEL	<ul style="list-style-type: none"> • Dépend du <i>régime hydrologique du Rhin</i> : maximaux en été et en automne, étiage hivernal et printanier. Nappe en étiage vers 50 à 80 cm de profondeur. • Inondations uniquement par remontée de nappe, mais sur 10-20 cm seulement au maximum ; souvent la nappe n'affleure pas lors de son niveau maximum. 	3
CARACTÉRISTIQUES EDAPHIQUES		4
TYPE DE SOL	<i>Sol alluvial carbonaté à gley.</i>	
TYPE D'HUMUS	<i>Hydromull</i> tendant vers l'anmoor, mais peu humique, car ces sols sont jeunes (environ 100 ans).	
TEXTURES	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Dominante argileuse</i> dans la couche superficielle. • Gravier rhénans à faible profondeur (50 cm à 1 m). 	
HYDROMORPHIE	<i>Sols hydromorphes</i> , mais l'hydromorphie est atténuée par la présence du substrat de graviers à faible profondeur.	

RB 210		5
CARACTERISTIQUES FLORISTIQUES		
GROUPES ECOLOGIQUES DIAGNOSTIQUES DU TYPE DE STATION	BIEN REPRÉSENTÉS : <i>HHn</i> (Très Hygrophiles neutrophiles) : <i>Aulne glutineux</i> , <i>Groseiller rouge</i> <i>HHI</i> (Très Hygrophiles nitrophiles à large amplitude) : <i>Merisier à grappes</i> , <i>Laïche des marais</i>	
	MOYENNEMENT REPRÉSENTÉS : <i>Hpc</i> , <i>Hpl</i> (Hygrophiles pionnières, sous-groupes des calcicoles et des indifférentes) : <i>Saule blanc</i> <i>HI</i> (Hygronitrophiles à large amplitude) : <i>Frêne</i> , <i>Cornouiller sanguin</i>	
	FAIBLEMENT REPRÉSENTÉS : <i>Hn</i> (Hygronitrophiles neutrophiles) : <i>Sureau noir</i> <i>MHI</i> (Mésohygrophiles à large amplitude) <i>MI</i> (Mésophiles à large amplitude).	
ESPECES INDICATRICES DIFFERENTIELLES DU TYPE DE STATION	STRATE HERBACÉE : peu développée, surtout représentée par des facies de <i>Laïche des marais</i> , <i>d'Alliaire officinale</i> au printemps, et de <i>Circée de Paris</i> en été ; faible nombre d'espèces vernaies (<i>Gouet tacheté</i> , <i>Parisette</i> , <i>Ficalre</i>). Absence d'indicateurs acidoclines (espèces "ellanes"), sauf cas ponctuels (<i>Renoncule tête d'or</i>).	
STRUCTURES FORESTIERES	Structure à tendance quadristrate pour les ligneux. L' <i>Aulne glutineux</i> voit sa vitalité réduite par l'excès de carbonates, le <i>Frêne</i> par la minceur de l'horizon fin.	
POTENTIALITES FORESTIERES	ESSENCES INDIGENES DE PRODUCTION	ESSENCES DU SOUS-ÉTAGE
	<ul style="list-style-type: none"> • Chêne pédonculé • Frêne 	<ul style="list-style-type: none"> • Merisier à grappes
PRÉCAUTIONS ET CONSEILS	<ul style="list-style-type: none"> • Le Frêne n'est à cultiver qu'en accompagnement du Chêne ; sa croissance initiale est souvent lente ; il atteint une hauteur de 30 mètres vers 70 ans. 	

6

7

RELEVÉ TYPE	
DATE	28 Août 1974
LIEU	Chenal de la Westerlach, en forêt du "Kaibenheck", Friesenheim
SURFACE DU RELEVÉ	1.000 m ²
HHi	Groupe des Très Hygrophiles neutrophiles
Alnus glutineux (A)	4
Populus X canadensis (A)	2
Ribes rubrum (a)	+
HHi	Groupe des Très Hygrophiles nitrophiles à large amplitude
Prunus padus (A)	2
Ulmus laevis (a)	+
Circaea lutetiana (h)	1
Alliaria petiolata (h)	1
Ficaria verna (h)	+
Hp	Groupe des Hygrophiles pionnières
Hpc	Sous-groupe des calcicoles
Clematis vitalba (Liane)	1
Hn	Groupe des Hygronitrophiles neutrophiles
Ranunculus auricomus (h)	+
Hi	Groupe des Hygronitrophiles à large amplitude
Fraxinus excelsior (A)	1
Cornus sanguinea (a)	1
Lamium galeobdolon (h)	+
Arum maculatum (h)	1
MHi	Groupe des Mésohygrophiles à large amplitude
Corylus avellana (a)	3
Evonymus europaeus (a)	+
Carex sylvatica (h)	1
Paris quadrifolia (h)	+
Mc	Groupe des Mésophiles calcicoles
Crataegus monogyna (a)	+
Mi	Groupe des Mésophiles à large amplitude
Carpinus betulus (A)	+
Viola reichenbachiana (h)	2
U	Groupe des Ubiquistes
Quercus robur (A)	1

RELEVÉ TYPE

RB 210

PROFIL PEDOLOGIQUE TYPE

**SOL ALLUVIAL BRUN CALCAIRE :
FORET DU KAIBENHECK**

0
15
35
90



- Absence de litière
- A1 • Mull eutrophe/couleur brune/texture limoneuse/structure grumeleuse/effervescence moyenne à HCl
- C1 • Couleur brun clair/texture limono-argileuse/structure plus tassée que A1/ effervescence moyenne à HCl/Forte activité biologique et forte densité racinaire
- C2 • Couleur brun très clair/texture argilo-limoneuse/ effervescence moyenne à HCl/activité biologique et densité racinaire moyennes
- C3 • Gravier et galets rhénans

• Niveau estival de nappe estimé à 2 m

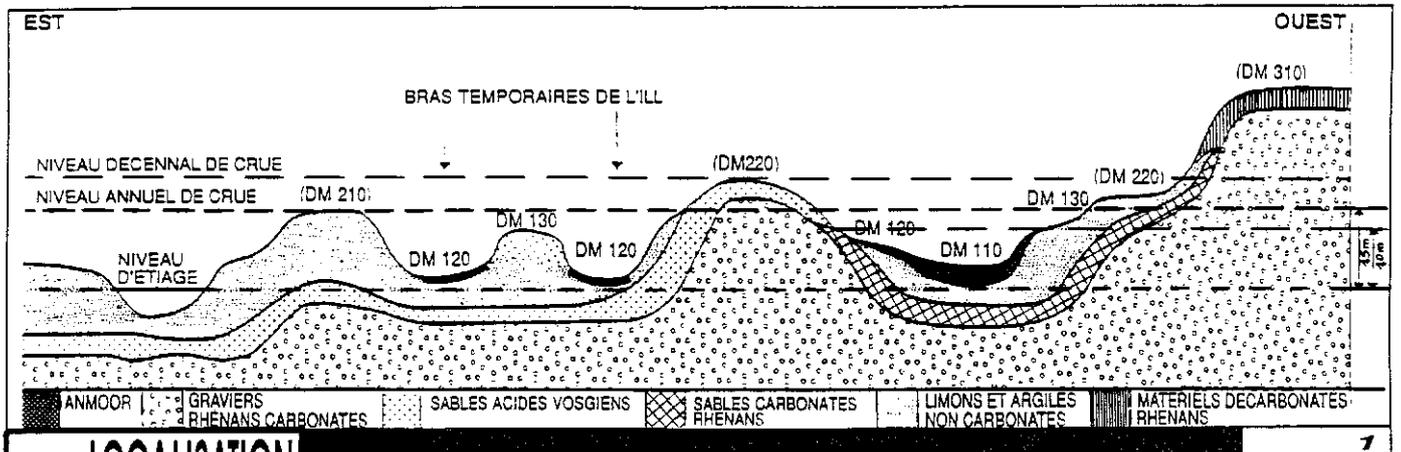
CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES DU PROFIL TYPE

Horizons	RB 210		
	A1	A'1	C1
Profondeur horizon	0-15	15-35	35-95
pH	8,3	8,3	8,3
% calcaire total	9,7	10,6	11,3
Texture (dans 100 g de matière fine)			
Argile	11,6	37,0	36,2
Limon fin	60,2	35,6	37,6
Limon grossier	14,5	13,6	13,5
Somme limons	74,7	49,2	51,1
Somme éléments fins	86,3	86,2	87,3
Sable fin	12,7	12,2	11,9
Sable grossier	10,0	16,0	8,0
Somme sables	22,7	28,2	19,9

CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES DE L'HORIZON A1

	RB 210
C/N	9,5
% matière organique	8,17
Capacité échange (mEq/100)	24,6
Taux d'ions échangeables (mEq/100)	
Ca++	42,7
Mg++	2,36
K+	0,31

	FORETS DE LA DEPRESSION MARGINALE	DM
GRUPE DE TYPES DE STATION	AULNAIE A FRENE	1
TYPE DE STATION		0
VARIANTES		0



LOCALISATION	Occupe les <i>parties basses déprimées (cuvettes et chenaux) du champ d'inondation de l'Ill (Ried gris) et du Ried noir</i> (où les inondations sont dues essentiellement à des remontées de nappe).	1
REGIME HYDROLOGIQUE	Dépend du <i>régime hydrologique océanique de l'Ill</i> : inondations au cours du semestre hivernal (novembre à mars/avril), étiage prononcé en juin. Inondations régulières sur plusieurs jours à semaines par an, souvent sur plusieurs cycles hivernaux, suivant les types de station ; ces inondations sont généralement précédées et suivies par des crues de nappe.	2
NIVEAUX HYDROLOGIQUES	<ul style="list-style-type: none"> • Basses eaux : - 1 m 30 à - 0 m 80 • Hautes eaux : - 50 cm à 0 m (nappe haute une grande partie du semestre hivernal) • Crues : + 50 cm en moyenne. 	
CARACTERISTIQUES EDAPHIQUES		3
TYPE DE SOL	<i>Sol alluvial à gley</i>	
TYPE D'HUMUS	Variant de l' <i>anmoor tourbeux</i> (plus de 40-60 % de matière organique) à l' <i>hydromull</i> (10-25 % de matière organique) selon les stations.	
TEXTURES	<i>Sol très riche en argile</i> par décantation, reposant souvent directement sur les graviers aquifères du soubassement.	
HYDROMORPHIE	<i>Sols hydromorphes à très hydromorphes</i>	

CARACTERISTIQUES EDAPHIQUES

DIAGRAMME HUMIDITE/ACIDITE

ASSEZ SEC				
ASSEZ FRAIS				
FRAIS				
ASSEZ HUMIDE		DM 130	DM 130	
HUMIDE		DM 121	DM 122	
MOUILLÉ		DM 110	DM 110	
H / A	ACIDE	FAIBLEMENT ACIDE	NEUTRE	CALCICOLE

CARACTERISTIQUES FLORISTIQUES

GROUPES ECOLOGIQUES DIAGNOSTIQUES

BIEN REPRÉSENTÉS	MOYENNEMENT REPRÉSENTÉS	FAIBLEMENT REPRÉSENTÉS
<i>HHI</i> (Très Hygrophiles nitrophiles à large amplitude)	<i>HHn</i> (Très Hygrophiles neutrophiles) <i>HHIn</i> (Très Hygrophiles nitrophiles à large amplitude, sous-groupe des Neutrophiles préférantes) <i>Hn</i> (Hygronitrophiles neutrophiles)	<i>Hpl, Hpa</i> (Hygrophiles pionnières, sous-groupes des indifférentes et des acidoclines) <i>HI</i> (Hygronitrophiles à large amplitude) <i>MHn</i> (Mésogyrophiles neutrophiles) <i>MHi</i> (Mésogyrophiles à large amplitude)

ESPECES INDICATRICES DIAGNOSTIQUES

STRATE ARBORESCENTE

Dominance ou abondance de l' <i>Aulne glutineux</i> , seul ou avec le <i>Frêne</i> et le <i>Chêne pédonculé</i> .		Absence du <i>Merisier</i> , et de l' <i>Erable plane</i> ; absence du <i>Charme</i> et de l' <i>Erable sycamore</i> (sauf pour le type de station DM 130, où ils peuvent apparaître).
---	--	--

STRATE ARBUSTIVE

Dominance du <i>Merisier à grappes</i> , et du <i>Cornouiller sanguin</i> .	Présence caractéristique du <i>Grosellier rouge</i> , du <i>Sureau noir</i> et de l' <i>Aubépine</i> à deux styles (très typique du groupe de types de station DM 100). Présence fréquente de l' <i>Erable champêtre</i> , mais de forme semi-arbustive, parfois aussi d'individus mal venants de <i>Tilleul à petites feuilles</i> (près des cours d'eau).	Le <i>Camérisier</i> est absent ou rare (cf. groupe de types de station DM 200).
---	---	--

STRATE HERBACEE

Elle prend une allure de mégaphorbiée à la moindre éclaircie de la canopée.		
Dominance des espèces des groupes hygrophiles et nitrophiles, eutrophes et acidoclines.		Les géophytes, sensibles à l'hydromorphie, sont absents ou rares, à l'exception de la <i>Ficaire</i> , de la <i>Parisetite</i> , de la <i>Renoncule tête d'or</i> et parfois du <i>Gaulet tacheté</i> .

