

Série :  
N° d'ordre : 77

# THÈSES

*présentées*

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE L'UNIVERSITÉ DE LILLE

POUR OBTENIR

Le Grade de Docteur ès-Sciences Naturelles

PAR

Pierre FROMENT

---

1<sup>re</sup> THÈSE

RECHERCHES sur la FLORE, le DÉVELOPPEMENT  
des VÉGÉTAUX et leurs GROUPEMENTS  
DANS LES VALLEES DU LAONNOIS ET DU VERMANDOIS  
(Souche, Ardon, Somme).

2<sup>me</sup> THÈSE

PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ

---

*Soutenues le 24 Mai 1951, devant la Commission d'examen.*

---

MM. DUPARQUE.

HOCQUETTE.

HEIM de BALZAC

*Président*

} *Examineurs*

LILLE

---

IMPRIMERIE MOREL ET CORDUANT  
11, Rue des Bouchers

1953

UNIVERSITÉ DE LILLE — FACULTÉ DES SCIENCES

Nom du Candidat : **FROMENT.**

Prénom : **Pierre.**

---

Date de la soutenance : **24 Mai 1951.**

Numéro d'ordre : **77.**

(Ces deux mentions seront complétées par le service de la Bibliothèque).

**FROMENT (Pierre).** — Recherches sur la flore, le développement des végétaux et leurs groupements dans les vallées du Laonnois et du Vermandois. — Lille, Imp. Morel et Corduant, in-8° raisin, p. 282 + 28 H. T.

(Thèse de Sciences, Lille 1953,  
N°.....)

**FROMENT (Pierre).** — Recherches sur la flore, le développement des végétaux et leurs groupements dans les vallées du Laonnois et du Vermandois. — Lille, Imp. Morel et Corduant, in-8° raisin, p. 282 + 28 H. T.

(Thèse de Sciences, Lille 1953,  
N°.....)

**FROMENT (Pierre).** — Recherches sur la flore, le développement des végétaux et leurs groupements dans les vallées du Laonnois et du Vermandois. — Lille, Imp. Morel et Corduant, in-8° raisin, p. 282 + 28 H. T.

(Thèse de Sciences, Lille 1953,  
N°.....)

**FROMENT (Pierre).** — Recherches sur la flore, le développement des végétaux et leurs groupements dans les vallées du Laonnois et du Vermandois. — Lille, Imp. Morel et Corduant, in-8° raisin, p. 282 + 28 H. T.

(Thèse de Sciences, Lille 1953,  
N°.....)

**RECHERCHES**  
**sur la FLORE, le DÉVELOPPEMENT des VÉGÉTAUX**  
**et leurs GROUPEMENTS**  
**dans les VALLÉES du LAONNOIS et du VERMANDOIS**  
**(SOUCHE, ARDON, SOMME)**

UNIVERSITÉ DE LILLE

FACULTÉ DES SCIENCES

*Doyen :*

M. LEFEBVRE, Professeur de Chimie Appliquée et Chimie de la houille.

*Assesseur :*

M. ROUELLE, Professeur de Physique et Électricité industrielles.

*Doyen honoraire :*

M. PRUVOST.

*Professeurs honoraires :*

MM. BEGHIN, CAU, CHATELET, CHAUDRON, CHAZY, DOLLÉ, FLEURY, GALLISSOT, GAMBIE, MAZET, PARISELLE, PASCAL, PAUTHENIER, SWYNGEDAUF, WIEMANN.

*Maître de Conférences honoraire :*

M. QUINET.

*Professeurs :*

MM. ARNOULT, Radiotechnique générale.  
CHAPELON, Analyse supérieure et Calcul des probabilités.  
CORSIN, Paléobotanique.  
DECARRIÈRE, Chimie et Physico-Chimie industrielles.  
DEHORNE, Zoologie générale et appliquée.  
DUPARQUE, Géologie et minéralogie.  
GALLISSOT, Mathématiques appliquées et Astronomie.  
HOCQUETTE, Botanique générale et appliquée.  
KAMPÉ DE FÉRIET, Mécanique des Fluides.  
LELONG, Mécanique rationnelle et Mécanique expérimentale.  
M<sup>me</sup> LE LONG, Calcul différentiel et intégral.  
MM. MICHEL, Chimie minérale.  
NORMANT, Chimie générale et Chimie organique.  
ROIG, Physique générale.  
WATERLOT, Géologie houillère.

*Professeurs sans chaire :*

MM. CORDONNIER, Physique.  
DECUYPER, Mathématiques appliquées.  
DELOFFRE, Chimie agricole et Botanique P.C.B.  
HEIM DE BALZAC, Zoologie.  
SAVARD, Chimie générale.

*Maîtres de Conférences :*

MM. BONTE, Géologie appliquée.  
DEHORS, Physique industrielle.  
M<sup>lle</sup> DELWAULLE, Chimie P.C.B.  
MM. DREYFUSS, Géologie.  
FOURNIER, Physique.  
MARTINOT-LAGARDE, Mécanique des Fluides.  
N. . . . ., Chimie appliquée.

*Chef du Secrétariat :*

M<sup>me</sup> BOUCHEZ.

# TABLE DES MATIÈRES

	PAGE
Introduction . . . . .	11
<b>PREMIÈRE PARTIE. — ÉTUDE DU MILIEU</b>	
Chapitre I : <b>Géologie</b> . . . . .	17
I - <i>Stratigraphie</i> . . . . .	17
II - <i>Tectonique</i> . . . . .	21
III - <i>Hydrogéologie</i> . . . . .	26
IV - <i>Chimisme des eaux</i> . . . . .	32
Chapitre II : <b>Climatologie</b> . . . . .	43
I - <i>Température</i> . . . . .	43
II - <i>Insolation</i> . . . . .	53
III - <i>Vents</i> . . . . .	55
IV - <i>Précipitations</i> . . . . .	62
Chapitre III : <b>Hydrographie</b> . . . . .	71
I - <i>La Souche et ses affluents</i> . . . . .	71
1° Les cours d'eau.	
2° Les eaux de ruissellement.	
II - <i>L'Ardon (sources et cours supérieur)</i> . . . . .	75
1° Les cours d'eau.	
2° Les eaux de ruissellement.	
III - <i>La Somme (cours supérieur jusqu'à Ham)</i> . . . . .	78
1° Les cours d'eau.	
2° Les eaux de ruissellement.	
<b>DEUXIÈME PARTIE. — FLORE ET PHYTOSOCIOLOGIE</b>	
A) MILIEUX AQUATIQUES ET CONTACT AVEC LES MILIEUX TERRESTRES.	
Chapitre I : <b>Les milieux aquatiques</b> . . . . .	83
Chapitre II : <b>Les Groupements végétaux</b> . . . . .	90
I - Groupement à <i>Chara</i> . . . . .	91
II - — à <i>Myriophyllum</i> . . . . .	99
III - — à <i>Nymphaea</i> . . . . .	103
IV - — à <i>Potamogeton</i> . . . . .	107
V - — à <i>Sagittaria</i> . . . . .	110
VI - — à <i>Hydrocharis</i> . . . . .	113
VII - — à <i>Scirpus lacustris</i> . . . . .	116
VIII - — à <i>Typha</i> . . . . .	120
IX - — à <i>Phragmites</i> . . . . .	123
Chapitre III : <b>Aire d'extension des espèces établies dans les milieux aquatiques</b> . . . . .	128
Chapitre IV : <b>Répartition des espèces</b> . . . . .	134
Chapitre V : <b>Recherche des facteurs déterminants</b> . . . . .	139

	PAGE
Chapitre VI : Action simultanée des différents facteurs déterminants	144
Chapitre VII : Rapports entre la flore actuelle et la flore pliocène et quaternaire	149
Chapitre VIII : Conclusions	154
B) MILIEUX TERRESTRES.	
Chapitre I : Les milieux terrestres	165
a) Zones humides : marais.	
b) Zones sèches : taillis, bois, forêt, friches, chemins, voies ferrées.	
Chapitre II : Les Groupements végétaux	173
A) Zones humides :	
I - Groupement à <i>Phragmites</i>	175
II - — à <i>Juncus</i>	179
III - — à <i>Carex</i>	183
IV - — à <i>Schoenus</i>	192
V - — à <i>Molinia</i>	195
VI - — à <i>Phragmites</i> (de zones moins humides).	200
VII - — à <i>Arrhenatherum</i>	202
VIII - — du taillis à <i>Salix</i>	206
IX - — à <i>Alnus</i>	211
X - Ébauche du <i>Quercetum</i>	219
B) Zones sèches :	
I - Taillis, bois, forêt	222
II - Friches silico-calcaires (Vallée de la Souche)	226
III - — calcaires (Vallée de l'Ardon)	229
IV - — siliceuses (Vallée de la Souche et de l'Ardon)	231
V - Chemins et voies ferrées	234
Chapitre III : Aire d'extension des espèces établies sur les milieux terrestres	237
Chapitre IV : Répartition des espèces	241
Chapitre V : Recherche des facteurs déterminants	245
Chapitre VI : Action simultanée des différents facteurs déterminants	248
Chapitre VII : Rapports entre la flore actuelle et la flore pliocène et quaternaire	256
Chapitre VIII : Conclusions	266
Index bibliographique	273
Planches hors texte	

## AVANT-PROPOS

---

Au début de ce mémoire, nous sommes heureux de remplir un très agréable devoir, celui de remercier les Professeurs qui ont dirigé nos travaux, qui nous ont aidé de leurs conseils et toutes les personnes qui nous ont fourni des documents, toutes celles qui nous ont autorisé à en recueillir et à prélever des échantillons, en un mot qui ont favorisé la réalisation de ce travail.

Nous exprimons notre reconnaissance la plus profonde et notre respectueuse affection à M. le Professeur P. PRUVOST, Doyen honoraire de la Faculté des Sciences de Lille, Professeur en Sorbonne, Membre correspondant de l'Institut qui, par les encouragements qu'il nous prodigua sans cesse, par l'intérêt qu'il nous témoigna toujours, par les possibilités matérielles qu'il nous obtint, nous permit de nous consacrer plus entièrement à notre étude ; à M. le Professeur A. DUPARQUE, Directeur de l'Institut de Géologie et du Laboratoire de Pétrographie générale et appliquée qui nous a engagé à entreprendre la prospection des tourbières de l'Aisne et l'étude microscopique des tourbes, il nous a accueilli dans son laboratoire et nous a souvent accordé son bienveillant appui ; à M. le Professeur M. HOCQUETTE, Directeur de l'Institut de Botanique qui conduisit nos travaux de phytosociologie, contrôla une partie importante de nos déterminations, apporta la critique à nos conclusions, mit à notre disposition la riche documentation de sa bibliothèque, de son laboratoire, où il nous réserva toujours une place ; à M. le Professeur F. MOREAU, Directeur de l'Institut Botanique de Caen qui nous guida dans les tourbières des Monts Dore, dans celles du Calvados, de la Manche, nous donna accès dans l'importante bibliothèque de son Institut.

Nous prions M. le Professeur CORSIN, M. le Professeur WATERLOT, de bien vouloir accepter nos plus sincères remerciements pour les conseils judicieux et les renseignements qu'ils nous ont prodigués.

Nous remercions chaleureusement : M. le Professeur VAN OYE qui nous initia à l'Hydrobiologie ; M. le Professeur GUINIER qui nous donna d'utiles renseignements sur les pollens ; M. le Professeur A. CARPENTIER, Directeur du Laboratoire de Botanique de la Faculté libre des Sciences qui vérifia nos études de *Chara* et nous autorisa à utiliser de nombreux ouvrages de sa bibliothèque ; M<sup>me</sup> F. MOREAU, Docteur ès-Sciences, M<sup>me</sup> JOVET-AST, Docteur ès-Sciences ; M<sup>me</sup> M. HOCQUETTE, Docteur en Pharmacie, qui contrôlèrent quelques-unes de nos déterminations d'ordre lichénique, bryologique, algologique et phanérogamique ; M. GOUILLARD, Docteur ès-Sciences, Chef de Travaux de l'Institut de Zoologie qui nous fit plusieurs reconnaissances de pièces zoologiques ; M<sup>lle</sup> MUCHEMBLÉ, Chef de laboratoire à l'Institut Pasteur de Lille qui pratiqua pour nous de nombreuses analyses d'eau ; M<sup>lle</sup> M.-M. KRAFT, de l'Université de Lausanne qui nous réalisa différentes analyses polliniques ; M. A. LEBLANC, photographe de l'Institut de Géologie qui tira les photographies illustrant notre travail ; M. le Directeur de l'Établissement Central de Météorologie qui nous communiqua une grosse partie de la documentation sur la climatologie de notre région ;

M. LEROUX, Ingénieur, chef du Service des Eaux à la Société Nationale des Chemins de Fer, Région Nord ; M. DEMOUSTIER, Directeur du Service des Eaux à Laon qui nous procurèrent de nombreux renseignements concernant les eaux du Laonnois ; M. GILLET, Directeur de la Station Agronomique de l'Aisne qui, par l'octroi d'une subvention, nous permit de parachever la prospection des gisements tourbeux de la vallée de la Souche et de faire celle des marais de la Haute-Somme de Saint-Quentin à Ham, il nous autorisa en outre à pratiquer dans son laboratoire de très nombreuses analyses physico-chimiques de tourbes et nous fit souvent bénéficier de sa grande expérience ; M. KOTTELANNE, Chef de travaux à la Station Agronomique de l'Aisne qui nous aida dans quelques analyses difficiles ; Messieurs les Propriétaires qui nous ont autorisé à prospecter leurs marais, leurs bois ou leurs champs, en particulier : S.A.S. le Prince de Monaco, M. le Prince de C. Chimay, Messieurs les Maires des Communes de Froidmont, Toulis-Attencourt, Grandlup-et-Fay, Vesles-et-Caumont, Pierrepont, Missy-les-Pierrepont, Mâhecourt, Chivres, Liesse, Gizy, Marchais, Sainte-Preuve, Sissonne.