STRUCTURE FORESTIERE

Fermée, mais *riche en strates* (5).

	FORETS DE LA DÉPRESSION MARGINALE	DM
GROUPE DE TYPES DE STATION	AULNAIES À FRENE	1
TYPE DE STATION	AULNAIES A FRENE A CASSISSIER	1
VARIANTE		0

DENOMINATION PHYTOSOCIOLOGIQUE	DM 110 <i>Pruno-Fraxinetum ribetosum nigrae</i>	1
LOCALISATION ET IMPORTANCE SPATIALE	<ul style="list-style-type: none"> • Occupe les parties tourbeuses déprimées du <i>Ried noir central</i> (Ried noir de la Zembs, partie orientale de la forêt de Sélestat). • Son importance spatiale s'est réduite du fait des drainages : ce groupement est devenu <i>localisé et rare</i>. • Il manque dans le Ried gris (champ d'inondation de l'III), plus dynamique et à battements de nappe très prononcés. 	2
REGIME HYDROLOGIQUE ACTUEL		3
BASSES EAUX	- 50 cm à - 60 cm	
HAUTES EAUX	+ 10 cm à + 40 cm	
	Submersions annuelles sur plusieurs semaines, essentiellement par remontée de nappe.	
CARACTERISTIQUES EDAPHIQUES		4
TYPE DE SOL	<i>Sol alluvial à gley</i>	
TYPE D'HUMUS	Humus de type <i>anmoor à anmoor tourbeux méso-eutrophe</i> , par suite de l'excès d'hydromorphie (dénitrification) ; 30 % de matière organique en moyenne pour les anmoor, 60 % et plus pour les tourbes.	
TEXTURES	<i>Dominante limono-argileuse</i> (80 % d'éléments fins) dans l'horizon de gley réduit	
HYDROMORPHIE	<i>Sols très hydromorphes</i>	

CARACTERISTIQUES FLORISTIQUES			
GROUPES ECOLOGIQUES DIAGNOSTIQUES DU TYPE DE STATION	BIEN REPRÉSENTÉS : <i>HHn</i> (Très Hygrophiles neutrophiles) <i>HHI</i> (Très Hygrophiles nitrophiles à large amplitude)		
	MOYENNEMENT REPRÉSENTÉS : <i>HHIn</i> (Très Hygrophiles nitrophiles à large amplitude, sous-groupe des Neutrophiles préférantes) <i>Hn</i> (Hygronitrophiles neutrophiles)		
	FAIBLEMENT REPRÉSENTÉS : <i>Hpl, Hpa</i> (Hygrophiles pionnières, sous-groupes des indifférentes et des acidoclines) <i>HI</i> (Hygronitrophiles à large amplitude) <i>MHn</i> (Mésogygrophiles neutrophiles) <i>MHI</i> (Mésogygrophiles à large amplitude).		
ESPECES INDICATRICES DIFFERENTIELLES DU TYPE DE STATION	STRATE ARBORESCENTE : dominance de l' <i>Aulne glutineux</i> ; réduction, par excès d'hydromorphie, de la fréquence et de la vitalité du <i>Frêne</i> . Le <i>Chêne pédonculé</i> est présent avec une vitalité satisfaisante.		
	STRATE ARBUSTIVE : faiblement représentée, mais très typiquement, par le <i>Groseiller rouge</i> , le <i>Cassissier</i> et la <i>Viorne obier</i> , associés au <i>Cornouiller sanguin</i> et à quelques <i>Noisetiers</i> mal venants. La présence de <i>Saules</i> indique un toit de graviers aquifères peu profond.		
	STRATE HERBACÉE : <i>Douce-Amère</i> , <i>Populage des marais</i> , <i>Reine des prés</i> , <i>Gallet des marais</i> , <i>Valériane rampante</i> (stérile), <i>Pâturin commun</i> sont typiques. Absence de géophytes, sauf <i>Ficaire</i> , <i>Parisette</i> , <i>Renoncule tête d'or</i> . Recul des nitrophiles (<i>Grande ortie</i> , <i>Impatiennes</i> , <i>Circée de Paris</i> , <i>Allaire officinale</i> , <i>Lierre terrestre</i>) du fait de la dénitrification ou de l'excès d'hydromorphie.		

POTENTIALITES FORESTIERES	ESSENCES INDIGENES DE PRODUCTION	ESSENCES DU SOUS-ÉTAGE	ESSENCES À MAINTENIR
	<ul style="list-style-type: none"> • Aulne glutineux • Chêne pédonculé • Frêne 	<ul style="list-style-type: none"> • Merisier à grappes 	<ul style="list-style-type: none"> • Aulne blanc

PRÉCAUTIONS ET CONSEILS	<ul style="list-style-type: none"> • L'Aulne glutineux est bien venant sur ces stations. • Le Chêne est à exclure des sols trop hydromorphes. • Le Frêne n'est à conserver qu'en accompagnement, à l'exception toutefois des sols trop hydromorphes, d'où il convient de l'exclure ; ses performances moyennes sont les plus médiocres de l'ensemble des Aulnaies à Frêne : 25,5 mètres de hauteur dominante à 60 ans.
--------------------------------	---

RELEVÉ TYPE		DM 110
DATE	Juillet 1985	
LIEU	Forêt d'Hilsenheim	
LIEU-DIT	Riedtheiler	
ALTITUDE	161 m	
SURFACE DU RELEVÉ	1000 m ²	
HHn	<i>Groupe des Très Hygrophiles neutrophiles</i>	
Alnus glutinosa (A)	3	
Ribes rubrum (a)	+	
Galium palustre (h)	2	
Solanum dulcamara (h)	2	
Caltha palustris (h)	1	
Valeriana repens (h)	+	
HHi	<i>Groupe des Très Hygrophiles nitrophiles à large amplitude</i>	
Ulmus laevis (A)	1	
Prunus padus (A)	2	
Viburnum opulus (a)	1	
Ficaria verna (h)	2	
Poa trivialis (h)	2	
Festuca gigantea (h)	+	
Urtica dioica (h)	+	
Carex acutiformis (h)	+	
Angelica sylvestris (h)	+	
HHin	<i>Sous-groupe des Neutrophiles préférantes</i>	
Carex remota (h)	+	
Hp	<i>Groupe des Hygrophiles pionnières</i>	
Hpc	<i>Sous-groupe des calcicoles</i>	
Salix alba (A)	1	
Hn	<i>Groupe des Hygronitrophiles neutrophiles</i>	
Ranunculus auricomus (h)	+	
Humulus lupulus (h)	+	
Scrophularia nodosa (h)	+	
Hi	<i>Groupe des Hygronitrophiles à large amplitude</i>	
Ulmus minor (A)	+	
Fraxinus excelsior (A)	1	
Cornus sanguinea (a)	3	
Rubus caesius (a)	2	
Eurynchium striatum (m)	3	
MHn	<i>Groupe des Mésohygrophiles neutrophiles</i>	
Populus tremula (A)	+	

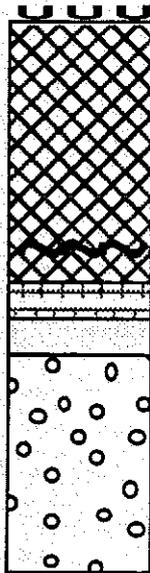
RELEVÉ TYPE

PROFIL PEDOLOGIQUE TYPE

SOL ALLUVIAL À GLEY :
FORET DE HILSENHEIM . PARCELLE 20

0
CM

60
70
80
90



• Litière peu épaisse

A1 • Anmoor épais, noir/texture argilo-limoneuse/structure compacte, collante/aucune effervescence à HCl/densité racinaire et activité biologique moyennes

• Niveau estival de nappe

C1 • Tourbe calcique enterrée/texture de sables grossiers dominants

C2Gr • Gley réduit gris-vert, argileux

C3 • Sables fins et grossiers/aucune effervescence à HCl

C4 • Galets et graviers calcaires rhénans

CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES DU PROFIL TYPE

Horizons	DM 110	
	A1	A'1
Profondeur horizon	0-60	60-80
% calcaire total	0	0
Texture (dans 100 g de matière fine)		
Argile	39,1	23,2
Limon fin	35	18,4
Limon grossier	14,3	8
Somme limons	49,3	26,4
Somme éléments fins	88,4	49,6
Sable fin	5,5	16,5
Sable grossier	6,1	33,9
Somme sables	11,6	50,4

CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES DE L'HORIZON A1

	DM 110
C/N	16,9
% matière organique	38,2
pH	7,4
Capacité échange (mEq/100)	77
Taux d'ions échangeables (mEq/100)	
Ca ⁺⁺	68,8
Mg ⁺⁺	6,4
K ⁺	0,28

	FORETS DE LA DÉPRESSION MARGINALE	DM
GROUPE DE TYPES DE STATION	AULNAIE À FRENE	1
TYPE DE STATION	AULNAIE A FRENE TYPIQUE	2
VARIANTE	DM 121 • DM 122	0

DENOMINATION PHYTOSOCIOLOGIQUE	DM 120		1
	<i>Pruno-Fraxinetum typicum</i>		
	DM 121	DM 122	
	Variante à Ortie	Variante à Faux-roseau	
LOCALISATION ET IMPORTANCE SPATIALE	Chenaux, cuvettes, zones basses du lit majeur d'inondation de l'III (<i>Ried gris</i>), chenaux du <i>Ried noir</i> inondables par remontée de nappe, mais moins mouilleux que ceux du type de station DM 110. Vastes secteurs au Sud, entre Ebersmunster et Colmar, sous forme de plaines d'épandage (larges cuvettes surbaissées). Au Nord, chenaux plus étroits et topographiquement mieux marqués, entre Ichtratzheim et Huttenheim.		2
	Variante fréquente et étendue au Sud-Ouest du champ d'inondation de l'III, fréquente mais peu étendue au Nord-Ouest.	Variante fréquente et étendue au Sud-Est du champ d'inondation de l'III, rare et localisée au Nord-Est.	
REGIME HYDROLOGIQUE ACTUEL			3
BASSES EAUX	- 0,80 m à - 1,20 m		
HAUTES EAUX	+ 20 cm à + 60 cm		
	Submersions annuelles, mais non régulières, de une à deux semaines en moyenne, par les eaux de surface et de nappe.		
CARACTERISTIQUES EDAPHIQUES			4
TYPE DE SOL	<i>Sol alluvial à gley (Ried gris)</i>	<i>Sol alluvial à gley (Ried noir)</i>	
TYPE D'HUMUS	<i>hydromull faiblement acide</i> , de couleur grisâtre ou brunâtre, sous forme d' horizon humifère, peu différencié mais épais.	<i>anmoor calcique neutre</i> , sous forme d'horizon noir très visible et nettement distinct des horizons de gley sous-jacents.	
TEXTURES	<ul style="list-style-type: none"> • Dépôts épais de "limons de débordement" de l'III (dépassant 1 mètre d'épaisseur). <i>Dominante argilo-illoneuse ou illmono-argileuse.</i> • Niveau moyen du toit des graviers profond (> 1 m). 		
HYDROMORPHIE	<i>Forte hydromorphie</i> , le niveau de nappe restant à l'étiage inclus dans le dépôt fin. Parfois, l'anmoor repose directement sur les graviers et l'horizon hydromorphe est masqué.		