Notre travail de prospection fut grandement facilité par de nombreux tireurs de tourbe de cette vallée en particulier MM. M. PAINVIN, L. MORLET et BOURGEOIS, qui nous ont aidé à manœuvrer la sonde, par notre ami L. MERLE ; nous remercions les uns et les autres bien vivement.

Nous n'oublierons jamais l'aide si utile et si réconfortante que nous apportèrent ceux qui nous sont les plus chers : Monsieur et Madame Emile FROMENT, Madame Lise FROMENT, Directrice d'École Maternelle et nos enfants Madame Mireille MOREAU et Monsieur Claude MOREAU, Docteur ès-Sciences — chacun d'eux fit tout ce qui était en son pouvoir pour faciliter notre tâche, nous accompagnant souvent dans les prospections et les herborisations...

Nous nous inclinons avec une déférente émotion en évoquant le souvenir de M. le Professeur MAIGE, Doyen de la Faculté des Sciences, de MM. les Professeurs BERTRAND, LERICHE et MALAQUIN qui nous ont toujours accueilli avec beaucoup de bienveillance et nous ont donné de si précieux conseils.

---

# INTRODUCTION

---

*« ... L'étude du présent s'impose comme seule apte à nous fournir la clef du passé. L'état de chose au milieu duquel nous vivons est la résultante d'une longue suite de transformations ».*

A. DE LAPPARENT.

Introduction de l'Abrégé de Géologie (141, p. 3)

Les différentes régions qui constituent le département de l'Aisne n'ont pas manqué d'intéresser les botanistes, mais beaucoup d'entre eux se sont bornés à donner des catalogues de plantes, des résultats d'herborisation, des statistiques, comme PETIT (1770-1771), le chanoine COTTE (1786-1787) ; le R.R.D.D.J.B. l'ECURY (1787-1788) ; BLIN-PAILLET et le Dr BLIN (1862) (19) ; A. de MARSY (1865) ; MALINVAUD (1866) ; L. MAGNIER et Ch. MAGNIER (1873-1885) (162) ; quelques-uns se sont spécialisés dans l'étude des algues : BURGES et LAMBERT (1860) (36) ; ou des lichens : Th. BRISSON (1880-1881) ; ou des champignons : RIOMET (1930) (210), MOREAU (1947) (178).

Outre ces travaux de floristique pure déjà fort intéressants, il en est d'autres qui comportent des remarques sur les rapports du sol et de la végétation : (MELLEVILLE 1837-1839 (176), Al. de la FONS, Baron de MELICOCQ, écrit en 1838-1839, (82) que les végétaux « ne sont pas dispersés au hasard sur la surface de notre planète, mais que la température, la lumière, l'air ou l'atmosphère, l'eau, la nature du sol peuvent seules expliquer » leur distribution et dans notre région il reconnaît les espèces spéciales aux terrains calcaires et aux tourbières.

De 1887 à 1933, L. B. RIOMET (196 à 211) présente au public de nombreuses florules des différents cantons du département de l'Aisne, une géographie botanique du canton de Marle, il établit une flore du département de l'Aisne malheureusement restée à l'état de manuscrit.

E. CHAMPAGNE (44) réalise en 1914 une étude botanique du Soissonnais et du Tardenois. En 1925, P. JOUANNE (132) commence un « Essai de géographie botanique sur les forêts de l'Aisne », il se propose selon les méthodes phytogéographiques « de s'attacher à la flore des grands massifs forestiers et aux associations qui s'y peuvent ramener ». Les pelouses calcaires (1<sup>re</sup> partie), les bruyères et les landes tourbeuses (2<sup>e</sup> partie) sont publiées en 1925, mais il meurt en 1926 et son ami P. CHOUARD fait paraître les marais calcaires (3<sup>e</sup> partie) en 1927 et en 1929 les forêts (4<sup>e</sup> partie), les prairies et les cultures (5<sup>e</sup> partie). Dans ces différentes études, si des listes de plantes sont données pour un ensemble de localités quelquefois fort important (trente-quatre pour les Pelouses calcaires p. 329), il n'est pas possible de connaître, pour chacune de ces plantes, dans quelle station elle existe en particulier.

En 1946 (87) nous avons donné un Aperçu sur la flore et la phytosociologie des marais de la Souche et en 1948 (92) quelques observations sur les Characées récoltées dans les marais de cette même vallée.

BOURNÉRIAS (26) décrit en 1947 : quelques groupements végétaux des vallées aux environs de Chauny ; en 1948 (27) les Fougères et Cypéracées de la région chaunoise et montre leur intérêt écologique ; en 1949 (28) il présente une étude détaillée des « Associations végétales de l'Antique forêt de Beine » ; après avoir constaté que « la plupart des grands groupements végétaux du Bassin Parisien et des régions plus éloignées se retrouvent ici dans des conditions écologiques analogues et avec une composition floristique directement comparable », il signale « la disparition presque complète des espèces atlantiques, la grande rareté des méridionales, le développement de l'élément sub-montagnard » ; il précise en outre que « les stations isolées de plantes rares apportent la preuve d'un sensible réchauffement actuel » ; la même année il décrit (29, p. 85-87) le Pré bois xérophile de Prouvais au Nord de Guignicourt (Aisne).

A toutes ces recherches faites suivant des méthodes très diverses et à des fins différentes, nous avons tenu à apporter notre contribution en nous attachant tout particulièrement à la flore, à la végétation et à la phytosociologie des vallées de la Souche, de l'Ardon, de la Haute-Somme, tout en tenant compte des conseils donnés par Ch. FLAHAULT le 6 Août 1894 (80, p. LVI et suiv.) (1).

Nous avons utilisé les méthodes mises au point, les notions établies par le Dr BRAUN-BLANQUET, par PAVILLARD et si clairement exposées dans l'ouvrage de M<sup>me</sup> REYNAUD-BEAUVERIE : « Le milieu et la vie en commun des plantes » (194). Après avoir étudié les travaux des principaux phytosociologues en particulier ALLORGE (3), M. HOCQUETTE (125), P. CHOUARD (48), R. GAUME (107), LEMÉE (155), GADECEAU (106), JOUANNE (132), BOURNÉRIAS (28), JOVET (136), nous avons, pour la vallée de la Souche, établi d'abord les caractères physico-chimiques et biologiques des différents milieux aquatiques (bassin des sources jaillissantes, eaux courantes des fossés, des canaux d'assèchement ; eaux stagnantes des étangs, des fossés non faucardés) ; des milieux semi-aquatiques et des milieux terrestres plus ou moins humides. Nous avons reconnu dans chacun d'eux différents Groupements végétaux. Nous avons ensuite étudié le rôle direct ou indirect des facteurs climatiques sur leur installation, leur développement et leur évolution. Nous nous sommes efforcés de montrer le rôle primordial joué dans cette évolution par les variations de la hauteur des eaux et l'influence importante des qualités de ces eaux, issues des craies du Sénonien et du Turonien, caractérisées surtout par un pH voisin de 7, une température se maintenant autour de 10°C au point de jaillissement, et une forte proportion de sels minéraux (calciques et magnésiens).

Après avoir établi un parallèle entre les Groupements de la vallée de la Souche et ceux des vallées de l'Ardon, de la Haute-Somme, de la Sensée, nous avons étendu nos comparaisons à des régions plus loin-

---

(1) A la session extraordinaire de la Société de Botanique de France, à Genève, Ch. FLAHAULT recommandait aux statisticiens de modifier, dans le sens où A. DE CANDOLLE le demandait déjà, tout au début du XIX<sup>e</sup> siècle, la présentation de leurs relevés en indiquant « les rapports numériques des individus, le degré de fréquence relative des espèces, les renseignements sur les stations, l'altitude, la nature du sol ». Il conseillait « d'imiter les géologues et de rechercher, dans l'ensemble des faits, ce qu'il y a d'essentiel et de dégager les faits importants des faits accessoires ». Il insistait tout particulièrement sur la notion de fossile caractéristique d'un dépôt, adoptée en Géologie et émettait le désir que cette notion fût appliquée aux études de géographie botanique. ... Il traduisait sa pensée en disant : « l'espèce la plus abondante est comme le réactif spécifique de l'ensemble qu'elle suffit à caractériser ».

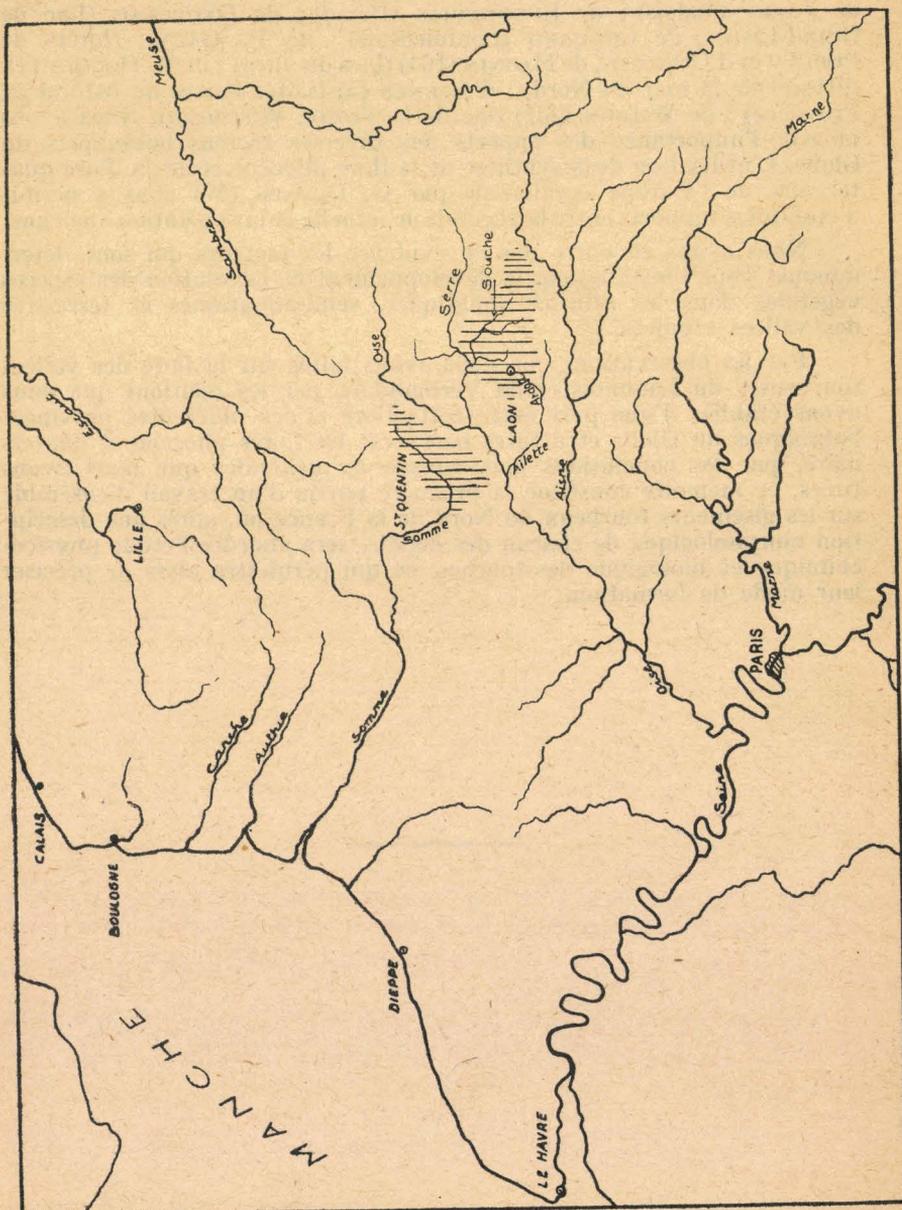
taines, confronté nos résultats avec ceux de CALLAY (37), de MOUZE (180), de Bestel (16) (Ardennes); de LAURENT (142) (Champagne); d'ALLORGE (Vexin); de LEMÉE (Perche); de JOUANNE (Laonnois); de JOVET (Valois); de BOURNÉRIAS (Beine); de GADECEAU (Lac de Grand-Lieu); de CHOUARD (Confolentais); de R. GAUME (forêts de Preuilly et d'Orléans); de MAGNIN (164) (lacs du Jura); de M. HOCQUETTE (littoral de la mer du Nord); d'ARÈNES (5) (Côtes basses du littoral de Provence); de WILSON (231) (lac de la Truite, Wisconsin). Nous avons montré l'importance des apports des diverses régions botaniques du Globe. L'utilisation de la synthèse de la flore pliocène et de la flore quaternaire de l'Europe occidentale par G. DEPAPE (69) nous a permis d'établir les rapports entre la végétation actuelle et la végétation ancienne.

Nous avons en outre mis en évidence les facteurs qui sont déterminants pour l'installation, le développement et l'évolution des espèces végétales dans les milieux aquatiques, semi-aquatiques et terrestres des vallées étudiées.

Par les observations que nous avons faites sur la flore des vallées tourbeuses du Laonnois et du Vermandois, par les relations que nous avons établies d'une part entre cette flore et les différentes provinces botaniques du Globe et d'autre part avec les flores pliocène et quaternaire, par les conclusions particulières ou générales que nous avons tirées, ce mémoire constitue la première partie d'un travail d'ensemble sur les gisements tourbeux du Nord de la France où, après une description morphologique de chacun des dépôts, sera abordée l'étude physico-chimique et biologique des tourbes, ce qui permettra alors de préciser leur mode de formation.