	DM 121	DM 122	5
CARACTERISTIQUES FLORISTIQUES			
	GROUPES ECOLOGIQUES DIAGNOSTIQUES DU TYPE DE STATION	BIEN REPRÉSENTÉS : <i>HHI</i> (Très Hygrophiles nitrophiles à large amplitude) : facies de <i>Grande ortie</i> , de <i>Faux-roseau</i> (stérile, sauf en cas d'éclaircies), de <i>Laïche des marais</i> , de <i>Circée de Paris</i> , abondance de la <i>Fétuque géante</i> , présence fréquente de la <i>Vilome obier</i> (stérile) en strate arbustive basse. <i>HHin</i> (Très Hygrophiles nitrophiles à large amplitude, sous-groupe des Neutrophiles préférantes) : facies d' <i>Impatiens</i> (souvent les trois espèces), combinaison typique de <i>Laïche maigre</i> et de <i>Laïche espacée</i> (abondants).	
		MOYENNEMENT REPRÉSENTÉS : <i>HHn</i> (Très Hygrophiles neutrophiles), sauf facies de <i>Reine des prés</i> (stérile) <i>Hn</i> (Hygronitrophiles neutrophiles) : <i>Renoncule tête d'or</i> abondante	
		FAIBLEMENT REPRÉSENTÉS : <i>Hpl</i> , <i>Hpa</i> (Hygrophiles pionnières, sous-groupes des indifférentes et des acidoclines) : <i>Saule fragile</i> <i>Hi</i> (Hygronitrophiles à large amplitude), mais vastes facies à <i>Lierre terrestre</i> , <i>Ronce bleue</i> . <i>MHn</i> (Mésohygrophiles neutrophiles) : <i>Aubépine à deux styles</i> .	
ESPECES INDICATRICES DIFFERENTIELLES	STRATE ARBORESCENTE : Dominance du <i>Frêne</i> et de l' <i>Aulne glutineux</i> ; Fréquence de l' <i>Orme diffus</i> . Ces espèces sont de meilleure venue dans la variante DM 121 que dans la variante DM 122.		
	STRATE ARBUSTIVE : <ul style="list-style-type: none"> • BIEN REPRÉSENTÉS : <i>Cornouiller sanguin</i> (surtout dans la variante DM 122) et du <i>Merisier à grappes</i> (très abondant au Nord, plus localisé au Sud). • MOYENNEMENT REPRÉSENTÉS : <i>Sureau noir</i>, <i>Groseillier rouge</i>, <i>Noisetier</i> (très développé dans la variante DM 121). 		
	STRATE HERBACÉE : <ul style="list-style-type: none"> • BIEN REPRÉSENTÉS : <i>Laïche espacée</i>, <i>Laïche maigre</i>, <i>Impatiens n'y touchez pas</i>, <i>Impatiens à petites fleurs</i>, <i>Balsamine géante</i>, <i>Grande ortie</i>, <i>Lamier jaune</i>. Présents sur acidoclines comme le <i>Millet d'Inde</i> et la <i>Fougère femelle</i>. • BIEN REPRÉSENTÉS : <i>Faux-roseau</i>, <i>Ronce bleue</i>, <i>Laïche des marais</i>. • FAIBLEMENT REPRÉSENTÉS : <i>Laïche espacée</i>, <i>Laïche maigre</i>, <i>Impatiens</i>, <i>Grande ortie</i>. 		
POTENTIALITES FORESTIERES	ESSENCES INDIGENES DE PRODUCTION	ESSENCES DU SOUS-ÉTAGE	ESSENCES À MAINTENIR
	<ul style="list-style-type: none"> • Aulne glutineux • Chêne pédonculé • Frêne 	<ul style="list-style-type: none"> • Bouleau verruqueux • Merisier à grappes • Noisetier 	<ul style="list-style-type: none"> • Aulne blanc • Orme diffus
PRÉCAUTIONS ET CONSEILS	<ul style="list-style-type: none"> • Le Frêne montre des performances remarquables sur ces stations, surtout pour la variante DM 121 où il atteint 29,5 mètres à 60 ans (il peut même mesurer 30 mètres à 40 ans). Les résultats en volume semblent figurer également parmi les meilleurs des stations de la dépression marginale. • Le Chêne pédonculé, bien venant, donne également de meilleurs résultats sur les stations de la variante DM 121, que sur celles de la variante DM 122. 		

	DM 121	DM 122	7
RELEVES TYPES			
DATE	Juillet 1986/Avril 1987	Juillet 1986/Avril 1987	
LIEU	Forêt de Sélestat, au Sud-Ouest, dans le champ d'inondation de l'III (peu dynamique, mais à nappe assez oscillante), non loin du lit mineur de l'III.	Forêt de Sélestat - Est	
ALTITUDE	172 m		
SURFACE DU RELEVÉ	1000 m ²	1000 m ²	
HHn	<i>Groupe des Très Hygrophiles neutrophiles</i>		
Alnus glutinosa (A)	3	2	
Ribes rubrum (a)	1	2	
Filipendula ulmaria (h)	1	2	
Rumex sanguineus (h)	+		
HHI	<i>Groupe des Très Hygrophiles nitrophiles à large amplitude</i>		
Ulmus laevis (A)	1	1	
Viburnum opulus (a)	2	+	
Circaea lutetiana (h)	2	2	
Carex acutiformis (h)		2	
Urtica dioica (h)	3	1	
Festuca gigantea (h)		+	
Galium aparine (h)	1	+	
Phalaris arundinacea (h)		3	
Alliaria petiolata (h)	1		
Impatiens glandulifera (h)	+		
HHIn	<i>Sous-groupe des neutrophiles préférantes</i>		
Impatiens nolitangere (h)	1	+	
Carex strigosa (h)	2		
Hp	<i>Groupe des Hygrophiles pionnières</i>		
Hpc	<i>Sous-groupe des calcicoles</i>		
Prunus spinosa ssp. fruticans (a)		+	
Hn	<i>Groupe des Hygronitrophiles neutrophiles</i>		
Cardamine pratensis (h)	+		
Ranunculus auricomus (h)	1		
Scrophularia nodosa (h)	1	+	
Sambucus nigra (a)	+	+	
Hi	<i>Groupe des Hygronitrophiles à large amplitude</i>		
Fraxinus excelsior (A)	3	3	
Cornus sanguinea (a)	2	2	
Rubus caesius (a)	+	3	
Lamium galeobdolon (h)	2	1	
Glechoma hederacea (h)	3	3	

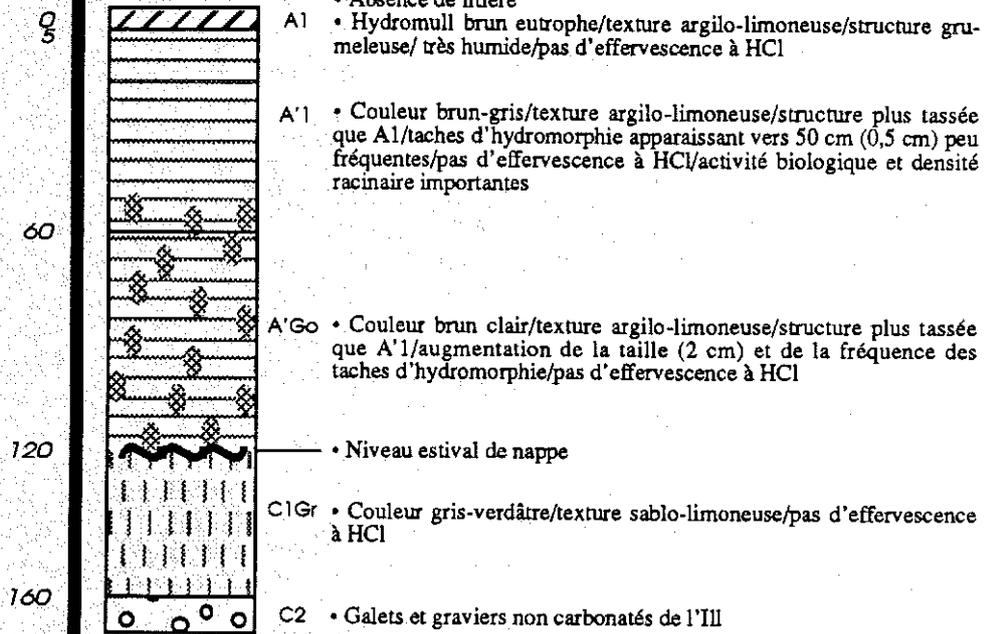
	DM 121	DM 122	7
RELEVES TYPES			
MHn	<i>Groupe des Mésohygrophiles neutrophiles</i>		
Geum urbanum (h)	2	1	
Primula elatior (h)	+	1	
Athyrium filix femina (h)	+		
Crataegus laevigata (a)		1	
Veronica montana (h)		1	
MHI	<i>Groupe des Mésohygrophiles à large amplitude</i>		
Acer pseudoplatanus (A)		1	
Corylus avellana (a)	2		
Deschampsia caespitosa (h)	1	2	
Stachys sylvatica (h)		1	
Carex sylvatica (h)	+	1	
Galeopsis tetrahit (h)		+	
Mn	<i>Groupe des Mésophiles neutrophiles</i>		
Geranium robertianum (h)	+	1	
Milium effusum (h)	+	+	
Mi	<i>Groupe des Mésophiles à large amplitude</i>		
Acer campestre (A) : 1	1	1	
Brachypodium sylvaticum (h) : 2	1	2	
Viola reichenbachiana (h) : 1		1	
U	<i>Groupe des Ubiquistes</i>		
Quercus robur (A)	1	2	

RELEVÉS TYPES

PROFILS
PEDOLOGIQUES
TYPES

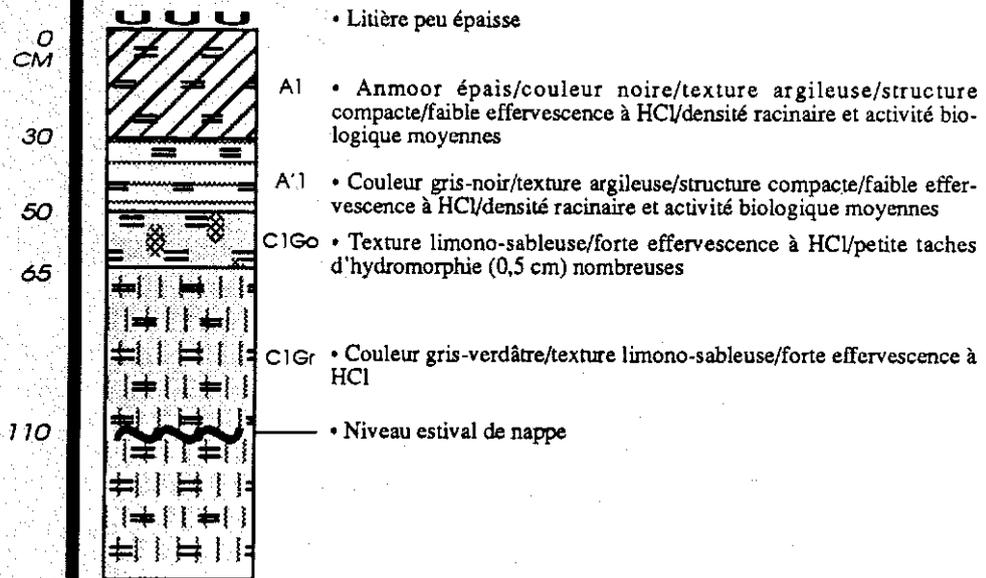
DM 121

SOL ALLUVIAL À GLEY :
FORET DE SÉLESTAT SUD-OUEST . PARCELLE 184



DM 122

SOL ALLUVIAL À GLEY :
FORET DE SÉLESTAT NORD-EST . PARCELLE 65



RELEVÉS TYPES

DM 120

CARACTERISTIQUES
PHYSICO-
CHIMIQUES
DES PROFILS TYPES

Horizons	DM 121		DM 122		
	A1	A'1	A1	A'1	C1Go
Profondeur horizon (cm)	0-5	5-60	0-30	30-50	50-65
pH			7,9	8,1	8,3
% calcaire total			1,1	3,1	56,1
Texture (dans 100 g de matière fine)					
Argile	35,6	32,9	47,3	38,5	15,1
Limon fin	34,5	32,6	27,9	26,9	38,3
Limon grossier	20,5	20,4	14	16,1	19,2
Somme limons	55	53	41,9	43	57,5
Somme éléments fins	90,6	85,9	89,2	81,5	72,6
Sable fin	8,5	11,3	9,3	4,8	17,4
Sable grossier	1,1	2,8	1,5	4,6	10
Somme sables	9,6	14,1	11,8	9,4	27,4

CARACTERISTIQUES
PHYSICO-
CHIMIQUES
DE L'HORIZON A1

	DM 121	DM 122
C/N	10,2	10,11
% matière organique	6,9	6,2
pH	5,6	7,9
% calcaire total	0	1,1
Capacité échange (mEq/100)	24,1	28,6
Taux d'ions échangeables (mEq/100)		
Ca ⁺⁺	21,3	43,9
Mg ⁺⁺	2,9	3,16
K ⁺	0,22	0,171

	FORETS DE LA DÉPRESSION MARGINALE	DM
GROUPE DE TYPES DE STATION	AULNAIE À FRENE	1
TYPE DE STATION	AULNAIE A FRENE A CARDAMINE	3
VARIANTE		0

DENOMINATION PHYTOSOCIOLOGIQUE	DM 130 <i>Pruno-Fraxinetum cardaminetosum</i>	1
LOCALISATION ET IMPORTANCE SPATIALE	<ul style="list-style-type: none"> • Chenaux et cuvettes supportant une fréquence d'inondation plus faible que pour le type de station DM 120, ou des battements de nappe plus accusés (étiage plus prononcé). Substrats non carbonatés, souvent faiblement acides, d'origine vosgienne-ellane (matériaux des cônes de déjection glaciaires vosgiens repris par l'III holocène). • Stations <i>fréquentes et étendues dans toute la partie occidentale de la dépression marginale</i> : <ul style="list-style-type: none"> - Au Nord, occupent les chenaux étroits des forêts de Ichtratzheim à Nordhouse, inondés seulement par remontée de nappe ; - Au Sud, occupent de larges secteurs, notamment en forêt de Colmar (Niederwald). 	2
REGIME HYDROLOGIQUE ACTUEL		3
BASSES EAUX	- 1 m 50	
HAUTES EAUX	+ 10 cm à + 20 cm	
	Submersions annuelles, sur une semaine en moyenne, par des eaux de surface et de nappe.	
CARACTERISTIQUES EDAPHIQUES		4
TYPE DE SOL	<i>Sol alluvial à pseudogley ou gley profond</i>	
TYPE D'HUMUS	<i>Hydromull</i> très eutrophe, neutre, incorporé, morphologiquement peu distinct	
TEXTURES	Texture souvent plus <i>sableuse</i> que pour le type de station DM 120	
HYDROMORPHIE	<i>Sols hydromorphes</i> ; l'hydromorphie est plus faible que pour le type de station DM 120 (la partie non hydromorphe du profil est plus épaisse)	

DM 130

CARACTERISTIQUES FLORISTIQUES

GROUPES ECOLOGIQUES DIAGNOSTIQUES DU TYPE DE STATION

BIEN REPRÉSENTÉS :
Hn (Hygrophiles neutrophiles) : souvent toutes les espèces du groupe sont présentes, et forment un ensemble très caractéristique du type de station.

MOYENNEMENT REPRÉSENTÉS :
HHn (Très Hygrophiles neutrophiles)
HHI (Très Hygrophiles nitrophiles à large amplitude)
HHin (Très Hygrophiles nitrophiles à large amplitude, sous-groupe des Neutrophiles préférantes) : moins bien représenté (en espèces et en abondance d'individus) que dans le type de station DM 120.
HI (Hygrophiles à large amplitude)
MHn (Mésophiles neutrophiles)
MHI (Mésophiles à large amplitude)

FAIBLEMENT REPRÉSENTÉS :
Hpl, Hpa (Hygrophiles pionnières, sous-groupes des indifférentes et des acidoclines)
MI (Mésophiles à large amplitude).

ESPECES INDICATRICES DIFFERENTIELLES DU TYPE DE STATION DM 130 PAR RAPPORT AUX TYPES DE STATION DM 110 ET DM 120

Introgession d'éléments des Chênaies-Charmaies mésophiles (Voir Types de station DM 200).

STRATE ARBORESCENTE :
 Apparition isolée du *Charme* et de l'*Erable Sycamore*.

STRATE ARBUSTIVE :
 Dominance du *Cornouiller sanguin*, sauf dans les variantes acidoclines.

STRATE HERBACÉE :
 Particulièrement riche en espèces.
 Apparition de la *Cardamine des prés*, du *Compagnon rouge*, de la *Campanule gantelée*, favorisés dans les variantes acidoclines et neutrophiles.
 Apparition de géophytes et hémicryptophytes vernaux : s'ajoutant à ceux des stations DM 120, *Primevère élevée*, *All des ours*, *Scille à deux feuilles*, *Anémone fausse-renoncule*, *Pulmonaire* ; abondance, en général, de la *Renoncule tête d'or*, du *Lamier jaune* et du *Pâturin commun* (*Poa trivialis*).

POTENTIALITES FORESTIERES

ESSENCES INDIGENES DE PRODUCTION	ESSENCES DU SOUS-ÉTAGE	ESSENCES À MAINTENIR
<ul style="list-style-type: none"> • Aulne glutineux • Chêne pédonculé • Frêne 	<ul style="list-style-type: none"> • Erable champêtre • Tilleul à petites feuilles 	<ul style="list-style-type: none"> • Aulne blanc • Tremble

PRÉCAUTIONS ET CONSEILS

- Le Frêne est à son optimum dans ces stations (30 mètres de hauteur dominante à 60 ans, et résultats en volume apparemment les plus élevés des stations de la dépression marginale). Il peut être cultivé en essence principale.
- Le Chêne pédonculé sera réservé aux terrains les moins hydromorphes, à l'inverse de l'Aulne glutineux.

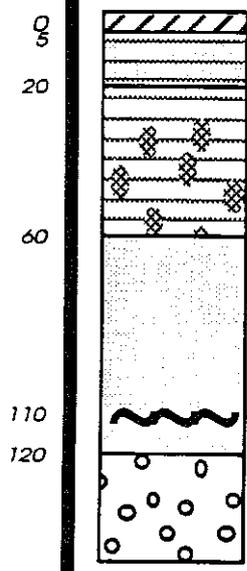
RELEVÉ TYPE		DM 130
DATE	Juillet 1986/Avril 1987	
LIEU	Forêt d'Ebermunster	
LIEU-DIT	Totenkopf	
ALTITUDE	164 m	
SURFACE DU RELEVÉ	1000 m ²	
HHn	<i>Groupe des Très Hygrophiles neutrophiles</i>	
Alnus glutinosa (A)	2	
Ribes rubrum (a)	2	
Rumex sanguineus (h)	2	
Filipendula ulmaria (h)	1	
HHi	<i>Groupe des Très Hygrophiles nitrophiles à large amplitude</i>	
Ulmus laevis (A)	1	
Circaea lutetiana (h)	2	
Poa trivialis (h)	2	
Alliaria petiolata (h)	2	
Ficaria verna (h)	3	
Urtica dioica (h)	2	
Dipsacus pilosus (h)	1	
HHin	<i>Sous-groupe des Neutrophiles préférantes</i>	
Carex remota (h)	2	
Carex strigosa (h)	2	
Impatiens nolitangere (h)	1	
Lamium maculatum (h)	+	
Hn	<i>Groupe des Hygronitrophiles neutrophiles</i>	
Sambucus nigra (a)	1	
Cardamine pratensis (h)	3	
Ranunculus auricomus (h)	1	
Melandryum rubrum (h)	+	
Hi	<i>Groupe des Hygronitrophiles à large amplitude</i>	
Fraxinus excelsior (A)	3	
Ulmus minor (A)	1	
Cornus sanguinea (a)	3	
Rubus caesius (a)	+	
Glechoma hederacea (h)	4	
Lamium Galeobdolon (h)	3	
Allium ursinum (h)	3	
Hi	<i>Groupe des Mésohygrophiles neutrophiles</i>	
Populus tremula (A)	+	
Geum urbanum (h)	1	
Primula elatior (h)	2	
MHi	<i>Groupe des Mésohygrophiles à large amplitude</i>	
Acer pseudoplatanus (A)	3	
Evonymus europaeus (a)	+	
Stachys sylvatica (h)	1	
Deschampsia caespitosa (h)	4	

RELEVÉ TYPE

DM 130

PROFIL PEDOLOGIQUE TYPE

SOL ALLUVIAL À PSEUDOGLEY :
FORET EBERSMUNSTER . PARCELLE 7



- A1 • Absence de litière
• Hydromull brun/texture argilo-limono-sableuse/structure grumeleuse/aucune effervescence à HCl
- A'1 • Couleur brun/texture argilo-sableuse/structure plus tassée que A1/aucune effervescence à HCl/activité biologique et densité racinaire importantes
- A'1Go • Couleur brun très clair/texture argilo-sableuse/structure plus tassée que A'1/aucune effervescence à HCl/activité biologique et densité racinaire importantes/apparition de taches rouilles petites et peu nombreuses
- C1 • Couleur grise/texture de sables fins et grossiers/aucune effervescence à HCl
- Niveau estival de nappe
- Galets et graviers rhénans

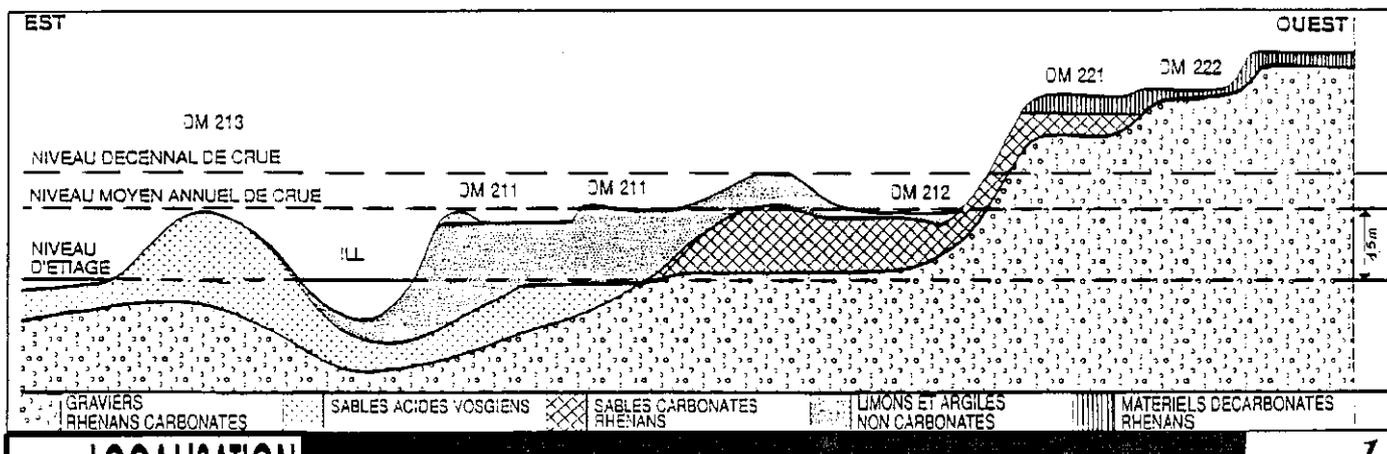
CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES DU PROFIL TYPE

Horizons	DM 130		
	A1	A'1	A'1Go
Profondeur horizon	0-5	5-20	20-60
pH	6,5	6	6
Texture (dans 100 g de matière fine)			
Argile	21	31	31,2
Limon fin	20	19,6	15
Limon grossier	12	3,4	2,2
Somme limons	32	23	17,2
Sable fin	23,5	24	30,1
Sable grossier	14	17	14
Somme sables	37,5	41	44

CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES DE L'HORIZON A1

	DM 130
C/N	9,5
% matière organique	7,5
% carbonate	0,8
Capacité échange (mEq/100)	31
Taux d'ions échangeables (mEq/100)	
Ca++	30
Mg++	3,05
K+	0,35

	FORETS DE LA DEPRESSION MARGINALE	DM
GROUPE DE TYPES DE STATION	CHENAIE-CHARMAIE ALLUVIALE A AULNE GLUTINEUX	2
TYPE DE STATION		0
VARIANTES		0



LOCALISATION	<p>Occupe, d'une part, les <i>niveaux topographiques moyens</i>, assez régulièrement atteints par les crues (mais pas tous les ans) du Ried gris, et d'autre part, les <i>restes de terrasses</i> (souvent surbaissées) du Ried brun-gris, dont le niveau topographique et la situation sont à la limite de l'atteinte des grandes crues de l'ill.</p>
---------------------	--

REGIME HYDROLOGIQUE	<p>Dépend du <i>régime hydrologique océanique de l'ill</i> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inondations du semestre hivernal (novembre à mars-avril), étiage estival prononcé de Mai à Septembre ; - Inondations régulières, mais de courte durée (quelques heures ou quelques jours par an, en moyenne), pour les stations les plus hygrophiles (DM 210) ; inondations rares ou nulles, mais avec nappe subaffleurende lors des crues, pour les autres (DM 220).
--------------------------------	---

NIVEAUX HYDROLOGIQUES	<ul style="list-style-type: none"> • Basses eaux : - 1,80 m à - 2 m • Hautes eaux : - 0,50 m à 0 m • Crues : + 10 à + 50 cm.
----------------------------------	---

CARACTERISTIQUES EDAPHIQUES				
TYPE DE SOL	<i>Sol alluvial à pseudogley profond</i> (50 cm de profondeur en moyenne), mais sans horizon de gley réduit.			
TYPE D'HUMUS	<i>DM 210: mull eutrophe</i> <i>DM 220: mull méso-eutrophe</i> La présence ou l'absence de carbonates de calcium dans les horizons de surface contribue à la ségrégation stationnelle.			
TEXTURES	Variable, selon les types de station. <i>DM 210</i> : en général, texture équilibrée <i>argilo-limono-sableuse</i> sur une épaisseur notable (environ 1 m) <i>DM 220</i> : dominance <i>sablo-graveleuse</i> de plus en plus forte, diminution d'épaisseur des horizons fins par remontée du toit des graviers ; mais les hauteurs du toit de la nappe en étiage et du toit des graviers peuvent se compenser partiellement.			
HYDROMORPHIE	<i>Sols faiblement hydromorphes à non hydromorphes.</i>			
DIAGRAMME HUMIDITE/ACIDITE	ASSEZ SEC			DM 222
	ASSEZ FRAIS			DM 221
	FRAIS		DM 211 • DM 213	DM 211
	ASSEZ HUMIDE			
	HUMIDE			
	MOUILLÉ			
		H / A	ACIDE	FAIBLEMENT ACIDE
				CALCICOLE
CARACTERISTIQUES FLORISTIQUES				
GROUPES ECOLOGIQUES DIAGNOSTIQUES	BIEN REPRÉSENTÉS	MOYENNEMENT REPRÉSENTÉS	FAIBLEMENT REPRÉSENTÉS	
	<i>MHI</i> (Mésohygrophiles à large amplitude)	<i>HI</i> (Hygromitrophiles à large amplitude) <i>MHn</i> (Mésohygrophiles neutrophiles) <i>MI</i> (Mésophiles à large amplitude).		