---

CARTE 1



**PREMIÈRE PARTIE**

---

**ÉTUDE DU MILIEU**

---



## CHAPITRE PREMIER

# GÉOLOGIE

### I. — STRATIGRAPHIE

#### I. — Bassin de la Souche.

(Cartes géologiques 1/80.000 Rethel N° 23 - 2<sup>e</sup> édition, Laon N° 22 - 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> éditions).

Dans ce bassin, le Quaternaire est bien représenté :

1<sup>o</sup> par des Limons au fond des vallées sèches et sur les pentes, formant des dépôts meubles, argilo-sablonneux ; ils contiennent une proportion plus ou moins grande de carbonate de calcium au pied des côteaux crayeux. Ils se distinguent parfois difficilement du Limon des plateaux dont ils proviennent par entraînement. Cette formation est bien visible au Nord et au Nord-Est du bassin (vallées sèches de Sainte-Preuve, de Clermont-les-Fermes, de Cornu-Ravin, de Montigny-le-Franc).

2<sup>o</sup> par des Alluvions modernes quelquefois argileuses ou argilo-sableuses, mais souvent tourbeuses, argilo-tourbeuses, elles s'étendent dans les parties basses des vallées : Souche, Rû de Mauregny, Buze, Rû des Barentons ; ces gisements ont fait l'objet d'une étude détaillée (87 bis), (193, p. 84) (193 bis, IX a).

3<sup>o</sup> par des Alluvions anciennes bien développées dans la vallée de la Serre. On a signalé *Elephas primigenius* à Marle et en d'autres points des vallées ouvertes dans la Craie à buquants sans silex (Dizy-le-Gros, Pierrepont).

4<sup>o</sup> par le Limon des plateaux dans lequel on distingue :

a) celui qui s'étend sur les parties les plus élevées du Nord, de l'Est, de l'Ouest, il est souvent argilo-sableux ;

b) la formation sableuse qui occupe les parties moyennes du bassin en direction Sud-Est-Nord-Ouest, en particulier le Camp de Sissonne, c'est le Sable de Sissonne de Gosselet.

Le Tertiaire limite une faible partie au Sud-Ouest du bassin, on peut y reconnaître :

1<sup>o</sup> les Sables de Beauchamp (Bartonien inférieur). A Montbérault, ce sont des sables blancs jaunis par place ; ils contiennent en abondance de petits galets de silex parfaitement roulés indiquant une formation littorale. Cet affleurement jalonne la limite extrême de l'extension vers le Nord-Ouest du Bartonien marin dans le Bassin de Paris.

2<sup>o</sup> les Caillasses du Calcaire grossier (Lutétien supérieur) (zone V de R. Abrard), comprenant des marnes et des calcaires, à Cérithes avec *Cerithium echinoïdes*, *C. lapidum* de formation saumâtre ou continentale. Par suite du relèvement sensible des couches vers l'Est, le Lutétien supérieur n'est pas représenté à l'Est du méridien de Festieux.

3<sup>o</sup> le Lutétien moyen et inférieur comprend :

a) des Calcaires à Miliolites renfermant *Orbitolites complanatus* et *Cerithium giganteum* (zone IV de R. Abrard) ; on peut constater, près de Montbérault et d'Aubigny, le passage aux Caillasses caractérisé par un niveau à *Lithocardium aviculare* ;

b) un Calcaire grossier plus ou moins sableux débutant par un horizon riche en *Ditrupa strangulata* (zone III) ;

c) la Pierre à liards à *Nummulites loevigatus* (forme B microsphérique presque seule présente) épaisse d'environ 2 mètres (zone II) ;

d) un Gravier de base ou Glauconie grossière et un calcaire gréseux avec *Marelia Omaliusi*, *N. loevigatus* et *N. Lamarkii* (zone I).

4<sup>o</sup> l'Yprésien avec les Sables de Cuise, jaunes et micacés qui atteignent 40 mètres d'épaisseur ; il est possible de ramasser dans le talus de la route Nationale N<sup>o</sup> 44 de Cambrai à Châlons-sur-Marne près d'Aubigny : *Nummulites planulatus* (A) et (B), *Turritella edita*, *Bifrontia laudunensis*, *Lucina squamula*, *Cardium Levesquei*, *Corbula gallicula*.

5<sup>o</sup> le Sparnacien ou Landénien continental souvent constitué de sables siliceux blancs ou jaunes ; il contient au sommet des argiles ligniteuses (Vaurseinne, Saint-Thomas) ; plus bas, des grés (Mauregny-en-Haye), des cordons en silex roulés (Montaigu). Vers le Nord, vers l'Est, aux environs de Vervins, on trouve des lambeaux de Sables sparnaciens dispersés çà et là, ce qui laisse supposer que la plaine crayeuse devait en être recouverte.

6<sup>o</sup> les Sables de Bracheux du Thanétien ou Landénien inférieur ou marin s'étendent aux environs de Laon ; ce sont des sables blancs, gris ou jaunes, plus ou moins glauconieux.

Le Secondaire domine dans le bassin ; c'est d'abord :

1<sup>o</sup> le Sénonien supérieur avec la Craie à *Belemnitella quadrata* du Campanien, craie blanche, tendre à silex rares, elle est surtout présente dans le Laonnois ; quelques lambeaux au Sud du bassin, s'alignent suivant une direction Nord-Ouest-Sud-Est.

2<sup>o</sup> le Sénonien moyen et inférieur avec :

a) le Santonien ou Craie à *Micraster coranguinum*, elle peut atteindre 50 mètres d'épaisseur ; c'est à cet horizon que Ch. BARROIS (43, p. 341) a rattaché les formations dolomitiques pouvant se présenter sous cinq faciès différents : craie dure et compacte, craie dure et caverneuse, craie terreuse, sables et concrétions (buquants) (43, p. 342) trouvés à Dizy-le-Gros, Lappion, Boncourt, Sissonne, Chaourse-en-Thiérache, Caumont, Vesles, Pierrepont, Mâhecourt, Cuirieux (43, p. 347, 357, 371, 373).

b) le Coniacien ou Craie à *Micraster Cor-testudinarium*.

3<sup>o</sup> le Turonien n'affleure pas dans le bassin, mais il peut être touché par sondage et fournir de l'eau jaillissante ; c'est d'abord : le Turonien supérieur, zone à *Holaster planus* avec une craie blanche sans silex ou à silex rares d'une puissance de 15 mètres. Elle contient : *Micraster breviporus*, *Holaster planus*, *Scaphites Geinitzi*. Vient ensuite le Turonien moyen avec la zone à *Terebratulina gracilis* formée de 3 à 5 mètres de marnes argileuses grises et la zone à *Inoceramus labiatus* épaisse de 25 mètres, très argileuse (dièves). Le Turonien inférieur, marnes blanchâtres de 5 à 10 mètres d'épaisseur à *Actinocamax plenus*, *Neithea quatri-costa*, *Terebratula semiglobosa*.

## II. — Bassin de l'Ardon.

(Sources et cours supérieur) Cartes géologiques 1/80.000, Rethel n° 23, Laon n° 22.

Dans ce début de vallée le Quaternaire est représenté par :

- 1° le Limon de lavage qui forme des dépôts limoneux et sableux au Nord-Ouest de la vallée ;
- 2° les alluvions fluviales modernes limoneuses et tourbeuses ;
- 3° les limons quaternaires qui ont été utilisés à la fabrication des briques dans les faubourgs de Vaux et d'Ardon-sous-Laon.

Le Tertiaire comprend dans la Butte de Laon :

1° le Calcaire grossier inférieur : Lutétien moyen supérieur zone c (Bassin de la Souche), riche en *Nummulites loevigatus* et *N. Lamarckii*.

2° l'Argile de Laon et le Sable de Cuise (Yprésien). Cette argile détermine un niveau d'eau à flanc de coteau, le sable est utilisé en maçonnerie, il contient *Nummulites planulatus* ;

3° l'Argile à lignites (Sparnacien ou Landénien continental) est la cause d'un important niveau d'eau au pied de la colline de Laon, visible dans les jardins en contrebas de la rue Pasteur, dans l'ancien cimetière de Vaux, source de la ruelle du Clos Cabot, dans les caves des maisons du boulevard de Lyon et dans celles du faubourg Saint-Marcel. Ces argiles ont été utilisées à la fabrication de tuiles à Vaux-sous-Laon (Ruelles de la Tuilerie, de la vieille Tuilerie) ;

4° les Sables de Bracheux (Thanétien ou Landénien inférieur ou marin) gris, noirs, quelquefois jaunes ou blancs, s'étendent comme un manteau, rive droite et rive gauche de l'Ardon.

Le Secondaire apparaît sous forme de Craie blanche presque toujours sans silex avec de très rares fossiles, elle est considérée comme : Craie à Belemnites (*Belemnitella quadrata*, *B. mucronata*) du Campanien (Sénonien supérieur).

## III. — Bassin de la Somme.

(Sources à Ham) Cartes géologiques 1/80.000. Laon n° 22, Cambrai n° 13.

Le Quaternaire est constitué par :

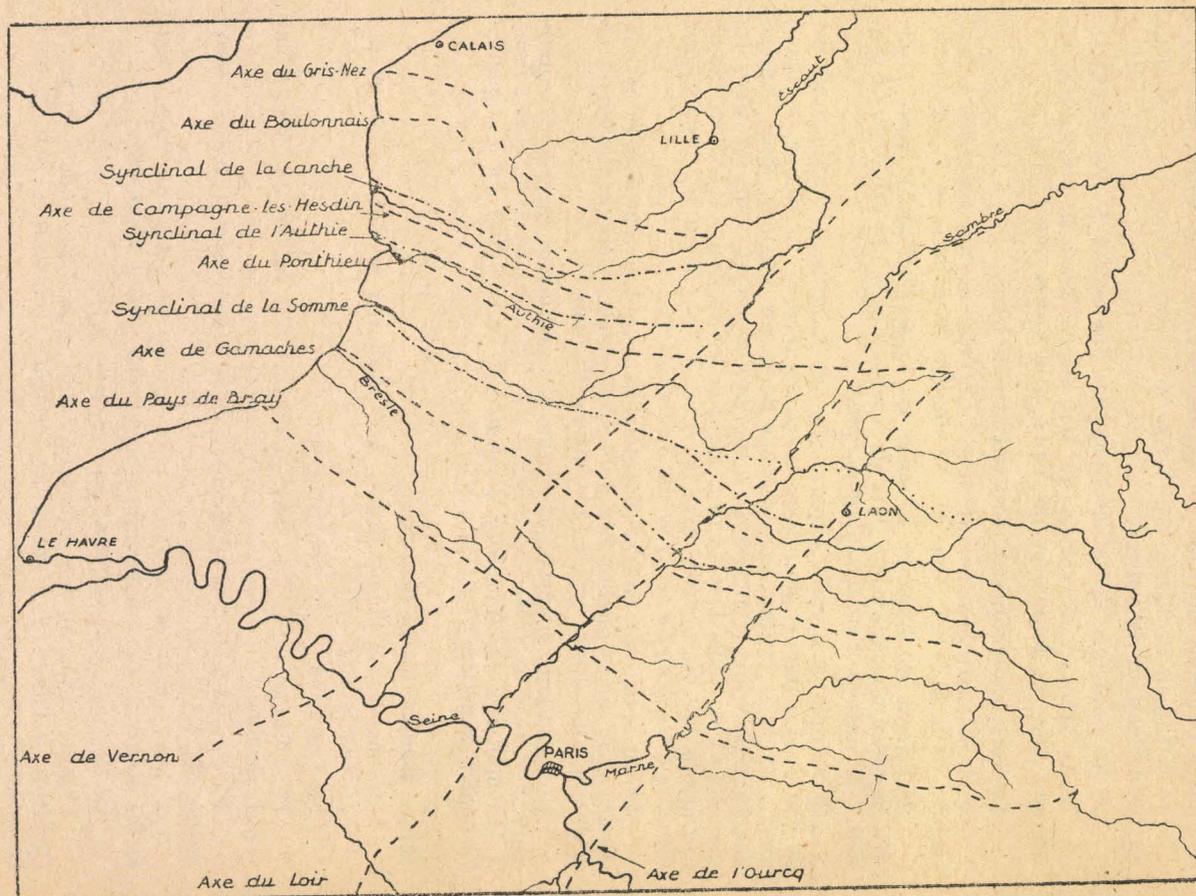
- 1° le Limon de lavage dans la plupart des vallées qui descendent vers la Somme ;
- 2° les Alluvions fluviales modernes, limoneuses et surtout tourbeuses (88, 89, 90, 91, 95), (193, p. 24-26) (193 bis IIIa) ;
- 3° les Limons quaternaires couvrent les plateaux du Nord-Ouest et du Sud-Est ; de nombreuses briqueteries y sont installées.

Le Tertiaire est rarement trouvé, c'est :

1° le Lutétien moyen supérieur réduit, à Holnon, (ouest de Saint-Quentin), à l'assise à *Nummulites loevigatus* représentée par des grés transformés en silex ;

2° l'Argile à lignites ;

3° les Sables de Bracheux ne sont présents que sous forme de lambeaux dispersés.



Le Secondaire avec la Craie à Belemnitelles apparaît surtout dans les vallons de la rive gauche et dans quelques-uns de la rive droite ; cette roche est exploitée dans plusieurs carrières.

## II. — TECTONIQUE

*« On peut dire que tous les sillons qui servent ou bien ont servi à l'écoulement des eaux portent l'empreinte profonde de l'action tectonique... »* Demangeon (63, p. 35).

Le sol des régions où s'étendent les gisements tourbeux de la Haute-Somme, des vallées de la Souche et de l'Ardon a été affecté par des mouvements tectoniques qui se sont développés à travers le Bassin Parisien et dont de nombreux géologues se sont occupés parmi lesquels : MERCEY (177) et HÉBERT (121) ; mais c'est surtout G. DOLLFUS (72) qui, en 1890, définit leur position et leur amplitude dans le Nord de la France et le Bassin de Paris. Plus tard en 1912, J. LAURENT et P. LEMOINE (144), P. JODOT en 1941 (133-135) et COIN (52) en 1947, parvinrent à reconnaître le prolongement de ces mouvements à travers l'Île-de-France, la Brie, la Champagne. J. LAURENT et P. LEMOINE essayèrent même de les raccorder au système des plis jurassiques de Bourgogne.

### A. — Plis de direction S.W. — N.E.

Ils se développent les uns en direction S.W. — N.E. :

1° l'Axe de Vernon (nous utilisons la nomenclature de G. Dollfus) (72, p. 54-55) qui commence à Conches, suit l'Iton jusqu'à Evreux, passe à Vernon, Gisors, Beauvais, Breteuil, se prolonge jusqu'à Cambrai et se poursuit dans la vallée de l'Escaut.

2° l'Axe du Loir qui débute à Vendôme, gagne par Epernon, traverse la Seine, prend le cours de l'Oise par Pontoise, Beaumont, Creil, Compiègne, Noyon, Ribemont, Guise, et continue par Etreux, Landrecies.

3° l'Axe de l'Ourcq qui, suivant la direction de la ligne de fracture dans laquelle coule la Loire de Tours à Blois et Orléans, atteint l'Essonne, Corbeil, rencontre le cours de l'Ourcq, celui de la Savière pour aboutir à Soissons, Laon, Marle et Vervins.

### B. — Plis de direction N.W. — S.E.

D'autres ont une direction N.W. — S.E. :

1° l'Axe du Ponthieu (72, p. 46) associé au Synclinal de l'Authie s'étend parallèlement au Sud de la vallée de l'Authie, débute à Nampcourt (Somme), passe aux environs Nord d'Albert, se dirige vers Le Catelet, Beaurevoir, Wassigny, La Capelle, Hirson.

2° le Synclinal de la Somme (72, p. 45) « vaste et remarquable, est formé de la façon la plus nette dans la première partie de son tracé par la vallée même de la Somme », Saint-Valéry, Abbeville, Amiens ; mais, à partir de cette cité, le tracé est plus délicat, il est jalonné par

Lihons, Chaulnes, Nesles, dans le Santerre ; Libermont, Guiscard, Abbécourt dans le Noyonnais ; par le Laonnois, il aboutit au relèvement de la craie de Reims à Rethel.

Nous pensons que son tracé passe légèrement plus au Nord à partir de Nesles, par Ham, La Fère, la basse vallée de la Serre jusqu'à son confluent avec la Souche, la vallée de cette rivière et Rethel. DOLLFUS (72, p. 60) écrit en effet : « la Craie à Belemnitelles, occupe les synclinaux et c'est dans les anticlinaux qu'apparaissent les assises inférieures » ; or, l'examen des cartes géologiques de Laon (22), de Cambrai (13), de Rethel (23) montre que cette Craie n'est pas représentée dans la région de Cambrai, elle est très visible au contraire au N. et au N.E. de la Somme (Laon 22), au N. et surtout au S. de la Serre, au N.E. de Laon (Rethel 23) ; on en trouve quelques lambeaux à l'W. et au S. du Camp de Sissonne, mais jamais au N.E. de la Souche et dans l'ensemble au S. de la ligne : Chaulnes, Nesles, Ham, Saint-Simon, Canal Crozat, La Fère, Versigny, Laon ; elle n'existe pas au Nord de la ligne Saint-Christ, Saint-Quentin, Homblières, Landifay, Mortiers, Liesse, Sissonne, La Malmaison. Dans la vallée de la Souche, sur la rive droite, la Craie à *Micraster coranguinum* (Santonien) peut atteindre et dépasser l'altitude 150 m ; tandis que dans les environs N.E. et E. de Laon, la Craie à Belemnitelles dépasse rarement 80 m. Il est difficile de comprendre une pareille anomalie sans admettre un effondrement axé direction N.W. — S.E. amenant des couches supérieures à une altitude inférieure à des couches sous-jacentes voisines.

Un autre fait curieux à signaler est donné par les résultats du forage de Laneuville-sous-Laon exécuté en 1832, la sonde pointée au sol à l'altitude 103, après avoir traversé 14,12 m de terrains quaternaires et tertiaires, fut enfoncée de 287,83 m dans la craie d'abord blanche, puis grise et un peu argileuse à la fin, sans atteindre la craie glauconieuse et sans traverser d'autres nappes aquifères que celle de la craie fissurée qui alimente les puits des faubourgs de Laneuville et Saint-Marcel. Or, ce sondage est à l'W. de la butte de Laon, tandis que sur le même parallèle mais à l'E. et à moins de 5 km de distance, nous trouvons à l'altitude de 65,87 m les sources de l'Ardon souvent jaillissantes. La ville de Laon a établi vers 1870 une usine élévatoire qui prélève actuellement chaque jour 2.200 m<sup>3</sup> environ ; d'autre part, à 4 km du forage de Laneuville très légèrement au N.E., la Société Nationale des Chemins de fer a un puits de 56 m de profondeur qui fournissait journallement 1.600 m<sup>3</sup> environ jusqu'en 1923, date de sa désaffectation pour insuffisance de débit ; il a été remplacé par un autre puits foré de 80 m de profondeur, à 7,500 km vers le N.N.E. à Barenton-Bugny, qui a rencontré deux zones aquifères : l'une, entre 30 et 40 m et l'autre à partir de 57 m ; pouvant fournir 330 m<sup>3</sup> heure avec 4,82 m de dénivellation.

Nous sommes donc en présence d'un accident hydrogéologique pouvant sans doute être attribué au passage de l'axe de l'Ourcq qui de Soissons gagne Marle et Vervins par Laon (72, p. 45) ; cet accident d'une part fit disparaître les zones aquifères et d'autre part détermina des fissures qui permirent à l'eau de jaillir dans la haute Vallée de l'Ardon. (Les foreurs ont noté à Barenton une zone d'éboulements entre 15 et 25 m) (1).

(1) « La structure ondulée de la craie est propre à engendrer des sources jaillissantes », écrivait L. CAYEUX (42) en 1889, en étudiant les ondulations de la craie de la feuille de Cambrai. En 1947, COIN (52, p. 50), constatait « que les affluents de la Marne et de l'Aube naissent pour la plupart (dans la proportion de 11 sur 14)

Les régions affectées par le passage des ondulations ont certainement vu jaillir des sources dont le débit a dû être important. Actuellement l'eau des « plongs » de la vallée de la Souche est souvent jaillissante de quelques centimètres au-dessus de l'eau qui emplirait son bassin, or le substratum crayeux d'où elle sort est à 7,30 m, elle a donc son mouvement ascendant fortement freiné. Il en est de même de la source de la Souche, qui est à l'altitude 84 m ; la nappe de la source étant la même que celle qui alimente les différents « plongs » de la vallée, nous pouvons admettre que, au moment de la formation de ces sources, l'eau, qui sortait à Sissonne à 84 m, devait jaillir à plusieurs mètres de hauteur à Chivres où le substratum crayeux est à 64 m. A la suite des plissements de la craie, cette vallée fut occupée par des sources jaillissantes importantes, leurs eaux entraînant des profondeurs des grains calcaires et siliceux. Ainsi croyons-nous que le dépôt de sable blanc que nous avons découvert au Nord du « Grand Plong » de Chivres résulte des apports faits par les eaux qui ont jailli de cet endroit.

Un autre fait doit pouvoir se rattacher à ceux qui précèdent. Nous avons déjà précisé que dans la vallée de la Souche, la Craie à *Micraster coranguinum* en de nombreux endroits s'enrichissait en magnésie et se présentait sous des faciès différents que Ch. BARROIS classe en craies dures et compactes, dures et cavernueuses, craies terreuses, sables à concrétions (« buquants », « durillons ») (1), et il admet : « la localisation

autour de l'anticlinal de Sommessous (prolongement de l'axe de Bray). Pour notre part nous avons été frappé par l'importance des sources jaillissantes suivant les directions des grandes ondulations de la craie

Direction S.W. - N.E. : axe de l'Oureq ; sources de l'Ardon (Laon).

Direction N.W. - S.E. (Synclinal de la Somme) : sources de la vallée de la Souche ; Sissonne, Chivres, Vesles ; sources de la vallée de la Sommette : Flavy-le-Martel et environs.

Direction W.-E. (axe de Ponthieu) : sources de la Somme (Fonsomme) ; sources de l'Escaut ; sources dans la vallée de la Somme près de Péronne (Manancourt) ; sources de la vallée de l'Ancre (Grandcourt).

Direction W.-E. (axe de Boulogne) : sources de la vallée de la Sensée (Marlempuits, Bouchain).

(1) (43, p. 347-348) - Craies à durillons de Montaigu (Aisne) (p. 347-348) : I craies, dites magnésiennes de Dizy-le-Gros (Aisne) (p. 357-358) : II.

	I	II
SiO <sup>2</sup> . . . . .	1,90 %	1,20 %
Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> . . . . .	0,47	0,45
Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup> . . . . .	0,44	0,80
CaO . . . . .	53,80	53,60
MgO . . . . .	0,64	0,64
MnO <sup>2</sup> . . . . .	—	0,07
K <sup>2</sup> O . . . . .	0,37	0,17
Na <sup>2</sup> O . . . . .	0,43	0,07
P <sup>2</sup> O <sup>5</sup> . . . . .	0,09	0,21
CO <sup>2</sup> . . . . .	41,30	42,25
H <sup>2</sup> O . . . . .	0,70	0,55
	100,14 %	100,01 %

Sables de Dizy-le-Gros : Vesles, Pierrepont, Boncourt, Lappion (Aisne) (p. 371-372) : I - II.

Buquants de Dizy-le-Gros (Aisne) (p. 373-374) : III.

« Nodules en forme de boulets isolés ou soudés à raison de deux ou trois, tantôt des rognons de forme très irrégulière et mamelonnée, de taille très variable susceptible de dépasser celle du poing ». (Suite p. 24)

et la périodicité de ces roches dolomitiques me semblent une preuve de l'éjaculation des eaux chargées de sels de Magnésie qui les ont produites, bien que je n'aie pas rencontré les cheminées qui les ont amenées ». N. de MERCEY en 1863 (177, p. 634) avait déjà émis une pareille opinion en étudiant la Craie magnésienne de Bimont (Oise). L. CAYEUX reprenant l'étude dans son ensemble conclut que ce ne sont pas des sources qui ont modifié la structure de la craie, mais des « modifications profondes dans le milieu, dans la sédimentation durant les périodes de transgression ». Pour la Craie blanche à *M. coranguinum* n'est-elle pas une conséquence du changement du milieu consécutif à l'exhaussement des fonds qui est le prélude de la transgression campanienne (1) ; sans vouloir approfondir ce problème, nous tenons toutefois à préciser que nous n'avons jamais trouvé signalée la présence de ces sources jaillissantes par les auteurs qui ont étudié les roches magnésiennes reconnues pour la plupart dans les zones de passage des axes N.W. - S.E. et S.W. - N.E. qui sillonnent la région du Nord et le Bassin Parisien. Or, comme nous l'avons indiqué d'autre part, dans ces zones nous avons repéré de nom-

	I	II	III
SiO <sup>2</sup> (totale) . . . . .	1,75 %	1,60 %	1,10 %
Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> . . . . .	0,53	0,80	0,40
Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup> . . . . .	0,79	0,97	0,97
CaO . . . . .	33,70	32,05	47,40
* MgO . . . . .	17,15	18,15	5,70
MnO <sup>2</sup> . . . . .	—	—	0,09
K <sup>2</sup> O . . . . .	0,30	0,17	0,13
Na <sup>2</sup> O . . . . .	0,10	0,36	0,16
P <sup>2</sup> O <sup>5</sup> . . . . .	0,18	0,15	0,09
CO <sup>2</sup> . . . . .	45,02	45,0	43,48
H <sup>2</sup> O . . . . .	0,20	0,80	0,62
	99,70 %	100,05 %	100,14 %
* correspondent à . . . . .	78,1	83	26,06 % de Dolomite

(1) - (43, p. 435) - « Au nombre des conditions de gisement des craies magnésiennes, il en est une qui mérite de retenir tout particulièrement l'attention, je veux parler des accidents magnésiens, localisés sur des anticlinaux, soi-disant formés à la fin de l'époque crétacée. Le gisement de Beynes, où la métamorphose a été poussée assez loin pour engendrer des sables vraiment dolomitiques, occupe le sommet d'une importante ride anticlinale. Les sables dolomitiques, bien connus de la région de Mantes et la craie de Vernon (Vernonnet) se trouvent exactement sur le passage de l'anticlinal dit de la Seine (notice de la feuille d'Evreux), jalonné par Verny, Rosny, Mantes, etc.

Dans une région voisine, les gisements dolomitiques de Bueil, Ivry-la-Bataille (vallée de l'Eure) s'ordonnent le long d'un autre anticlinal.

Dans l'Aisne, où la métamorphose maxima des craies est en quelque sorte généralisée sur un vaste domaine aux environs de Montcornet, la zone des sables dolomitiques se trouve sur le prolongement de l'axe de l'Artois (Ch. BARROIS, Notice de la feuille de Rethel) lequel représente une des dislocations les plus importantes du Bassin de Paris ».