CARACTERISTIQUES FLORISTIQUES			
ESPECES INDICATRICES DIAGNOSTIQUES	BIEN REPRÉSENTÉS	MOYENNEMENT REPRÉSENTÉS	FAIBLEMENT REPRÉSENTÉS
STRATE ARBORESCENTE	Strate dominée par le <i>Chêne</i> , le <i>Frêne</i> , le <i>Charme</i> .	Forte vitalité du <i>Merisier</i> , optimal dans le type de station DM 210, de même que du <i>Tilleul à petites feuilles</i> , qui peut devenir énorme, et de l' <i>Erable sycomore</i> . Présence caractéristique de l' <i>Aulne glutineux</i> , et de l' <i>Erable champêtre</i> .	
STRATE ARBUSTIVE	State dominée par le <i>Noisetier</i> , le <i>Cornouiller sanguin</i> .	Présence caractéristique du <i>Camérisier</i> . L' <i>Aubépine à un style</i> remplace, dans les stations carbonatées ou plus sèches (par exemple, variante DM 212), l' <i>Aubépine à deux styles</i> , typique des stations non carbonatées et les plus humides (types de station DM 100). Le <i>Merisier à grappes</i> reste fréquent et vigoureux dans les stations les plus hygrophiles. Le <i>Rosier des champs</i> (stérile dans le sous-bois) est typique par rapport aux Aulnaies à Frêne des types de station DM 100.	
STRATE HERBACEE	Abondance de la <i>Violette des bois</i> .	Dans l'ensemble de l'association, présence caractéristique de la <i>Pulmonaire</i> , du <i>Lamier jaune</i> , du <i>Sceau de Salomon multiflore</i> , de la <i>Sanicie d'Europe</i> , de la <i>Fougère femelle</i> , de la <i>Campanule gantelée</i> et du <i>Géranium herbe à Robert</i> . Tapis de géophytes et de vernales : <i>Ail des ours</i> , <i>Scille à deux feuilles</i> , <i>Corydale creuse</i> , <i>Ficaire</i> , <i>Mercuriale</i> , <i>Primèvre élevée</i> , selon variantes.	Apparition de la <i>Potentille stérile</i> .
STRUCTURE FORESTIERE	<p><i>Fermée</i>, mais <i>riche en strates</i>. Grande richesse dendrologique. Peu de lianes arborescentes (différence par rapport aux forêts rhénanes).</p>		

	FORETS DE LA DÉPRESSION MARGINALE	DM
GROUPE DE TYPES DE STATION	CHENAIE-CHARMAIE À AULNE GLUTINEUX	2
TYPE DE STATION	CHENAIE-CHARMAIE A AULNE GLUTINEUX ET ORME DIFFUS	1
VARIANTE	DM 211 • DM 212 • DM 213	0

DENOMINATION PHYTOSOCIOLOGIQUE	DM 210			1
	<i>Aino-Carpinetum ulmetosum</i>			
	DM 211	DM 212	DM 213	
	Variante à Ail des ours et Scille à deux feuilles	Variante à Mercuriale	Variante à Corydale creuse	
LOCALISATION ET IMPORTANCE SPATIALE	<ul style="list-style-type: none"> • Ce type de station occupe l'ensemble du <i>champ d'inondation de l'Ill</i> sur les parties à topographie moyenne régulièrement inondables, c'est-à-dire situées en général assez près du lit mineur de l'Ill. On le trouve également sur les terrasses les plus basses du <i>Ried brun-gris</i>, de façon plus localisée. • Ce type de station est <i>fréquent et étendu</i>, notamment entre Ichtratzheim et Sermersheim. 			2
	Variante <i>fréquente et étendue</i> d'Ichtratzheim à Sermersheim, le long de la rive droite de l'Ill.	Stations centrées sur les massifs forestiers de Sermersheim-Benfeld. Absentes plus au Sud. Au Nord, <i>localisées</i> dans le massif d'Osthouse et non représentées dans les	Stations <i>peu fréquentes, très localisées</i> sur des levées riveraines d'alluvions sableuses vosgiennes acides. Ces stations du Ried gris, situées à proximité du lit mineur de l'Ill et de ses bras (à la différence des variantes DM 212), sont rarement inondées. Cette variante est plus fréquente en aval d'Erstein.	
	<p>massifs d'Erstein et Ichtratzheim.</p> <p>Le déterminisme est sédimentologique ; il s'agit de terrasses anciennes carbonatées reprises sur les marges externes du champ d'inondation de l'Ill, ces terrasses ayant uniquement dans ce secteur les niveaux topographiques adéquats. Plus au Sud, dominent les cônes de déjection vosgiens remaniés qui relèvent du type de station DM 130, parce que le niveau topographique est en général plus bas.</p>			
REGIME HYDROLOGIQUE ACTUEL				3
FREQUENCES DES SUBMERSIONS	Fréquence pluriannuelle à pluridécennale par eaux de surface essentiellement, et de nappe secondairement	Fréquence décennale par eaux de surface et de nappe pour les stations les plus éloignées du lit mineur. Fréquence pluridécennale dans les secteurs proches du lit mineur	Fréquence décennale par eaux de surface	
DUREE DES SUBMERSIONS	Quelques jours entre Novembre et Avril	Quelques jours entre Novembre et Avril	Quelques jours entre Novembre et Avril	
NIVEAUX DE NAPPE BASSES EAUX	- 1 m à - 1,50 m	- 1,30 m à - 1,80 m	- 1,50 m à - 2 m	
HAUTES EAUX	- 0,30 m à - 0,50 m	0	- 0,50 m à - 1 m	
CRUES	+ 0,30 m à + 0,50 m	+ 0,20 m	0 m à + 0,10 m	

	DM 211	DM 212	DM 213	4
CARACTERISTIQUES EDAPHIQUES				
TYPE DE SOL	<i>Sol alluvial faiblement brunifié à pseudogley profond.</i> Absence de gley réduit. Le battement de nappe, très stabilisé à l'étiage, s'effectue dans le sous-bassement sablo-graveleux. Il occasionne des horizons de concrétions calcaires (ou calcareo-ferrugineuses) très caractéristiques de ce type de station. Leur niveau peut témoigner de récents abaissements anthropiques de nappe.			
TYPE D'HUMUS	<i>Mull à hydromull très eutrophe</i> , à complexes argilo-humiques très évolués, faiblement acide (variante DM 212), neutre à très faiblement basique (2% de CaCO ₃ , variante DM 211), faiblement basique à basique, au moins à faible profondeur (jusqu'à 8-10% de CaCO ₃ , variante DM 213).			
TEXTURES DE LA COUCHE SUPERFICIELLE	Texture très équilibrée, <i>argillo-limono-sableuse sur plus d'1 mètre</i>	Texture très équilibrée, <i>argillo-limono-sableuse sur 50 cm</i>	Texture à <i>dominante sableuse, souvent mêlée de graviers</i>	
DES HORIZONS PROFONDS	Dépôts de sables vosgiens ou rhénans ; toit des graviers profond (>1 m)	Présence de sables carbonatés à partir de 50-80 cm de profondeur ; toit des graviers profond (>1 m)	Toit des graviers peu profond (0,60 m à 1 m)	
HYDROMORPHIE	<i>sols faiblement hydromorphes</i>		<i>sols non hydromorphes</i>	
CARACTERISTIQUES FLORISTIQUES				
GROUPES ECOLOGIQUES DIAGNOSTIQUES DU TYPE DE STATION	BIEN REPRÉSENTÉS : <i>HI</i> (Hygronitrophiles à large amplitude) <i>MHn</i> (Mésohygrophiles neutrophiles) <i>MHI</i> (Mésohygrophiles à large amplitude)			
	MOYENNEMENT REPRÉSENTÉS : <i>Hn</i> (Hygronitrophiles neutrophiles) <i>MI</i> (Mésophiles à large amplitude)			
	FAIBLEMENT REPRÉSENTÉS : <i>HHn</i> (Très Hygrophiles neutrophiles) <i>HHI</i> (Très Hygrophiles nitrophiles à large amplitude) <i>Hpl, Hpa</i> (Hygrophiles pionnières, sous-groupes des indifférentes et des acidoclines) <i>Mn</i> (Mésophiles neutrophiles)			

	DM 211	DM 212	DM 213	5
CARACTERISTIQUES FLORISTIQUES				
ESPECES INDICATRICES DIFFERENTIELLES DU TYPE DE STATION	STRATE ARBORESCENTE :			
	Grande richesse dendrologique. Développement d'espèces mésohygrophiles et mésophiles : canopée dominée par le <i>Chêne pédonculé</i> et le <i>Frêne</i> ; <i>Charme</i> optimal, dominant dans la strate basse ; <i>Merisier</i> , <i>Erable champêtre</i> , <i>Erable sycomore</i> , <i>Erable plane</i> , <i>Tilleul à petites feuilles</i> très vigoureux. Aspect de Chênaie-Frênaie à <i>Charme</i> et <i>Aulne glutineux</i> . L'association est constante et la vigueur de ces deux dernières essences est typique du type de station.			
	Dominance et forte vitalité du <i>Chêne</i> , du <i>Frêne</i> , des <i>Erables</i> et du <i>Charme</i> . Présence constante et vigueur de l' <i>Aulne glutineux</i> , de l' <i>Aulne blanc</i> , du <i>Merisier</i> , et du <i>Tilleul à petites feuilles</i> .	Dominance du <i>Chêne</i> , du <i>Frêne</i> et du <i>Charme</i> , présence constante de l' <i>Aulne glutineux</i> , de l' <i>Aulne blanc</i> et du <i>Merisier</i> , mais vitalité des arbres inférieure à celle observée dans les stations de la variante DM 211.	Dominance du <i>Charme</i> . Vitalité de la plupart des arbres inférieure à celle observée dans les stations des variantes DM 211 et DM 212.	
	STRATE ARBUSTIVE :			
	Développement d'espèces mésohygrophiles et mésophiles : <i>Noisetier</i> , <i>Camérisier</i> , <i>Fusain</i> , <i>Aubépine</i> , <i>Prunellier</i> . Fréquence et vigueur caractéristiques du <i>Merisier à grappes</i> .			
	STRATE HERBACÉE :			
De nombreuses espèces, déjà présentes dans les types de station DM 100, forment dans le type de station DM 210 des facies plus importants : <i>Primevère élevée</i> , <i>Pulmonaire</i> , <i>Anémone des bois</i> , <i>Fraisier des bois</i> , <i>Géranium herbe à Robert</i> , <i>Benoîte commune</i> , <i>Sceau de Salomon multiflore</i> , <i>Saniclé d'Europe</i> , <i>Brachypode des bois</i> , <i>Laiche des bois</i> .				
Géophytes et hémicryptophytes vernaux tous présents et abondants : facies denses d' <i>All des ours</i> et de <i>Scille à deux feuilles</i> , abondance de la <i>Ficaire</i> . Abondance des hygronitrophiles (<i>Benoîte commune</i> , <i>Cir-cée de Paris</i> , <i>Fétuque géante</i> , <i>Lierre terrestre</i>).	Géophytes et hémicryptophytes vernaux moins nombreux et moins abondants que dans la variante DM 211 : absence de facies dense de <i>Scille à deux feuilles</i> et absence de la <i>Corydalis creuse</i> . Facies denses de <i>Mercuriale vivace</i> . Légère régression des hygronitrophiles par rapport à la variante DM 211.	Géophytes et hémicryptophytes vernaux très abondants. Facies denses de <i>Corydalis creuse</i> . Abondance des neutrophiles (<i>Millet diffus</i> , <i>Anémone fausse-renoncule</i> , <i>Compagnon rouge</i> , <i>Ronces du genre fruticosus</i>). Légère régression des hygronitrophiles et des calcicoles.		
				6

POTENTIALITES
FORESTIERESESSENCES
INDIGENES
DE PRODUCTION

- Erables sycomore, plane
- Frêne
- Merisier
- Noyer
- Tilleul à petites feuilles

ESSENCES
DU SOUS-ÉTAGE

- Charme
- Erable champêtre
- Merisier à grappes
- Noisetier

ESSENCES
À MAINTENIR

- Aulnes blanc, glutineux
- Ormes diffus, champêtre, lisse
- Pommier

PRÉCAUTIONS
ET CONSEILS**DM 211**

• Le Frêne a des résultats moyens sur ces stations, par rapport à l'ensemble des stations de la dépression marginale (27, 50 mètres de hauteur dominante à 60 ans). Il doit figurer dans les peuplements uniquement au titre d'essence accompagnatrice du Chêne.

DM 212

• Le Frêne est beaucoup moins performant que dans les stations appartenant à la variante DM 211 (24, 30 mètres de hauteur dominante à 60 ans, volumes a priori parmi les plus faibles des stations de la dépression marginale).

• Il est donc conseillé sur ces stations de préférer en accompagnement du Chêne, les Erables au Frêne.