Et après avoir admis l'hypothèse que ces plis existaient déjà sur le fond de la mer crétacée, L. CAYEUX conclut : « C'est pourquoi je vois, dans l'intervention de rides anticlinales, en cours de formation ou d'accroissement sur le fond de la mer, un des grands facteurs de la genèse des accidents magnésiens ».

Nous tenons à préciser que les localités de Vesles, Pierrepont, Boncourt, Lappion, Dizy-le-Gros sont dans la vallée de la Souche tandis que Montcornet est sur la Serre.

breuses sources artésiennes et les eaux qu'elles amènent contiennent de la magnésie en particulier à Laon dans celles de l'Ardon (1 et 2).

Cette série d'observations concernant :

1<sup>o</sup> les anomalies d'altitude de la Craie à Belemnitelles (axées N.W. — S.E.).

2<sup>o</sup> les variations des nappes aquifères à Laon.

3<sup>o</sup> les sources jaillissantes de l'Ardon, de la Souche (axées N.W. — S.E., S.W. — N.E.).

4<sup>o</sup> le développement des accidents magnésiens dans la Craie à *M. coranquinum* (Santonien) (axé N.W. — S.E.),

viennent préciser le passage des plis qui affectent la craie dans les directions N.W. — S.E. et S.W. — N.E. et confirmer les conclusions de G. DOLLFUS (72, p. 61) « Les plis s'étendent d'une extrémité à l'autre du bassin, ils traversent toute la région tertiaire ; si on a cru autrefois qu'ils disparaissaient au S.E. en pénétrant dans la région tertiaire, c'était par manque d'observations ».

D'autre part, G. DOLLFUS (72, p. 61) écrivait, quant à l'âge de ces plis, « s'il était mieux démontré que les sables ferrugineux des Noires Mottes au Blanc Nez sont réellement pliocènes (c'est chose faite actuellement) et s'il est un jour permis de relier les dépôts pliocènes du Cotentin avec ceux du Bassin Parisien dans un synclinal continu, nous pouvons reporter l'âge des derniers plissements du Bassin Parisien à la fin du Pliocène comme il a été démontré pour les ondulations du Sud de l'Angleterre ». A. BRIQUET (34, p. 286-287) pense que ce sont les mouvements tectoniques d'âge pliocène qui ont une influence évidente sur le dessin du réseau hydrographique de la région du Nord. On peut donc admettre que les accidents consécutifs aux plissements et en particulier le jaillissement des sources artésiennes datent du Pliocène. Déjà de nombreuses plantes que nous trouvons dans nos tourbières existaient ainsi que l'attestent les empreintes laissées dans les tufs de la Perle (69, p. 49) à 3 km au Nord-Ouest de Fismes, non loin du passage de l'axe de Gamaches.

(1) — (212, p. 6-8) — Analyse des eaux de l'Ardon faite en 1867 par M. ROBINET, membre de l'Académie impériale de Médecine — Sources du Plumet.

Degré hydrotimétrique total . . . . .	34°	
— permanent . . . . .	13°	
Un litre évaporé a donné :		
Carbonate de chaux . . . . .	0,185 g	
Carbonate de magnésium . . . . .	0,028 —	
Sulfate de magnésium . . . . .	0,056 —	} Ces résultats exprimés en MgO = 0,040
Nitrate de magnésium . . . . .	0,010 —	
Chlorure de magnésium . . . . .	0,015 —	
Silice et oxyde de fer . . . . .	0,010 —	
Dans une analyse faite le 10 novembre 1949, l'eau d'une source de l'Ardon contient . . . . .		
	0,0335 de MgO	
Le degré hydrotimétrique total étant . . . . .	36°	
— permanent . . . . .	12°	

(2) Il y a lieu de faire remarquer que cette richesse en magnésie des eaux est favorable aux Characées que l'on trouve souvent si bien développées dans les fossés et les étangs de notre région. Ch. A. DAVIS (59, p. 492) précise en effet que le carbonate de magnésium intervient pour 2,93 % dans la totalité des matières minérales concentrées par ces plantes.

### III. — HYDROGÉOLOGIE

#### Provenance des eaux qui alimentent les milieux aquatiques des vallées Souche, Ardon, Somme et Sensée

Dans sa thèse, DOLLÉ (74, p. 293) précise que « les eaux des terrains crétacés de la région de Cambrai n'ont pas une composition uniforme. Chaque réseau possède des caractéristiques spéciales qui souvent, rien qu'à l'analyse, permettent d'en identifier l'origine ». Chacune d'elles répond au type moyen suivant :

	ASSISES A <i>Micraster</i>		A <i>Terebratulina</i>
	<i>Decipiens</i> = <i>Cortestudinarium</i> Coniacien	<i>Leskei</i> = <i>M. breviporus</i> Turonien supérieur	<i>gracilis</i> Turonien moyen
Degré hydrotimétrique :			
total . . . . .	39°	28°	26°
permanent . . . . .	8°	8°	8°
Titre alcalimétrique en			
CO <sup>3</sup> Ca (1) . . . . .	300 mg par l	280 mg par l	252 mg par l
Chlorures en Cl . . . . .	22 —	20 —	10 —
NO <sup>3</sup> H des nitrates . . . . .	20 —	20 —	20 —
SO <sup>4</sup> H <sup>2</sup> des sulfates . . . . .	30 —	21 —	12 —
CaO . . . . .	160 —	120 —	135 —
MgO . . . . .	16 —	6 —	5 —
Température de 10 à 11°5 C			

D'autre part COIN (52, p. 134) écrit : « en Champagne, les rivières qui coulent autour de l'anticlinal de Sommesous ont des eaux de composition chimique voisine. La teneur en bicarbonate (CO<sup>3</sup> combiné et semi-combiné) est sensiblement la même, elle se rapproche aussi de celles des eaux des forages et des sources ».

L'examen des résultats de nombreuses observations faites sur les eaux des sources jaillissantes de l'Ardon nous permet de constater, (Tab. 1) que le titre alcalimétrique en CO<sup>3</sup>Ca est constant, variant de 230 à 280, avec comme moyenne 260 ; en utilisant l'échelle de DOLLÉ (74, p. 293) nous pouvons admettre que ces eaux viennent de l'Assise à *Terebratulina gracilis* c'est-à-dire du Turonien moyen ; pour le grand « Plong » de Chivres, le titre alcalimétrique oscille de 250 à 270, ce qui donne 260 de moyenne ; ses eaux viendraient donc aussi de la même assise du Turonien moyen. D'ARCHIAC en 1842 (4) l'admettait par l'étude stratigraphique : « entre Montcornet et Chaourse, dans la vallée de la Serre à la cote 115, les sources sortent du pied des talus de la Craie marneuse du Turonien moyen à *T. gracilis*. Le puits de la briqueterie de Bosmont atteint à une profondeur de 56 mètres, le niveau auquel elles affleurent

(1) — (129, p. 126-127) — Alcalinité ou titrage alcalimétrique. Cette donnée fait connaître en bloc les alcalis et les carbonates alcalins et alcalino-terreux (avec occasionnellement les borates, silicates et phosphates) : si la soude et la potasse n'existent qu'à l'état de traces, ce qui est le cas habituel pour les eaux ordinaires, l'alcalinité équivaut à la dureté temporaire, et on a ainsi une indication de la présence des alcalis.

DATES	HEURE	LIMPIDITÉ	MOUVEMENTS ASCENDANTS	TEMPÉRATURE		DEGRÉ HYDRO- TIMÉ- TRIQUE	ALCALINITÉ		CHLO- RURES	NO <sup>3</sup> H	NO <sup>2</sup> H	NH <sup>3</sup>	pH
				EXTÉ- RIEU- RE	EAU		LIBRE EN NaOH	COMBINÉ EN CO <sup>3</sup> Ca					
<i>Vallée de l'Ardon, Bassin de l'Oise par l'Ailette</i>													
<i>1<sup>re</sup> Source</i>													
27 Déc. 1945													7
17 Août 1947				21°	11°								
1 <sup>er</sup> Nov. 1947	16 h 40	Bonne	pas	14°	11°	30°	n.	270	18	22,5	n.	n.	
30 Déc. 1947	15 h 30	Très Bonne	au fond 2 orifices	3°	9°	32°	n.	270	24	27,5	n.	n.	7
29 Mars 1948	10 h 15	Très Bonne	forts 5 orifices	12°5	9°	34°	n.	260	18	30	n.	n.	7,2
19 Mai 1948	8 h 30	Très bonne	faibles	16°	8°5	16°	n.	260	20	25	n.	n.	7,3
7 Sept. 1948	17 h 30	Très Bonne	faibles	13°5	11°	28°	n.	260	20	22,5	n.	n.	7,4
1 <sup>er</sup> Mars 1949	15 h	Très Bonne	forts	4°	8°	31°	n.	250	16	30	n.	n.	7,3
21 Avril 1949	10 h	Très Bonne	forts	15°	8°	28°	n.	260	20	20	n.	n.	7,2
2 Nov. 1949	15 h 20	Très Bonne	au fond	8°									
13 Avril 1950	14 h 15	Très Bonne	forts	11°5	9°								7
<i>Nouvelle source (très intermittente)</i>													
31 Mars 1948	13 h 30	Très Bonne	forts	16°	8°5	30°	n.	260	18	30	n.	n.	7,3
21 Avril 1949	10 h 10	Très Bonne	forts	15°	8°	28°	n.	250	22	22,5	n.	n.	7,5
13 Avril 1950	14 h 20	Très Bonne	forts	11°5	9°	32°5	n.	260	22	25	n.	n.	7,1
<i>Huit sources</i>													
	1867												
30 Déc. 1947	15 h 45	Très Bonne	en 8 points	3°	9°	34°							
29 Mars 1948	10 h 30	Très Bonne	forts, nombreux	12°5	9°	30°	n.	270	20	27,5	n.	n.	7
19 Mai 1948	8 h 45	Très Bonne	faibles	16°	8°5	28°	n.	260	28	30	n.	n.	7,3
7 Sept. 1948	17 h 15	Très Bonne	nuls	16°	8°5	18°	n.	260	20	25,5	n.	n.	7,2
1 <sup>er</sup> Mars 1949	15 h 15	Très Bonne	nuls	13°	11°	27°	n.	280	20	20	n.	n.	7,2
21 Avril 1949	10 h 35	Assez Bonne	en 1 point	6°	8°	30°	n.	260	16	30	n.	n.	7,4
2 Nov. 1949	15 h 20	Très Bonne	en 1 point	15°	9°	26°	n.	230	22	20	n.	n.	7,2
13 Avril 1950	15 h 10	Très Bonne	nuls	8°	10°1	36°	0,008	250	20	20	n.	n.	7,3
6°5													
<i>Nouvelle source à 20 mètres en aval du Pont Villette</i>													
21 Avril 1949	10 h 45	Très Bonne	forts	15°	8°	32°	n.	270	22	20	n.	n.	7
<i>Vallée de la Souche, Bassin de l'Oise par la Serre</i>													
<i>Grand « Plong » de Chivres</i>													
27 Déc. 1945	9 h 30	Très Bonne	peu visibles										7
16 Sept. 1647	13 h	Très Bonne	peu visibles			30°	n.	270	14	15	4,5	traces	
27 Mars 1948	13 h	Très Bonne	peu visibles	14°		26°	n.	250	14	30	n.	n.	7,5
					à 2 <sup>m</sup> 95								
19 Mai 1948	13 h 30	Très Bonne	très peu visibles	21°	11°	18°	n.	260	12	35	n.	n.	7
					à 0 <sup>m</sup> 30								
7 Sept. 1948	12 h 5	Très Bonne	très peu visibles	17°5	11°5	26°	n.	270	10	20	n.	n.	7
					à 0 <sup>m</sup> 30								

dans la vallée. Au Sud sur le plateau du Gros-Dizy, les puits ont 60 m et la nappe d'eau se trouve par conséquent à 80 m d'altitude. C'est aussi le niveau de la couche aquifère qui vient affleurer en descendant vers la Souche, dans le village de Sainte-Preuve et aux sources situées à l'Est de Sissonne. Les marais tourbeux de cette vallée large et peu profonde sont dus au voisinage de cette couche qui s'abaisse à l'Ouest et au Sud ».

Nous voyons ainsi tout l'intérêt de l'analyse chimique d'une eau pour rechercher ou contrôler l'étage géologique où se trouve son point de gisement.

Nous appliquons maintenant cette méthode aux diverses eaux de Laon ; nous examinons alors les analyses chimiques et nous retenons surtout :

Les résultats indiquant :

- 1° le titre alcalimétrique  $\text{CO}^3\text{Ca}$  (en mg par l) ;
- 2° l'acide sulfurique des sulfates en  $\text{SO}^4\text{H}^2$  ;
- 3° la teneur en  $\text{CaO}$  ;
- 4° la teneur en  $\text{MgO}$ .

Nous considérons : (Tab. 2)

1° l'eau de la prise d'eau de la ville (à 800 m au N.W. des sources de l'Ardon) ;

2° celle de l'ancienne prise d'eau de la S.N.C.F. à Laon-Vaux ;

3° celle de la nouvelle prise d'eau de la S.N.C.F. à Barenton-Bugny ;

4° celles des sources jaillissantes de l'Ardon.

Nous déterminons ainsi trois types d'eau :

1° celle de la ville de Laon et de l'ancienne prise d'eau S.N.C.F. ;

2° celle de la nouvelle prise d'eau S.N.C.F. ;

3° celle d'une des sources jaillissantes de l'Ardon.

ANALYSES DES EAUX DE LAON

TABLEAU n° 2

	PRISE D'EAU DE LA VILLE MARS 1947	S.N.C.F.		UNE SOURCE JAILLISSANTE DE L'ARDON NOV. 1949
		ANCIENNE PRISE D'EAU 3-3-1921	NOUVELLE PRISE D'EAU BARENTON- BUGNY 2-6-1923	
Degré hydrotimétrique total . . .	42°	53°	34°	36°
Degré hydrotimétrique permanent . . .	16°			12°
Titre alcalimétrique en $\text{CO}^3\text{Ca}$ (en mg par litre) . . .	340	395	320	250
Chlore des chlorures (en Cl.) . . .	40	37	21	20
Acide sulfurique des sulfates (en $\text{SO}^4\text{H}^2$ ) . . . . .	111	122	23	39,5
Acide nitrique des nitrates (en $\text{NO}^3\text{H}$ ) . . . . .	35	19	9	20
Chaux (en $\text{CaO}$ ) . . . . .	189	215,8	151	118,5
Magnésie (en $\text{MgO}$ ) . . . . .	67	50,8	34,8	33,5

Le premier type est bien caractérisé par le titre alcalimétrique 340-395 et les teneurs en  $\text{SO}^4\text{H}^2$ , en CaO, en MgO qui sont respectivement 111 et 122 ; 189 et 215 ; 67 et 50,8. La surface piézométrique est à la cote 64, 33 à la prise d'eau de la ville et à environ 67 à celle de la S.N.C.F. (Vaux) : c'est l'eau de la Craie fissurée qu'on retrouve dans les anciens puits du faubourg de Vaux (ainsi au 2, rue du Jardin-Brizard - niveau de l'eau : + 65). La grande richesse de cette eau en magnésie nous oblige à admettre qu'elle vient d'une Craie magnésienne, spéciale dans la région (voir L. CAYEUX 43, p. 341) de l'Assise à *Micraster coranquinum* du Santonien.

Le deuxième type avec son titre alcalimétrique de 320 et les teneurs de 23 pour  $\text{SO}^4\text{H}^2$  d'une part et 151 pour CaO d'autre part se rapproche bien de l'eau de l'Assise à *M. Cortestudinarium* du Coniacien (de DOLLÉ). Cette eau vient d'un puits dans lequel les foreurs ont signalé une zone très aquifère entre 30 et 40 m (soit entre + 45 et + 35) et une autre à partir de 57 m, soit à + 18 m (il n'est rien rapporté au sujet de l'eau de la tête de la craie dont nous avons indiqué le niveau piézométrique à la cote 65). Dans l'ancien puits de la S.N.C.F. le forage a été fait jusqu'à la cote + 23 ; or cette cote correspond, dans le nouveau puits, à la profondeur 32 m, où il a été trouvé la craie grasse blanche avec veines jaunâtres qu'il faut percer de 4,40 m pour obtenir à nouveau une zone très aquifère située à partir de 57 m.

L'examen en détail du forage de Barenton-Bugny (Tab. 3), d'une part, et d'autre part des couches susceptibles d'être rencontrées avec leur épaisseur approximative, nous amène à faire ces observations : nous avons sous le Quaternaire et le Tertiaire quelques mètres de Craie à Belemnitelles (peut-être 6,30 m) du Campanien, puis le Santonien : son épaisseur moyenne dans l'Aisne peut atteindre 50 m : Craie à *M. Coranquinum* aux environs de 57 m. Nous avons traversé une zone aquifère entre + 45 et + 35, nous entrons dans une deuxième entre + 18 et + 9,55. Peut-on l'attribuer au Coniacien (Craie à *M. Cortestudinarium*) ? Cet étage a été longtemps considéré comme absent de la région (1).

Ne serait-ce pas plutôt le Turonien supérieur couche à *M. breviporus* ? Dans ces conditions, les craies : bleuâtres très grasses, blanchâtres grasses, blanc verdâtre très grasses que signalent les foreurs, à 65, 70, 71 m, correspondraient bien aux marnes du Turonien moyen, Assise à *Terebratulina gracilis*. Il est très difficile, sans fossiles, de soutenir notre hypothèse ; mais, utilisons les renseignements de l'analyse chimique : à Barenton-Bugny, le titre alcalimétrique est 320 ; cette eau est fournie par plusieurs nappes : celles du Santonien (titre 340 et 395) et celles des nappes sous-jacentes du Coniacien ou du Turonien supérieur (titre 300 et 280).

L'examen des débits nous permet de constater que la prise d'eau de la ville peut fournir 2750 m<sup>3</sup> jour ; l'ancien puits de la S.N.C.F. donnait 2400 m<sup>3</sup> jour (sans dépasser 210 m<sup>3</sup> heure) ; la nouvelle prise d'eau aux essais atteignit à 60 m, 271 m<sup>3</sup> avec 5,90 m de dénivellation et, à 65,45 m, 330 m<sup>3</sup> avec 4,82 m de dénivellation ; le jaugeage du débit de l'Ardon au pont de l'Hippodrome, c'est-à-dire l'ensemble des eaux des

---

(1) Mais G. DE GROSSOUVRE et R. ABRARD (Notice de la carte de Rethel, n° 23) pensent qu'il est reconnaissable dans le Rethelois (division inférieure à *Inoceramus involutus*). Coin en Champagne (52, p. 12) le considère en bordure Est.

COUPE GÉOLOGIQUE

Forage de Barenton-Bugny (Route de Laon à Guise lieu-dit « Longue d'eau »)

TABLEAU N° 3

ALTI-TUDE	PRO-FON-DEUR	ÉPAIS-SEUR		ÉTAGES
70			Niveau du sol,	Quaternaire.
69,5	0,5	0,5	Terre végétale,	
69,2	0,8	0,3	Argile jaunâtre,	
68,8	1,2	0,4	Argile verdâtre,	Tertiaire. Argile à lignites. Sables de Bracheux.
68,6	1,4	0,2	Tourbe et argile ligniteuse brune,	
68,2	1,8	0,4	Argile grise tourbeuse avec limnées,	
67,3	2,7	0,9	Argile marron ligniteuse et gros débris végétaux,	Secondaire Campanien Santonien.
66,1	3,9	1,2	Argile verte sableuse, petits fragments de craie dure,	
63,7	6,3	2,4	Craie blanche dure avec rares silex,	
61,5	8,5	2,2	Craie grasse marneuse jaunâtre, éboulée,	E
56,2	13,8	5,3	Craie blanche assez dure,	
53,1	16,9	3,1	Craie blanche et jaune, lits durs et lits tendres — la craie marneuse devient de plus en plus grasse,	
51	19	2,1	Craie jaunâtre grasse,	A <sup>1</sup>
49,8	20,2	1,2	Craie blanchâtre grasse,	
44,2	25,8	5,6	Craie jaunâtre, passages durs et passages tendres gras,	
38	32	6,2	Craie jaunâtre grasse,	A <sup>2</sup>
36,2	33,8	1,8	Craie grisâtre pâle grasse,	
32,3	37,7	3,9	Craie bleuâtre très grasse,	
29,9	40,1	2,4	Craie grasse bleuâtre et blanche, filets jaunâtres,	Turonien supérieur.
25,5	44,5	4,4	Craie grasse blanche et jaunâtre,	
23,7	46,3	1,8	Craie grasse jaune avec veines blanches,	
19,8	50,2	3,9	Craie grasse blanche,	Turonien moyen.
19,0	51	0,8	Craie grasse, veines alternativement blanches et jaunes,	
17,4	52,6	1,6	Craie bleuâtre grasse,	
4,3	65,7	13,1	Craie grasse blanche avec veines jaunâtres,	A <sup>2</sup>
— 1	71	5,3	Craie bleuâtre très grasse,	
— 6,8	76,8	5,8	Craie blanchâtre grasse,	
— 10	80	3,2	Craie blanche verdâtre — arrêt du forage.	

sources ascendantes, d'une part, et celles de la craie de surface, d'autre part, indiquait pour des essais réalisés du 21 Août au 12 Novembre 1868 entre 3110 m<sup>3</sup> et 4406 m<sup>3</sup> jour (15, p. 16-20).

**Conclusions :**

Nous pouvons donc admettre que les eaux étudiées sont issues :  
 de la base du Campanien : Ardon, prise d'eau de la ville de Laon, puits de Laon-Vaux, ancienne prise d'eau de la S.N.C.F.  
 du Santonien : Barenton : 1<sup>re</sup> zone aquifère.  
 du Coniacien (?).  
 du Turonien supérieur : Barenton : 2<sup>e</sup> zone aquifère.  
 du Turonien moyen : sources jaillissantes de l'Ardon.

ANALYSES DES EAUX

TABLEAU n° 4

DATES	HEURE	LIMPIDITÉ	MOUVEMENTS	TEMPÉRATURE		DEGRÉ HYDRO- TIMÉ- TRIQUE	ALCALINITÉ		CHLO- RURES	NO <sup>3</sup> H	NO <sup>2</sup> H	NH <sup>3</sup>	pH	
				EXTÉ- RIEU- RE	EAU		LIBRE EN NaOH	COMBINÉE EN CO <sup>3</sup> Ca						
<i>Vallée de la Somme</i>														
<i>Source à Fonsomme (Aisne)</i>														
26 Mai	1949	14 h 5	Très Bonne	faibles	16°	9°5	30°	n.	300	10	20	n.	n.	7
<i>Vallée de la Sensée</i>														
<i>Etaint - Marlempuits, Source jaillissante</i>														
18 Avril	1948	18 h 3	Très Bonne	forts	18°	9°5 à 2 <sup>m</sup> 60	30°	n.	300	26	40	n.	n.	7,1

Le ruisseau Ardon est donc formé de la réunion des eaux de la base du Campanien et du Santonien (en surface) et des eaux du Turonien moyen (en régime artésien). Un exemple semblable est cité par DEMANGEON (63, p. 126) : « à 2 km des sources de la Somme, on traverse, en creusant, trois nappes aquifères : d'abord celle de la source qui est au niveau de la vallée, puis une deuxième à 9 m plus bas, puis une troisième à 12 m de la seconde dans les marnes à *Terebratulina gracilis* ; ces trois nappes réunies fournissaient en 1899, 30.000 m<sup>3</sup> d'eau à la sucrerie d'Essigny en 24 heures, or ce fut au détriment des puits voisins et de la Source elle-même dont le débit baisse... ».

D'autre part, LERICHE (159 bis, p. 21) précise au sujet des sources de la Somme : « elles jaillissent de la Craie sénonienne... le jaillissement le plus important a le caractère d'une résurgence... ».

Le titre alcalimétrique de l'eau de source de la Somme est 300 (Tab. 4), il caractérise une eau du Sénonien, Assise à *Micraster decipiens* du Coniacien. Une fois encore l'analyse chimique (titre alcalimétrique) vient confirmer l'observation du géologue. Nous signalerons toutefois que la source ne se présente pas comme les « Plongs » de la vallée de la Souche, ou les sources jaillissantes de l'Ardon : l'eau s'écoule du sol sans orifice bien distinct.

Le résultat trouvé pour le titre alcalimétrique de l'eau jaillissante à Etaingt (lieu-dit Marlempuits) vallée de la Sensée (Tab. 4) : 300 mg, nous laisse supposer que cette eau est issue de l'Assise à *M. decipiens* = *M. Cortestudinarium* du Coniacien : ce qui est confirmé par la carte géologique (Douai 8). Ce même réseau aquifère est signalé par DOLLÉ (74, p. 82-83) à Hem-Lenglet où l'eau sourd en de nombreux points dans les marais.

Nous avons déjà indiqué (92, 93, 104) tout l'intérêt qu'il y a au point de vue phytosociologique de bien préciser pour les eaux étudiées, outre le pH, leur alcalinité, la nature et la quantité des différents corps en dissolution. La comparaison des nombreux résultats obtenus quant à l'alcalinité combinée, exprimée en CO<sup>3</sup>Ca, la teneur en chaux, en magnésie, nous a permis de montrer, comme l'avait déjà fait DOLLÉ pour le Cambrésis, qu'à l'aide du titre alcalimétrique d'une eau il était souvent possible, dans les vallées de la Souche, de l'Ardon, de la Haute-Somme, de la Sensée, de préciser de quelle assise géologique vient cette eau.