DM 213

• Le Frêne présente un comportement plus satisfaisant sur ces stations que sur les stations appartenant à la variante DM 212 (environ 27 mètres de hauteur dominante à 60 ans, et des résultats apparemment moyens en volume). Il pourra être cultivé en accompagnement du Chêne pédonculé.

• Le Merisier est à exclure des stations trop graveleuses.

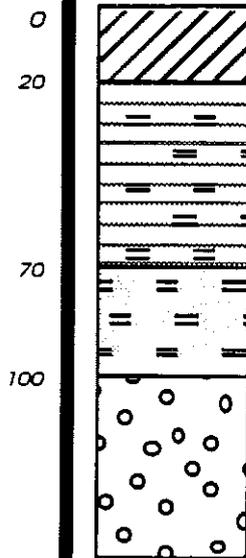
	DM 211	DM 212	DM 213
RELEVES TYPES			
DATE	Mai 1986 à Juillet 1986	Juillet 1986 à Avril 1987	Juillet 1980 à Avril 1981
LIEU	Forêt de Sermersheim	Forêt d'Huttenheim	Forêt d'Hipsheim
LIEU-DIT	Riedwald	Riedwald	Breitlach
ALTITUDE	162 m	162 m	147 m
SURFACE DU RELEVÉ	1000 m ²	1000 m ²	800 m ²
HHn	<i>Groupe des Très Hygrophiles neutrophiles</i>		
Alnus glutinosa (A)	1	2	2
Rumex sanguineus (h)	+		
Filipendula ulmaria (h)		+	2
HHI	<i>Groupe des Très Hygrophiles nitrophiles à large amplitude</i>		
Ulmus laevis (A)	+	1	+
Prunus padus (A)	2	3	2
Festuca gigantea (h)	1	1	+
Circaea lutetiana (h)	2	1	2
Poa trivialis (h)	+		
Angelica sylvestris (h)	+		
Viburnum opulus (a)		2	
Ficaria verna (h)		2	4
Poa trivialis (h)		1	
Eurynchium swarzii (m)	1	1	+
HHin	<i>Sous-groupe des neutrophiles préférantes</i>		
Carex remota (h)		1	
Hp	<i>Groupe des Hygrophiles plonnières</i>		
Hpc	<i>Sous-groupe des calcicoles</i>		
Alnus incana (A)	1	1	+
Prunus spinosa ssp. fruticans (a)	+		1
Hn	<i>Groupe des Hygronitrophiles neutrophiles</i>		
Sambucus nigra (a)	1	1	2
Melandryum rubrum (h)	+		
Ranunculus auricomus (h)	+		
Anemone ranunculoides (h)	+	2	1
Scrophularia nodosa (h)	1	+	
Rubus fruticosus (h)	+	+	1

	DM 211	DM 212	DM 213	7
RELEVÉS TYPES				
Hi <i>Groupe des Hygrophilites à large amplitude</i>				
Fraxinus excelsior (A)	4	2	2	
Ulmus glabra (A)	+			
Ulmus minor (A)	+	+	+	
Tilia cordata (A)	1			
Cornus sanguinea (a)	2	3	2	
Rubus caesius (a)	1	1	2	
Hedera helix (Liane)	2	2	3	
Glechoma hederacea (h)	2	2	3	
Lamium galeobdolon (h)	2	4	3	
Arum maculatum (h)	+	1	3	
Allium ursinum (h)	5	2	2	
Fissidens taxifolium (m)	+	1		
Eurynchium striatum (m)	2	2	2	
Mnium undulatum (m)	2	2		
MHn <i>Groupe des Mésophiles neutrophiles</i>				
Crataegus laevigata (a)		1	3	
Geum urbanum (h)		2	2	
Athyrium filix femina (h)	+	2	2	
Veronica montana (h)		2	+	
Primula elatior (h)	1	2	3	
Campanula trachelium (h)		1	1	
Pulmonaria obscura (h)	1	1	2	
Scilla bifolia (h)	1		4	
Corydalis cava (h)			4	
Geum urbanum (h)			2	
MHi <i>Groupe des Mésophiles à large amplitude</i>				
Acer pseudoplatanus (A)	3	2	2	
Evonymus europaeus (a)	+	1	+	
Corylus avellana (a)	4	2	2	
Lonicera xylosteum (a)	1	1	1	
Stachys sylvatica (h)	1	2	1	
Carex sylvatica (h)	+	2	2	
Paris quadrifolia (h)	1	1	+	
Deschampsia caespitosa (h)		1	+	
Galeopsis tetrahit (h)	+	+	+	
Mc <i>Groupe des Mésophiles calcicoles</i>				
Crataegus monogyna (a)			+	
Ligustrum vulgare (a)			1	
Mn <i>Groupe des Mésophiles neutrophiles</i>				
Acer platanoïdes (A)	+	1	1	
Prunus avium (A)	2	1	1	
Rosa arvensis (a) : +	1	+	+	
Geranium robertianum (h)		+	+	
Mercurialis perennis (h)	1	4		
Dactylis polygama (h)	+			

RELEVÉS TYPES

PROFILS PEDOLOGIQUES TYPES

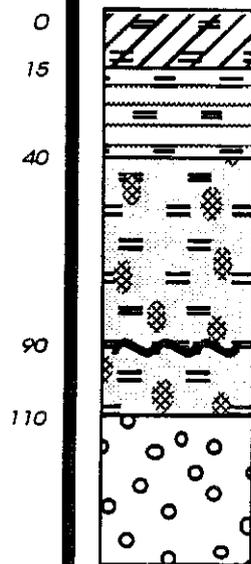
SOL ALLUVIAL FAIBLEMENT BRUNIFIÉ :
FORET DE HUTTENHEIM . PARCELLE 5



- Absence de litière
- A1 • Mull eutrophe/couleur brun foncé/texture argilo-limoneuse/structure grumeleuse/aucune effervescence à HCl/activité biologique et densité racinaire importantes
- A'1 • Couleur brun clair/texture argilo-limoneuse/structure plus tassée que A1/faible effervescence à HCl/activité biologique et densité racinaire importantes
- C1 • Couleur grise/texture limono-sableuse/forte effervescence à HCl/activité biologique et densité racinaire faibles
- C2 • Galets et graviers rhénans

DM 212

SOL ALLUVIAL FAIBLEMENT BRUNIFIÉ À PSEUDOGLEY PROFOND :
FORET DE HUTTENHEIM . LIEU DIT RIEDWALD . PARCELLE 5



- Pas de litière
- A1 • Mull eutrophe/couleur brun foncé/texture limono-argileuse/effervescence moyenne à HCl/structure grumeleuse
- A'1 • Couleur brun clair/texture limono-argileuse/structure plus compacte que A1/forte effervescence à HCl/activité biologique et densité racinaire importantes
- C1Go • Couleur grise/texture limono-sableuse/forte effervescence à HCl/taches d'hydromorphie moyennes (diamètre < 1 cm) et nombreuses petites concrétions calcaires (diamètre < 6 mm)
- Niveau estival de nappe
- C2 • Couleur grise/texture de sables fins rhénans/forte effervescence à HCl
- C3 • Galets et graviers rhénans

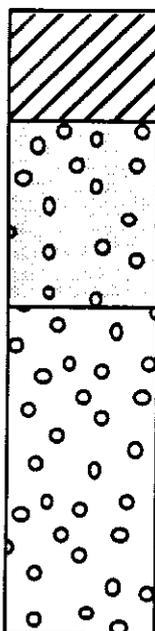
RELEVÉS TYPES

PROFIL
PEDOLOGIQUE
TYPE

0

30

80



A1 • Mull eutrophe/couleur brun foncé/texture sableuse/structure grumeleuse/aucune effervescence à HCl/activité biologique et densité racinaire importantes

C1 • Couleur brun-rouge/texture de sables fins et grossiers (10 % de graviers)/aucune effervescence à HCl

C2 • Dépôt de galets et graviers ellans

• Niveau de nappe estimé à 1,70 m en été

CARACTERISTIQUES
PHYSICO-
CHIMIQUES
DES PROFILS TYPES

Horizons	DM 211			DM 212				DM 213	
	A1	A'1	C1	A1	A'1	C1Go	C2	A1	C1
Profondeur horizon (cm)	0-20	20-70	70-100	0-10	10-40	40-90	90-110	0-30	30-80
% calcaire total	0	4,5	36,8	8,7	12,1	47,7	28	0	0
Texture (dans 100 g de matière fine)									
Argile	43,7	43,6	12,6	32,9	32,4	19,7	4,3	22,6	10
Limon fin	28,4	31,4	23,7	19,8	21	25,9	5,6	10	12
Limon grossier	10,2	9,3	22,3	14,6	14,6	16,4	6,4	10	5
Somme limons	38,6	40,7	46	34,4	35,6	42,3	12	20	17
Somme éléments fins	82,3	84,3	58,6	67,3	68	62	16,3	42,6	27
Sable fin	13,9	10,3	35,4	26,4	25,8	29,3	70,3	24	31,1
Sable grossier	3,8	5,4	6	6,3	6,2	8,7	13,5	22,6	19,9
Somme sables	17,7	15,7	41,4	32,7	32	38	83,7	46,6	51

CARACTERISTIQUES
PHYSICO-
CHIMIQUES
DE L'HORIZON A1

	DM 211	DM 212	DM 213
C/N	12,5	9,4	
% matière organique	9	7,2	12
pH	6,8	7	6,7
% calcaire total			
Capacité échange (mEq/100)	25,3	24,8	
Taux d'ions échangeables (mEq/100)			
Ca++	20,6	22	
Mg++	2,3	1,67	
K+	0,36	0,19	

	FORETS DE LA DÉPRESSION MARGINALE	DM
GRUPE DE TYPES DE STATION	CHENAIE-CHARMAIE À AULNE GLUTINEUX	2
TYPE DE STATION	CHENAIE-CHARMAIE A AULNE GLUTINEUX ET POTENTILLE STERILE	2
VARIANTE	DM 221 • DM 222	0

DENOMINATION PHYTOSOCIOLOGIQUE	DM 220		1
	<i>Aino-Carpinetum potentillosum</i>		
	DM 221	DM 222	
	Variante à Mercuriale	Variante à Rosier des champs	
LOCALISATION ET IMPORTANCE SPATIALE	<ul style="list-style-type: none"> • Terrasses graveleuses du Ried brun-gris, et bancs de graviers interrompant le Ried gris, à niveaux topographiques surélevés par rapport au type de station DM 210 et (ou) à textures plus grossières. • Stations fréquentes, mais en général peu étendues (souvent bosquets et bois isolés) dans le Ried de la Zembs. • Stations étendues dans le Ried de la Blind où les restes de la terrasse würmienne du Rhin sont mieux conservés parce que plus élevés, et se raccordent à la grande terrasse dite de la "Hardt grise". 		2
REGIME HYDROLOGIQUE ACTUEL			3
BASSES EAUX	- 1,80 m - 2 m	- 2 m - 2 m 50	
HAUTES EAUX	- 0,80 m - 1,20 m	- 1 m - 1,50 m	
	Submersions exceptionnelles par suite de la situation très externe au lit mineur de l'Ill, ou en raison du niveau topographique surélevé.		
CARACTERISTIQUES EDAPHIQUES			4
TYPE DE SOL	<i>Sol brun alluvial à tendance squelettique.</i>		
TYPE D'HUMUS	<i>Mull méso-eutrophe</i> décarbonaté, faiblement acide (pH : 6,5)		
TEXTURES	<ul style="list-style-type: none"> • L'ensemble du profil textural est très différent du type de station DM 210 par sa <i>richesse en sables et graviers</i> dès 10-20 cm de profondeur, signant la terrasse würmienne remaniée, et par la faible épaisseur des horizons fins (40-50 cm) • Le toit des graviers apparaît généralement entre 60 et 85 cm de profondeur • En ce qui concerne la variante DM 222, la mésophilie est accentuée, soit par un niveau topographique plus élevé, soit par une plus forte proportion de sables et graviers, soit encore par la remontée du toit des graviers 		
HYDROMORPHIE	<i>Soils non hydromorphes</i>		