#### IV. — CHIMISME DES EAUX

Pour bien connaître les milieux aquatiques des différentes vallées dont nous étudions la flore, nous avons fait de nombreux prélèvements d'eau. Nous avons relevé la limpidité, la température, déterminé le pH par la méthode colorimétrique. Nous avons demandé au laboratoire des eaux de l'Institut Pasteur à Lille de contrôler le pH avec le potentiomètre et de faire l'analyse de ces échantillons en précisant :

- 1<sup>o</sup> le degré hydrotimétrique,
- 2<sup>o</sup> l'alcalinité libre en NaOH ou combinée en CO<sup>3</sup>Ca,

DATES	HEURE	LIMPIDITÉ	MOUVEMENTS	TEMPÉRATURE		DEGRÉ HYDRO- TIMÉ- TRIQUE	ALCALINITÉ		CHLO- RURES	NO <sup>3</sup> H	NO <sup>2</sup> H	NH <sup>3</sup>	pH
				EXTÉ- RIEU- RE	EAU		LIBRE EN NaOH	COMBINÉE EN CO <sup>2</sup> Ca					
<i>Canal de la Souche</i>													
27 Déc. 1945	9 h	Très bonne	eau courante										
16 Sept. 1947	14 h	Très bonne	»			28°	n.	250	14	5	n.	n.	7,5
26 Août 1947		Très bonne	»									n.	7,7
27 Mars 1948	14 h 20	Très bonne	»	13°	12°	23°	n.	230	14	17,5	n.	n.	7,6
19 Mai 1948	14 h 15	Très bonne	»	17°	16° <sup>5</sup>	26°	n.	240	12	trace	n.	n.	7,6
7 Sept. 1948	12 h 45	Très bonne	»	17° <sup>5</sup>	15°	22°	n.	240	8	7	n.	n.	7,5
<i>Etang I</i>													
27 Mars 1948	13 h 30	Assez bonne	eau stagnante										
			vagues en surface	14°	10°	23°	n.	230	14	2,5	n.	n.	7,8
			dues au vent		à 2 <sup>m</sup> 60								
19 Mai 1948	13 h 45	Assez bonne		21°	20°	28°	n.	180	12	trace	n.	n.	7,3
					à 0 <sup>m</sup> 30								
7 Sept. 1948	11 h 45	Assez bonne		18°	17°	18°	n.	200	8	trace	n.	0,4	7,3
					à 0 <sup>m</sup> 20								
<i>Etang II</i>													
27 Mars 1948	14 h	Assez bonne	en surface va-	14°	10°	23°	n.	220	10	2,5	n.	n.	7,8
			gues de 0 <sup>m</sup> 20		à 2 <sup>m</sup>								
19 Mai 1948	14 h	Assez bonne		21°	20°	26°	n.	210	12	trace	n.	n.	7,5
					à 0 <sup>m</sup> 30								
7 Sept. 1948	12 h 25	Assez bonne		17° <sup>5</sup>	15°	16°	n.	170	8	trace	n.	0,4	7,5
					à 0 <sup>m</sup> 20								
<i>Etang III</i>													
26 Août 1947			eau stagnante										
16 Sept. 1947	14 h 30	Assez bonne				26°	n.	300	14	trace	n.	0,85	7,9
27 Mars 1948	16 h	Assez bonne		14°	11°	20°	n.	210	14	trace	n.	n.	7,7
					à 2 <sup>m</sup> 30								
<i>Vallée de la Buze</i>													
<i>Mare aux Chara - Liesse</i>													
27 Mars 1948	16 h 30	eau trouble	nuls	12°	10° <sup>5</sup>	29°	n.	270	26	trace	n.	0,6	7,3
19 Mai 1948	16 h 30	eau trouble	nuls	20°	16°	30°	n.	270	18	trace	n.	0,5	7,1
<i>Mare de la forêt de Samoussy</i>													
27 Mars 1948	17 h 30	eau trouble	nuls			32°	n.	270	26	6,5	n.	0,2	7,9
		jaunâtre											
19 Mai 1948	17 h 30	trouble	nuls	20°	20°	24°	n.	140	38	trace	n.	0,5	7,2
7 Sept. 1948	17 h 30	trouble	nuls	17°	15°	22°	n.	140	8	trace	n.	0,4	7,5

TABLEAU N° 6 a

ANALYSES DES EAUX

Vallée de l'Ardon

DATES	HEURE	LAMPIDITÉ	MOUVEMENTS	TEMPÉRATURE		DEGRÉ HYDRO- TIMÉ- TRIQUE	ALCALINITÉ		CHLO- RURES	NO <sup>3</sup> H	NO <sup>2</sup> H	NH <sup>3</sup>	pH
				EXTÉ- RIEU- RE	EAU		LIBRE EN NaOH	COMBINÉ EN CO <sup>3</sup> Ca					
<i>Dans le ruisseau Ardon au Pont Villette dans Potanogotum (P. densus L.)</i>													
30 Déc. 1947	16 h	Bonne	eau courante	3°	9°	30°	n.	270	20	22,5	n.	n.	7,1
29 Mars 1948	11 h 15	Bonne	eau courante	12°5	9°	28°	n.	280	22	30	n.	n.	7,3
19 Mai 1948	9 h	Bonne	faibles	16°	9°	20°	n.	260	20	25	n.	n.	7,1
7 Sept. 1948	17 h	Bonne	faibles	17°	12°	27°	n.	280	16	20	n.	n.	7,3
1 <sup>er</sup> Mars 1949	15 h 30	Bonne	très faibles	7°5	8°	30°	n.	250	18	25	n.	n.	7,4
<i>Dans le ruisseau Ardon en aval du Pont Villette dans Juncetum (J. obtusiflorus Ehrh.)</i>													
1 <sup>er</sup> Nov. 1947	16 h 15	Bonne	eau courante faibles	14°	10°	30°	n.	270	18	22,5	n.	n.	n.
30 Déc. 1947	16 h 15	Bonne	eau courante	3°	9°	32°	n.	270	20	24,5	n.	n.	7,5
31 Mars 1948	14 h 15	Bonne	faibles	16°	11°	26°	n.	260	20	30	n.	n.	7,2
19 Mai 1948	9 h 15	Bonne	faibles	16°	9°	20°	n.	290	20	25	n.	n.	7,5
7 Sept. 1948	16 h 45	Bonne	faibles	17°	16°	27°	n.	280	20	17,5	n.	n.	7,5
1 <sup>er</sup> Mars 1949	15 h 45	Bonne	faibles	7°5	8°	32°	n.	260	18	25	n.	n.	7,6
21 Avril 1949	11 h	Assez bonne	très faibles en surface	15°	9°5	32°	n.	270	18	20	n.	n.	7
13 Avril 1950	16 h	Assez bonne	très faibles en surface	6°5									8
<i>Dans le ruisseau Ardon au Pont de la Solitude dans Hippuris vulgaris L.</i>													
1867						36°							7,5
27 Déc. 1945													
1 <sup>er</sup> Nov. 1947	16 h	Bonne	eau courante	14°	10°1	30°	n.	270	18	22,5	n.	n.	7,5
30 Déc. 1947	16 h 30	Bonne	eau courante	3°	8°	30°	n.	270	20	22,5	n.	n.	7,1
31 Mars 1948	15 h 15	Bonne	eau courante	16°	12°	26°	n.	290	20	30	n.	n.	7,5
19 Mai 1948	9 h 45	Bonne	eau courante faucardage	16°	10°	23°	n.	290	20	25	n.	n.	7,3
7 Sept. 1948	16 h 30	Bonne	eau courante	17°	14°	27°	n.	280	20	17,5	n.	n.	7,5
1 <sup>er</sup> Mars 1949	16 h	Bonne	eau courante	7°5	8°	32°	n.	260	18	25	n.	n.	7,6
21 Avril 1949	11 h 30	Bonne	eau courante	15°	9°9	32°	n.	280	20	20	n.	n.	7,2

DATES	HEURE	LIMPIDITÉ	MOUVEMENTS	TEMPÉRATURE		DEGRÉ HYDRO- TIMÉ- TRIQUE	ALCALINITÉ		CHLO- RURES	NO <sup>3</sup> H	NO <sup>2</sup> H	NH <sup>3</sup>	pH
				EXTÉ- RIEU- RE	EAU		LIBRE EN NaOH	COMBINÉE EN CO <sup>3</sup> Ca					
<i>Dans le fossé longeant le chemin de l'Hippodrome - Important Characetum.</i>													
27 Déc. 1948		eau trouble jaunâtre	nuls										8
1 <sup>er</sup> Nov. 1947	15 h 50	eau trouble jaunâtre	nuls	14°	9°45	28°	n.	320	22	trace	n.	n.	
30 Déc. 1947	16 h 45	eau trouble jaunâtre	nuls	3°	5°	36°	n.	310	94	trace	n.	n.	5 puis
31 Mars 1948	17 h	eau trouble jaunâtre	nuls	16°	9°	28°	n.	250	24	trace	n.	0,4	6,7 7,5
19 Mai 1948	10 h	eau trouble	nuls, faucardage	16°	14°5	19°	n.	230	38	trace	n.	0,6	6,9
7 Sept. 1948	16 h	eau trouble rouge sang	nuls	17°	13°	27°	n.	280	18	trace	n.	0,4	7,7
1 <sup>er</sup> Mars 1949	16 h 15	eau trouble jaune	nuls	7°5	6°	46°	n.	430	16	trace	n.	n.	5 puis
21 Avril 1949	11 h 45	eau trouble jaune	nuls	15°	12°5	32°	n.	250	24	trace	n.	0,6	7 7
13 Avril 1950	17 h		nuls	8°	11°								8
<i>Dans la dérivation de l'Ardon parallèle au fossé à Chara précédent Sium angustifolium L. et Sparganium Simplex HUDS, Helodea canadensis RICH, pas de Chara.</i>													
1 <sup>er</sup> Nov. 1947	15 h 45	bonne	nuls	14°	9°	30°	n.	320	22	trace	n.	n.	
30 Déc. 1947	16 h 45	bonne	nuls	3°	4°	36°	n.	300	28	5	n.	n.	7,1
31 Mars 1948	17 h 30	bonne	nuls	16°	12°	32°	n.	290	24	4	n.	n.	7,8
19 Mai 1948	10 h 30	bonne	très faibles faucardage	16°	16°	20°	n.	320	20	5,5	n.	n.	7,4
7 Sept. 1948	16 h 15	bonne	nuls	17°	13°	28°	n.	280	20	trace	n.	0,4	7,7
1 <sup>er</sup> Mars 1949	16 h 30	eau légèrement trouble	nuls	7°5	5°	34°	n.	300	16	4	n.	n.	7,8
21 Avril 1949	11 h 55	bonne	nuls	15°	11°	32°	n.	290	22	trace	n.	n.	8

3° la teneur en chlorures,

4° la teneur en nitrates, nitrites, ammoniacque.

A l'aide de ces renseignements, nous avons pu établir des tableaux (1, 4, 5, 6) et dresser des graphiques. Nous pouvons ainsi comparer entre elles les eaux de sources, les eaux courantes, les eaux stagnantes des vallées précitées. Pour la vallée de la Sensée nous n'avons de renseignements que pour les sources de Marlempuits à Etaingt.

Nous avons déjà (93, p. 89-92) pour les eaux de sources, les eaux courantes et les eaux stagnantes des différentes vallées du Nord de la France, précisé les variations de pH et montré que : dans les eaux de sources le pH est très souvent voisin de la neutralité, il oscille entre 7 et 7,5 ; il varie peu dans le temps et en des points situés dans des bassins différents à des distances dépassant quelquefois 100 km. Dans les eaux courantes, l'amplitude des variations augmente légèrement par rapport à celle observée dans les sources, le pH pouvant passer de 7 à 7,7, mais les écarts sont toujours normaux dans le temps et dans l'espace. Dans les eaux stagnantes, l'amplitude augmente encore, on atteint le pH 8 et deux fois on a noté des valeurs légèrement inférieures à 7 (6,7 et 6,9). Nous avons ainsi vérifié la règle énoncée par P. VAN OYE (226) pour les eaux de Belgique selon laquelle : « les écarts ne dépassent presque jamais plus de 0,8 et les différences d'une unité sont une grande exception ». Nous avons constaté que la réciproque selon laquelle : « les eaux dans lesquelles les écarts sont normalement de l'ordre d'une unité et surtout celles qui dépassent l'unité sont des eaux dont l'équilibre biologique est troublé » pouvait s'appliquer à certaines eaux stagnantes : les fossés, les petits étangs à *Chara*, les fossés où se développent des bactéries ferrugineuses et où les eaux floconneuses brunes sont recouvertes d'une pellicule irisée d'hydrosol ferrique. Dans ces eaux par suite de l'action des bactéries, il y a oxydation du carbonate de fer et libération de gaz carbonique d'où abaissement du pH. De nombreuses fois nous avons pu constater en recherchant le pH sur place que le résultat indiqué aussitôt après avoir mis les gouttes de réactif était nettement acide, tandis qu'après quelques instants de nombreuses bulles s'étant dégagées la coloration devenait celle d'un pH voisin de 7.

P. VAN OYE, avec les résultats qu'il a obtenus pour la Belgique, a divisé ce pays en districts parmi lesquels, le district flamand dont le pH est compris entre 6,5 et 9 mais dont les chiffres le plus souvent trouvés sont 7 et 8. Nous pensons que les résultats que nous avons précisés pour les différents milieux aquatiques des vallées que nous avons étudiées nous autorisent à rattacher ou à comparer notre région au district flamand de P. VAN OYE (226).

L'examen du graphique (Fig. 1a) nous permet de constater que les fortes valeurs se situent généralement en Mars-Avril et en Septembre et les plus faibles en Mai et Décembre.

La confrontation des résultats obtenus dans les milieux aquatiques des diverses vallées, nous montre qu'on peut tirer les conclusions générales suivantes :

### 1° Limpidité

L'eau est limpide dans les sources surtout quand elles « donnent » bien, dans les canaux de dessèchement à eau courante ; elle est trouble dans les eaux stagnantes, fossés, étangs, mares où il n'est souvent pas permis de voir à plus d'un mètre de profondeur.

## 2° Température

Les eaux des sources « en action » ont souvent une température voisine de 9°C, ce qui caractérise une eau profonde ; celle des autres milieux aquatiques varient avec la température ambiante, le couvert et la proximité des eaux de source. (Fig. 1b)

## 3° Degré hydrotimétrique

Dans une étude faite en 1867 par ROBINET (212, p. 68), le degré hydrotimétrique des eaux de sources de l'Ardon était 34° pour lequel 21° étaient attribués au bicarbonate de calcium précipitant après ébullition de 15 à 20 mn, 3° au bicarbonate de calcium restant en dissolution et 10° pour les sels de magnésium ; celui des eaux de l'Ardon au pont de l'Hippodrome était 36°. Les résultats que nous avons trouvés en 1947-1948-1949 pour les eaux de l'Ardon, de la Somme, de Marlempuits (Vallée de la Sensée) sont très voisins mais légèrement inférieurs et soumis à des variations saisonnières parfois importantes, tandis que pour le « Plong » (de la Souche) ils sont plus faibles. Plus faibles également ils sont pour l'ensemble des autres milieux : eaux courantes, eaux stagnantes. C'est que ces eaux abandonnent souvent une partie du bicarbonate de calcium qu'elles contiennent (93, p. 94), (228 p. 34). Il y a toutefois quelques exceptions, c'est ainsi que le 1<sup>er</sup> Mars 1949 dans le fossé à *Chara* de la vallée de l'Ardon on a trouvé 46 degrés hydrotimétriques avec d'ailleurs 430 d'alcalinité combinée exprimée en CO<sup>3</sup>Ca, un pareil résultat pour une eau qui titre à la source 31° ou 32° oblige à admettre l'hypothèse que cette eau a pu dissoudre une certaine quantité d'alcalino-terreux provenant des débris de *Chara* de l'année 1948.