	DM 221	DM 222	5
CARACTERISTIQUES FLORISTIQUES	La décarbonatation superficielle est générale, mais la présence, à faible profondeur, des sédiments rhénans explique la juxtaposition de calcicoles (arbustes notamment, comme <i>le Troëne</i> , <i>le Cornouiller sanguin</i> , <i>le Tamier</i>) et d'acidoclines.		
	GROUPES ECOLOGIQUES DIAGNOSTIQUES DU TYPE DE STATION	BIEN REPRÉSENTÉS : <i>MHI</i> (Mésohygrophiles à large amplitude) <i>MI</i> (Mésophiles à large amplitude) <i>Ma</i> (Mésophiles acidoclines)	
		MOYENNEMENT REPRÉSENTÉS : <i>HI</i> (Hygrophiles à large amplitude) <i>MHn</i> (Mésohygrophiles neutrophiles)	
		FAIBLEMENT REPRÉSENTÉS : <i>MXa</i> (Mésoxérophiles acidoclines)	
ESPECES INDICATRICES DIFFERENTIELLES DU TYPE DE STATION	STRATE ARBORESCENTE : Dominance du <i>Charme</i> , apparition du <i>Robinier</i> dans les trouées, fréquence du <i>Merisier</i> , retrait des essences hygrophiles (<i>Frêne</i> , <i>Ormes</i> , <i>Aulne</i>).		
	STRATE ARBUSTIVE : Appauvrissement de cette strate (en densité et espèces) par rapport au type de station DM 210. Dominance du <i>Noisetier</i> (non à son optimum) et de l' <i>Aubépine à un style</i> , retrait des espèces hygrophiles (<i>Merisier à grappes</i> , <i>Cornouiller sanguin</i> , <i>Aulne blanc</i>).		
	STRATE HERBACÉE : Apparition de discriminantes mésophiles neutrophiles et acidoclines : <i>Potentille faux-fraisier</i> , <i>Dactyle d'Ascherson</i> , <i>Véronique des montagnes</i> (déjà présents dans le type de station DM 210, mais bien plus fréquents ici), <i>Stellaire holostée</i> , <i>Gaillet des bois</i> , <i>Aspérule odorante</i> , <i>Luzule pollue</i> , <i>Mélisse uniflore</i> . Petits facies de <i>Muguet</i> (qui manquent dans DM 210).		
	Régression des géophytes et hémicryptophytes vernaux (<i>Ail des ours</i> , <i>Scille à deux feuilles</i> , <i>Primevère élevée</i> , <i>Anémone fausse-renoncule</i> , <i>Pulmonaire</i> ,...), sauf facies de <i>Mercuriale</i> . Régression des hygrophiles.	Disparition de la plupart des géophytes et hémicryptophytes vernaux (sauf <i>Anémone fausse-renoncule</i> et <i>Mercuriale</i>). Importance du <i>Rosier des champs</i> .	
POTENTIALITES FORESTIERES	ESSENCES INDIGENES DE PRODUCTION	ESSENCES DU SOUS-ÉTAGE	ESSENCES À MAINTENIR
	<ul style="list-style-type: none"> • Chêne pédonculé • Erables sycomore, plane • Merisier 	<ul style="list-style-type: none"> • Bouleau verruqueux • Charme • Erable champêtre • Noisetier 	

	DM 221	DM 222
RELEVES TYPES		
DATE	Juillet 1985/Avril 1986	Juillet 1986/Avril 1987
LIEU	Forêt de Huttenheim	Forêt de Huttenheim
LIEU-DIT	Mittelwald	Riedwald
ALTITUDE	160 m	162 m
SURFACE DU RELEVÉ	800 m ²	800 m ²
HHn	<i>Groupe des Très Hygrophiles neutrophiles</i>	
Alnus glutinosa (A)	1	+
Rumex sanguineus (h)		+
HHi	<i>Groupe des Très Hygrophiles nitrophiles à large amplitude</i>	
Ulmus laevis (A)	+	+
Prunus padus (A)	2	1
Viburnum opulus (a)	+°	+
Circaea lutetiana (h)	2	1
Ficaria verna (h)	1	
Festuca gigantea (h)	1	+
Angelica sylvestris (h)	1	
Alliaria petiolata (h)		+
Fissidens taxifolium (m)		+
Hp	<i>Groupe des Hygrophiles pionnières</i>	
Hpc	<i>Sous-groupe des calcicoles</i>	
Alnus incana (A)		+
Hn	<i>Groupe des Hygronitrophiles neutrophiles</i>	
Ranunculus auricomus (h)	1	
Scrophularia nodosa (h)	+	1
Dryopteris carthusiana (h)	+	+
Rubus fruticosus (h)	1	1
Hi	<i>Groupe des Hygronitrophiles à large amplitude</i>	
Ulmus minor (A)	+	1
Fraxinus excelsior (A)	2	1
Cornus sanguinea (a)	2	1
Rubus caesius (a)	1	1
Hedera helix (Liane)	1	1
Allium ursinum (h)	4	
Glechoma hederacea (h)		1
Lamium galeobdolon (h)	2	2
Anem maculatum (h)	1	1
Eurynchium striatum (m)		2
Mnium undulatum (m)		1

	DM 221	DM 222	7
RELEVES TYPES			
MHn	<i>Groupe des Mésohygrophiles neutrophiles</i>		
Populus tremula (A)	+		
Crataegus laevigata (a)	2	1	
Geum urbanum (h)	2	1	
Athyrium filix femina (h)	1	+	
Veronica montana (h)	1	+	
Campanula trachelium (h)	+	+	
Primula elatior (h)	+	+	
Pulmonaria obscura (h)	2	+	
Scilla bifolia (h)	1		
MHi	<i>Groupe des Mésohygrophiles à large amplitude</i>		
Acer pseudoplatanus (A)	2	2	
Evonymus europaeus (a)	+	+	
Corylus avellana (a)	2	2	
Lonicera xylosteum (a)	+	2	
Stachys sylvatica (h)	1	1	
Aegopodium podagraria (h)		+	
Carex sylvatica (h)	2	2	
Paris quadrifolia (h)	1	1	
Galeopsis tetrahit (h)	+	+	
Mc	<i>Groupe des Mésophiles calcicoles</i>		
Ligustrum vulgare (a)	+	1	
Cornus mas (a)		+	
Asarum europaeum (h)	1	1	
Mn	<i>Groupe des Mésophiles neutrophiles</i>		
Prunus avium (A)	1		
Acer platanoïdes (A)	+	1	
Rosa arvensis (a)	+	1	
Potentilla sterilis (h)	1	1	
Dactylis polygama (h)	1	1	
Geranium robertianum (h)	1	1	
Milium effusum (h)	2	1	
Mercurialis perennis (h)	4	1	
Fragaria vesca (h)	+	1	
Viola odorata (h)		1	
Mi	<i>Groupe des Mésophiles à large amplitude</i>		
Carpinus betulus (A)		4	
Acer campestre (A)		1	
Robinia pseudacacia (A)		+	
Listera ovata (h)	1		
Viola reichenbachiana (h)	1	2	
Polygonatum multiflorum (h)	1	2	
Dryopteris filix mas (h)	+		
Sanicula europaea (h)	+		
Brachypodium sylvaticum (h)	2	2	
Ma	<i>Groupe des Mésophiles acidoclines</i>		
Stellaria holostea (h)	1	2	
Asperula odorata (h)	1	1	
Luzula pilosa (h)	1	+	
Melica uniflora (h)	1	+	
Atrichum undulatum (m)		2	

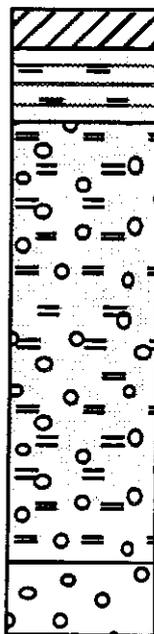
	DM 221	DM 222	7
RELEVES TYPES			
MXc	<i>Groupe des Mésoxérophiles calcicoles</i>		
Tilia cordata (A)		+	
Convallaria majalis (h)	2	+	
MXa	<i>Groupe des Mésoxérophiles acidoclines</i>		
Galium sylvaticum (h)	+		
U	<i>Groupe des Ubiquistes</i>		
Quercus robur (A)	2		2
Betula pendula (A)	+		
Anemone nemorosa (h)	2		3

RELEVÉS TYPES

PROFILS
PEDOLOGIQUES
TYPES

0
10
30
150

SOL BRUN ALLUVIAL :
FORET DE HUTTENHEIM . PARCELLE 34

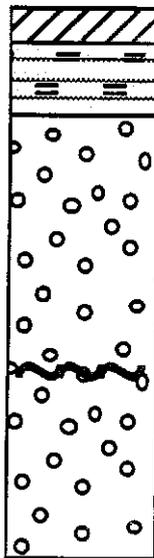


- A1 • Absence de litière
• Mull méso-eutrophe/couleur brun foncé/matrice fine : texture argilo-limono-sableuse (50 % de graviers)/structure grumeleuse/aucune effervescence à HCl/activité biologique et densité racinaire moyennes
- A'1 • Couleur brun clair/matrice fine : texture argilo-limono-sableuse (50 % de graviers)/structure plus tassée que A1/faible effervescence à HCl/activité biologique et densité racinaire moyennes
- C1 • Couleur grise/texture sableuse (20 % de graviers)/forte effervescence à HCl
- C2 • Dépôts de galets et graviers rhénans
• Niveau de nappe estivale estimé à 1,80 m

DM 222

SOL BRUN ALLUVIAL :
FORET DE HUTTENHEIM . PARCELLE 27

0
10
30
100



- A1 • Mull méso-eutrophe/couleur brune/texture argilo-limono-sableuse/structure grumeleuse/aucune effervescence à HCl/activité biologique et densité racinaire moyennes
- A'1 • Couleur brun clair/texture argilo-limono-sableuse/structure plus tassée que A1/faible effervescence à HCl/activité biologique et densité racinaire moyennes
- C1 • Galets et graviers rhénans
• Niveau printanier de nappe

RELEVÉS TYPES

CARACTERISTIQUES
PHYSICO-
CHIMIQUES
DES PROFILS TYPES

Horizons	DM 221		DM 222	
	A1	A'1	A1	A'1
Profondeur horizon (cm)	0-10	10-30	0-10	10-30
% calcaire total	0	0	0	0
Carbonate			0	3,5
Texture (dans 100 g de matière fine)				
Argile	21,2	17,6	30,9	37,3
Limon fin	21	18,6	20,1	21,5
Limon grossier	10	8,6	10,8	11,3
Somme limons	31	27,1	30,4	32,8
Somme éléments fins	52,2	44,7	61,3	70,1
Sable fin	28,5	33,9	22,5	22,5
Sable grossier	19,3	21,4	8,7	7,4
Somme sables	47,8	55,3	31,2	29,9
Gravier	50%	50%		

CARACTERISTIQUES
PHYSICO-
CHIMIQUES
DE L'HORIZON A1

	DM 221	DM 222
C/N	10	11,8
% matière organique	14	7,7
pH	7	6,5
Capacité échange (mEq/100)	25,4	29,7
Taux d'ions échangeables (mEq/100)		
Ca ⁺⁺	7,9	26,2
Mg ⁺⁺	1,48	2,3
K ⁺	0,75	0,4

	FORETS DE LA DÉPRESSION MARGINALE	DM
GRUPE DE TYPES DE STATION	CHENAIE-CHARMAIE SUBZONALE (SUBCLIMATIQUE)	3
TYPE DE STATION	CHENAIE-CHARMAIE SUBZONALE A STELLAIRE HOLOSTÉE	1
VARIANTE		0

DENOMINATION PHYTOSOCIOLOGIQUE	DM 310 <i>Stellario-Carpinetum thuidietosum</i>	1
LOCALISATION ET IMPORTANCE SPATIALE	<ul style="list-style-type: none"> • Terrasses du <i>Ried brun-gris</i> héritées de l'époque glaciaire, remaniées jusqu'à l'Holocène moyen, plus épisodiquement l'Holocène récent (crues séculaires). Terrasses d'évolution plus ancienne donc, que celles de la série DM 200. Elles sont morcelées, de niveau topographique plus élevé, plus éloignées de l'Il que les terrasses du type de station DM 220. • Type de station <i>peu fréquent et localisé dans le Ried central</i>, sur les buttes graveleuses du Ried de la Zembs (terrasses de Ried brun-gris du Maily, terrasse de Gerstheim). • Type de station <i>fréquent et étendu au Sud de la dilion</i>, où les grandes terrasses centrales du Ried de la Blind font transition entre le Ried brun-gris et la Hardt grise (la Hardt grise est la basse terrasse würmienne dont le remaniement a cessé dès l'Holocène moyen). 	2
REGIME HYDROLOGIQUE ACTUEL		3
BASSES EAUX	- 2,50 m à - 2,70 m	
HAUTES EAUX	- 1,50 m	
CARACTERISTIQUES EDAPHIQUES		4
TYPE DE SOL	<i>Sol alluvial brun squelettique</i> (sur graviers). Pédogénèse plus évoluée que pour les types de station précédents (DM 200) par décarbonatation totale sur plusieurs décimètres. Lessivage possible s'il existe des horizons argileux en surface (début de décomposition des complexes argilo-humiques).	
TYPE D'HUMUS	<i>Mull-moder oligo-mésotrophe</i>	
TEXTURES	<i>Dominante graveleuse</i> sur tout le profil. Parfois, horizons argileux en surface	
HYDROMORPHIE	<i>Soils non hydromorphes</i> , très faiblement influencés par le milieu alluvial	

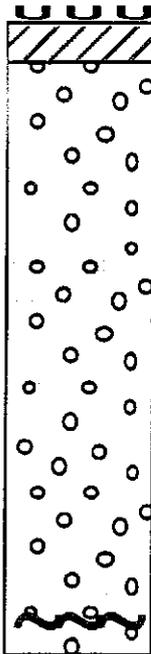
CARACTERISTIQUES
FLORISTIQUESGROUPES
ECOLOGIQUE
DIAGNOSTIQUES
DU TYPE
DE STATIONBIEN REPRÉSENTÉS :
MXa (Mésoxérophiles acidoclines)MOYENNEMENT REPRÉSENTÉS :
Ma (Mésophiles acidoclines)FAIBLEMENT REPRÉSENTÉS :
Mn (Mésophiles neutrophiles)
Ml (Mésophiles à large amplitude)ESPECES
INDICATRICES
DIFFERENTIELLES
DU TYPE
DE STATIONSTRATE ARBORESCENTE :
Disparition des espèces hygromitrophiles.
Peuplements arborescents réduits à des taillis de *Charme* presque purs,
mais où le *Chêne* garde encore une belle allure.STRATE ARBUSTIVE :
Très dispersée et pauvre en espècesSTRATE HERBACÉE :
Disparition des plantes vemales.
Quasi-disparition des hygromitrophiles, sauf le *Lamier jaune*, le *Gouet tacheté*.
Apparition d'acidophiles : *Gaillet des bois*, *Epervière vulgaire*, *Melampyre des prés* (au "Maily", il existe une petite station avec *Callune vulgaire* !)STRATE MUSCINALE :
Espèces des sols décarbonatés : *Thuidium tamariscifolium*, *Atrichum undulatum*, *Polytrichum formosum*

Forte réduction générale de la diversité spécifique

POTENTIALITES
FORESTIERESESSENCES
INDIGENES
DE PRODUCTION• Chêne pédonculé,
voire sessileESSENCES
DU SOUS-ÉTAGE• Bouleau verruqueux
• CharmeESSENCES
À MAINTENIR

RELEVÉ TYPE		DM 310	7
DATE	Juillet 1985/Avril 1986		
LIEU	Forêt d'Herbsheim		
LIEU-DIT	Maily		
SURFACE DU RELEVÉ	1000 m ²		
Hi	<i>Groupe des Hygronitrophiles à large amplitude</i>		
Hedera helix (Liane)	+		
MHn	<i>Groupe des Mésohygrophilles neutrophiles</i>		
Crataegus laevigata (a)	+		
Mi	<i>Groupe des Mésophiles à large amplitude</i>		
Carpinus betulus (A)	4		
Acer campestre (A)	+		
Robinia pseudacacia (A)	1		
Ma	<i>Groupe des Mésophiles acidoclines</i>		
Luzula pilosa (h)	+		
Stellaria holostea (h)	2		
Atrichum undulatum (m)	2		
MXa	<i>Groupe des Mésoxérophiles acidoclines</i>		
Galium sylvaticum (h)	1		
Hieracium lachenalii (h)	1		
Melampyrum pratense (h)	1		
Thuidium tamariscifolium (m)	2		
U	<i>Groupe des Ubiquistes</i>		
Quercus robur (A)	+		
Anemone nemorosa (h)	+		

RELEVÉ TYPE

PROFIL
PEDOLOGIQUE
TYPE0
10SOL SQUELETTIQUE :
FORET DE MAILY (COMMUNE DE HERBSHEIM)

- A1 • Litière continue, assez épaisse
• Mull-modér oligotrophe/couleur brun clair/texture sablo-graveleuse/aucune effervescence à HCl

- C1 • Galets et graviers rhénans dans matrice sableuse

160

• Niveau printanier de nappe

CARACTERISTIQUES
PHYSICO-
CHIMIQUES
DU PROFIL TYPE

Horizons	DM 310
	A1
Profondeur horizon	0-10
Texture (dans 100 g de matière fine)	
Argile	25
Limon fin	19
Limon grossier	8,8
Somme limons	27,8
Somme éléments fins	52,8
Sable fin	29,4
Sable grossier	17,8
Somme sables	47,0

CARACTERISTIQUES
PHYSICO-
CHIMIQUES
DE L'HORIZON A1

	DM 310
C/N	9
% matière organique	4,8
pH	6,5
% calcaire total	0
% gravier	30
Capacité d'échange	15,2
Taux d'ions échangeables (mEq/100)	
Ca ⁺⁺	6,4
Mg ⁺⁺	1,2
K ⁺	0,39

GLOSSAIRE

QUATRIEME PARTIE

BP	Before Present (à partir de 1950) Méthode de datation désormais officielle (exemple : 5000 BP = 3000 ans avant Jésus-Christ).
CAPACITE D'ECHANGE	ou capacité de saturation en cations. C'est la quantité maximale de cations pouvant être fixée sur le complexe absorbant (complexe argilo-humique ou humus flocculé) d'un sol. La capacité d'échange est d'autant plus élevée que le sol est riche en colloïdes.
COMPLEXE ARGILO-HUMIQUE	complexe constitué par les colloïdes du sol (argiles + composés humiques), qui peuvent retenir autour de leurs molécules électronégatives, soit des protons H ⁺ , soit des cations métalliques qui sont échangeables avec les ions positifs en solution dans le sol.
DEPRESSION MARGINALE TECTONIQUE ELLO-RHENANE	La largeur exceptionnelle de cette dépression est due à des phénomènes de subsidence au pied et le long du massif vosgien. Cette dépression tectonique est aussi une dépression marginale, car elle a été façonnée par le Rhin durant les périodes froides, puis remaniée à l'Holocène par le Rhin et l'III. Le Rhin, encombré dans ses alluvions, tend à rehausser la zone axiale fluviale, alors que sur les marges externes, des dépôts moins abondants occasionnent la naissance d'une zone topographique déprimée.
EUTROPHISATION	enrichissement d'un milieu en substances minérales nutritives.
FLUVIOGLACIAIRE	sédiments déposés lors des périodes froides.
HOLOCENE	période ayant débuté à la fin de la dernière glaciation du Quaternaire et couvrant la période d'environ 10.000 BP jusqu'à nos jours.

INTRAZONAL	les forêts intrazonales sont des forêts dont la composition et la structure sont modifiées par rapport aux forêts zonales, sous l'effet de facteurs édaphiques et géomorphologiques. Dans le cas des forêts alluviales, la nappe phréatique, les inondations, les sols hydromorphes, le calcaire actif ajoutent des espèces typiques alluviales (Peupliers, Saules, Aulnes, Ormes, Merisier à grappes) à un fond d'espèces zonales conservées : Frêne, Chêne pédonculé, Erables, Tilleul...
LIT MAJEUR SECULAIRE	zone inondable lors des crues séculaires.
MAELSTRÖM	coulées de boue gigantesques, envahissant les vallées, et déclenchées par des crues exceptionnelles.
OLIGOTROPHE	pauvre en éléments minéraux fertilisants. Dans les écosystèmes terrestres alluviaux, cette pauvreté concerne surtout l'azote et le phosphore. Dans les écosystèmes aquatiques, les régulateurs sont les phosphates et les nitrates. <i>Oligotrophe</i> s'oppose à <i>eutrophe</i> (riche en éléments fertilisants). Le Ried noir et en général les sols uniquement affectés par des remontées de nappe tendent vers l'oligotrophie (dénitrification, blocages chimiques du phosphore). Les zones inondables par débordement, par contre, sont très eutrophes, par suite de l'apport régulier de fertilisants par les eaux de crue et par suite des battements importants de nappe, aérant les sols, qui les caractérisent.
PARARENDZINES	sols calcimorphes sableux issus de l'évolution pédologique des dépôts alluviaux (argilisation faible, humus de couleur grise, peu évolués, précipités par le calcium).
PEPTISATION DES ARGILES	dispersion des particules colloïdales rendant les argiles pseudosolubles dans l'eau et transportables par lessivage (normalement, ces particules sont agglutinées et dites floculées par l'effet des acides humiques et des bases : complexes argilo-humiques).
PHASE	processus cycliques affectant tous les systèmes forestiers, particulièrement les stades terminaux. C'est l'évolution dynamique interne cyclique de la forêt terminale qui permet, à partir des trouées et chablis, le renouvellement continu des espèces constituant l'écosystème. Il se crée ainsi ce que l'on appelle une mosaïque sylvigénétique, qui inclut des unités structurées des phases dites juvéniles (qui, dans le cas des forêts alluviales, peuvent être constituées d'espèces des stades pionniers ou post-pionniers) avec des phases de maturité dominées par les espèces sociales très longévives comme le Chêne.

PHREATIQUE	eaux de nappe souterraine (hypogée) froides et sténothermes, très pures, oligotrophes pour le phosphore. Dans le Grand Ried, elles sont "dures" c'est-à-dire très minéralisées, bicarbonatées calciques par le contact avec la roche-magasin des alluvions calcaires fluvioglaciales.
SOL BRUN CALCAIRE	sol dont l'évolution pédologique par brunification (enrichissement en argile, sur une épaisseur notable) ne s'est pas encore soldée par une décarbonatation complète des horizons de surface A ou B.
STENOTHERME	qui présente de faibles amplitudes thermiques. Les cours d'eau phréatique du Grand Ried ont une température voisine de 10 à 11°C toute l'année près des sources. Leurs amplitudes ne dépassent pas 6-8°, en général plus en aval.
SUBSIDENCE	enfouissement lent pour raisons tectoniques (compartiment de l'écorce terrestre qui s'enfonce).
VICARIANCES	les vicariances phytoécologiques se divisent en deux types : - <i>vicariances de comportement</i> : modifications, pour une espèce donnée, de ses affinités stationnelles en fonction des modifications de ses affinités écologiques imposées par des écosystèmes différents qu'elle est capable d'habiter. Exemple : en milieu rhénan, le Tilleul à petites feuilles ou la Bourdaine se comportent en xérophytes intolérants aux inondations, alors que dans les forêts du champ d'inondation de l'Ill, ils se comportent en mésohygrophytes. - <i>vicariance par relais d'espèce</i> : remplacement d'une espèce donnée par d'autres espèces apparentées, dans des stations homologues mais différenciées par un ou plusieurs facteurs stationnels. Exemple : vicariance en fonction des gradients acido-basiques : Peuplier blanc sur les rives du Rhin, basique/Peuplier grisard sur les terrasses rhénanes, partiellement décarbonatées/Peuplier, Tremble sur les sols décarbonatés.
ZONAL	les forêts zonales sont déterminées uniquement par des facteurs macro-climatiques (et édaphiques généraux). Ce sont des forêts dites aussi climaciques (Climax).

BIBLIOGRAPHIE

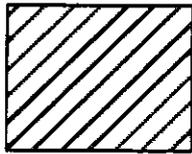
CINQUIEME PARTIE

- BEEKMANN F.
1984 **La dynamique d'une forêt alluviale rhénane et le rôle des lianes**
Coll. Phytosociol. "Les forêts alluviales" Strasbourg 1980, IX, 475/501
- BISCHOFF F.
1978 **Les rivières et canaux de la région d'Erstein**
Contact C.E.S. d'Erstein, 6.65/93
- CARBIENER R.
1969 **Le Ried Centre Alsace - Ecologie d'un paysage**
Bulletin Soc. Ind. Mulhouse n° 1, 15/44
- 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 - Intérêt écologique et biogéographique - Comparaison à d'autres forêts thermohygrophiles** - *Végétatio*, 20 (1-4), 97/148
- CARBIENER R.
1974 **Die linksrheinischen Naturräume und Waldungen der Schutzgebiete von Rhinau und Daubensand (Frankreich), eine pflanzensoziologische und Landschaftsökologische Studie. Das Taubergiessengebiet, Die Natur- und Landschaftsschutzgebiete Baden Württembergs** 7, 438/535
- CARBIENER R.
1982 **L'imbrication de la phénologie générative des espèces ligneuses dans le Querco-Ulmetum rhénan d'Alsace centrale dans "Structure et Dynamique des forêts"**.
C.R. Sympos. Assoc. Internat. Science de la végétation, Rinteln R.F.A., 557/560, Vaduz.
- CARBIENER R.
1983 **Le Grand Ried central d'Alsace - Ecologie et évolution d'une zone humide d'origine fluviale rhénane.**
Bull. Ecol., 14 (4), 259/277

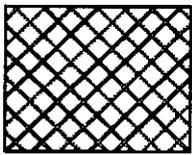
LÉGENDES DES PROFILS PÉDOLOGIQUES



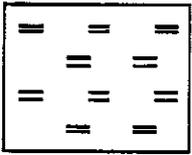
Litière



Horizon humifère grumeleux actif



Horizon humifère particulaire peu actif



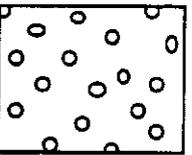
Carbonate de chaux



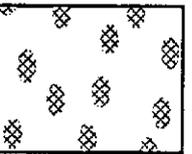
Argile



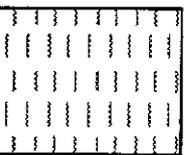
Sable



Galets et graviers



Précipitations localisées de fer ferrique



Gley : fer ferreux dominant (gris verdâtre)



niveau de nappe souterraine

LES UNITES PRINCIPALES DU RIED D'ALLO-RHENAN