L'examen du graphique (Fig. 1c) et des tab. 1, 4, 5, 6 nous permet, pour l'Ardon, de noter des maxima pour Janvier, Mars 1948 et Mars 1949 et des minima pour Novembre 1947, Mai 1948, Mai 1949 ; pour la vallée de la Souche, en Mai 1948 ressort un minimum pour la source ; pour les eaux du canal et des étangs nous relevons à cette date un maximum. (Fig. 1c).

## 4° Chlorures

La quantité de chlorures trouvée dans les eaux de ces différentes vallées est très variable suivant le lieu : les eaux de la vallée de l'Ardon sont les plus riches. Mais en général pour les eaux d'une même vallée les variations sont peu importantes, si on fait une mention spéciale pour les eaux du fossé à *Chara* dans la Vallée de l'Ardon qui donnent des teneurs anormales de 94 en Décembre 1947 et 38 en Mai 1948. (Fig. 1d)

## 5° Nitrates, nitrites et ammoniacque

Les eaux des sources contiennent des quantités variables de nitrates de 15 mg (exprimés en NO<sup>3</sup>H par litre) (« Plong » de Chivres, le 16 Septembre 1947), à 35 mg (même source le 19 Mai 1948). Ces quantités sont maxima au « Plong » de Chivres le 27 Mars 1948 (30 mg), le 19 Mai 1948 (35 mg) ; à la source de l'Ardon le 29 Mars 1948 (30 mg), le 1<sup>er</sup> Mars 1949 (30 mg). Elles sont minima le 16 Septembre 1947 au « Plong » de Chivres (15 mg) et le 7 Septembre 1948 (20 mg), le 1<sup>er</sup> Novembre 1947 à la source de l'Ardon (22,5 mg), le 7 Septembre 1948 (22,5 mg), le 21 Avril 1949 (20 mg), le 2 Novembre 1949 (20 mg).

(Nous ajouterons que le 26 Mai 1949 à Fonsomme (source de la Somme) nous avons 20 mg et à Marlempuits (Vallée de la Sensée) le 18 Avril 1949, 40 mg.

L'examen du mouvement d'eau des sources nous fait constater que généralement à une exception près pour l'Ardon le 21 Avril 1949, c'est pendant les périodes de fort débit que l'eau est plus riche en nitrates, cette époque coïncide avec la période printanière ; pendant l'automne les eaux sont pauvres en nitrates. Or en Février 1948 il est tombé à Laon 48 mm d'eau en 15 jours (1), en Mars 1948, 10 mm en 6 jours soit durant ces deux mois 58 mm ; en Septembre 1947, 41 mm en 7 jours et en Octobre 1947, 12 mm en 3 jours, soit 53 mm. La confrontation de ces observations nous montre que dans le Laonnois les chutes de pluies n'ont pas d'action immédiate sur la teneur en nitrates des sources artésiennes, pas plus que sur leur débit.

Si pour les eaux de la Souche canalisée nous notons une diminution très sensible (17,5 mg à des traces) de leur teneur en nitrates, nous devons constater que nous ne trouvons pas semblable phénomène dans les eaux de l'Ardon ; dans la première vallée, les eaux du « Plong » pour arriver au canal doivent traverser une zone importante d'étangs et de tourbe, dans la seconde, celles issues des sources coulent directement dans le ruisseau.

Les eaux stagnantes ne contiennent plus que des traces de nitrates, au maximum 6, 5 et assez souvent de légères traces d'ammoniaque. Que deviennent donc les nitrates primitivement contenus dans l'eau des sources ? Une bonne partie doit être absorbée par les végétaux des zones aquatiques et marécageuses traversées ; cela expliquerait la luxuriance de la végétation dans ces mêmes zones et sa belle couleur vert foncé qui caractérise les plantes dont l'alimentation est riche en azote.

Il est permis de supposer qu'une partie des nitrates contenus primitivement dans l'eau de source est utilisée par les bactéries de la dénitrification : le pH 7 à 8 est très favorable à leur développement, et le milieu est bien pourvu de matières organiques. Comme il n'a jamais été reconnu de nitrites, les micro-organismes réduisent directement les nitrates en ammoniaque (183, p. 119). Il peut d'ailleurs y avoir une certaine quantité d'ammoniaque provenant de l'ammonification de la matière organique (183, p. 83-90). Le pH 7 à 8 nous autorise à penser que la flore ammonificatrice est surtout composée de bactéries. (Fig 1e)

#### 6° Alcalinité libre et Alcalinité combinée

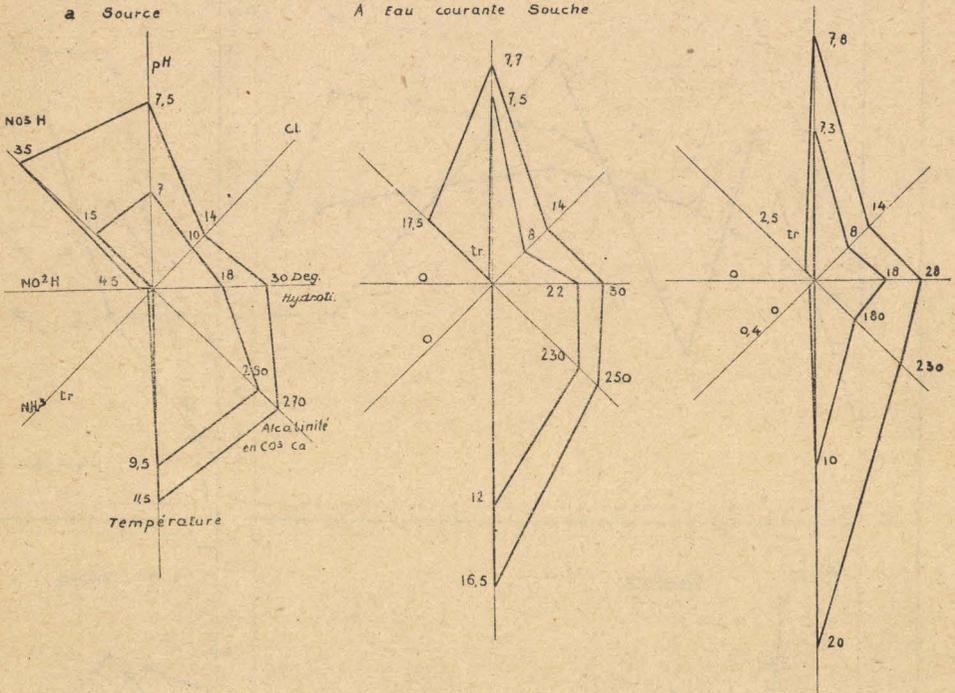
Une seule fois sur les 53 analyses des différentes eaux faites au cours de deux années, il a été décelé une légère trace d'alcalinité libre qui, traduite en NaOH, s'élève à 8 mg par litre. En revanche, une alcalinité combinée a toujours été trouvée, exprimée en  $\text{CO}_3\text{Ca}$ , variant de 230 à 280 mg pour les eaux des sources des vallées de la Souche et de l'Ardon et atteignant 300 mg pour celles des vallées de la Somme et de la Sensée.

---

(1) Renseignements fournis par M. le Directeur du Service Météorologique de la Métropole et de l'A.F.N.

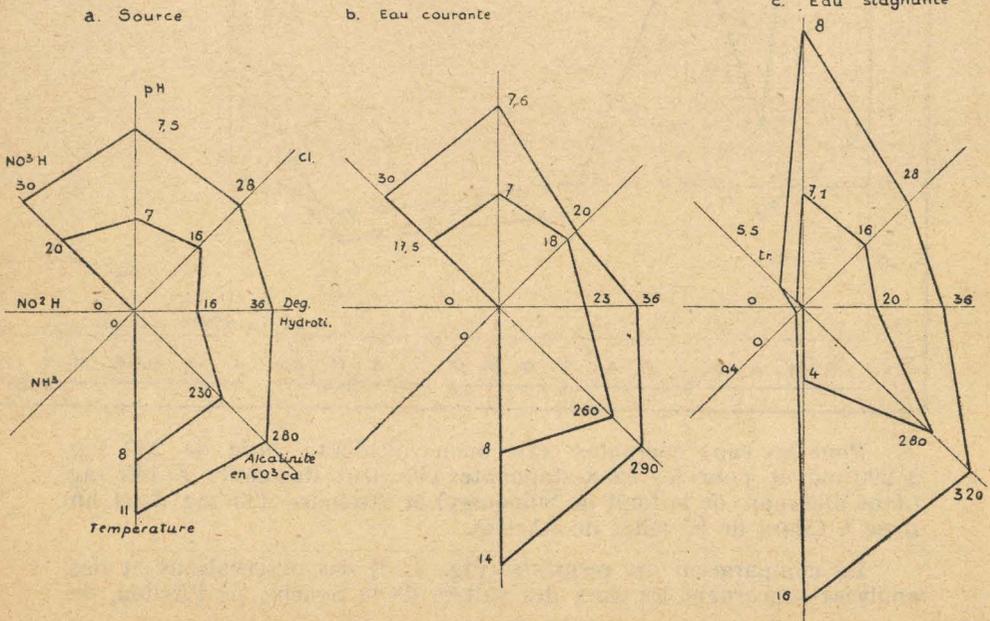
VALLÉE DE LA SOUCHE

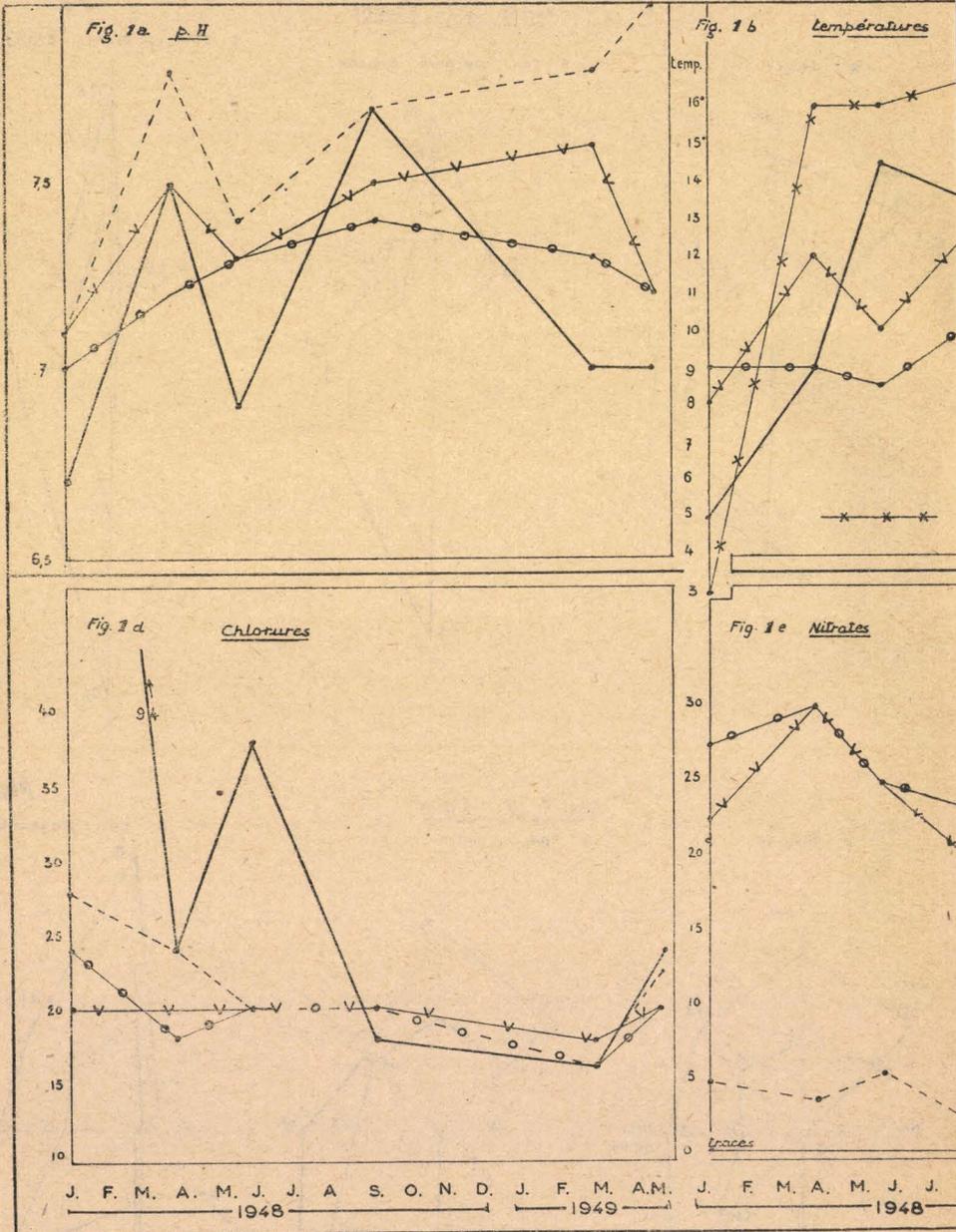
Fig. 2



VALLÉE DE L'ARDON

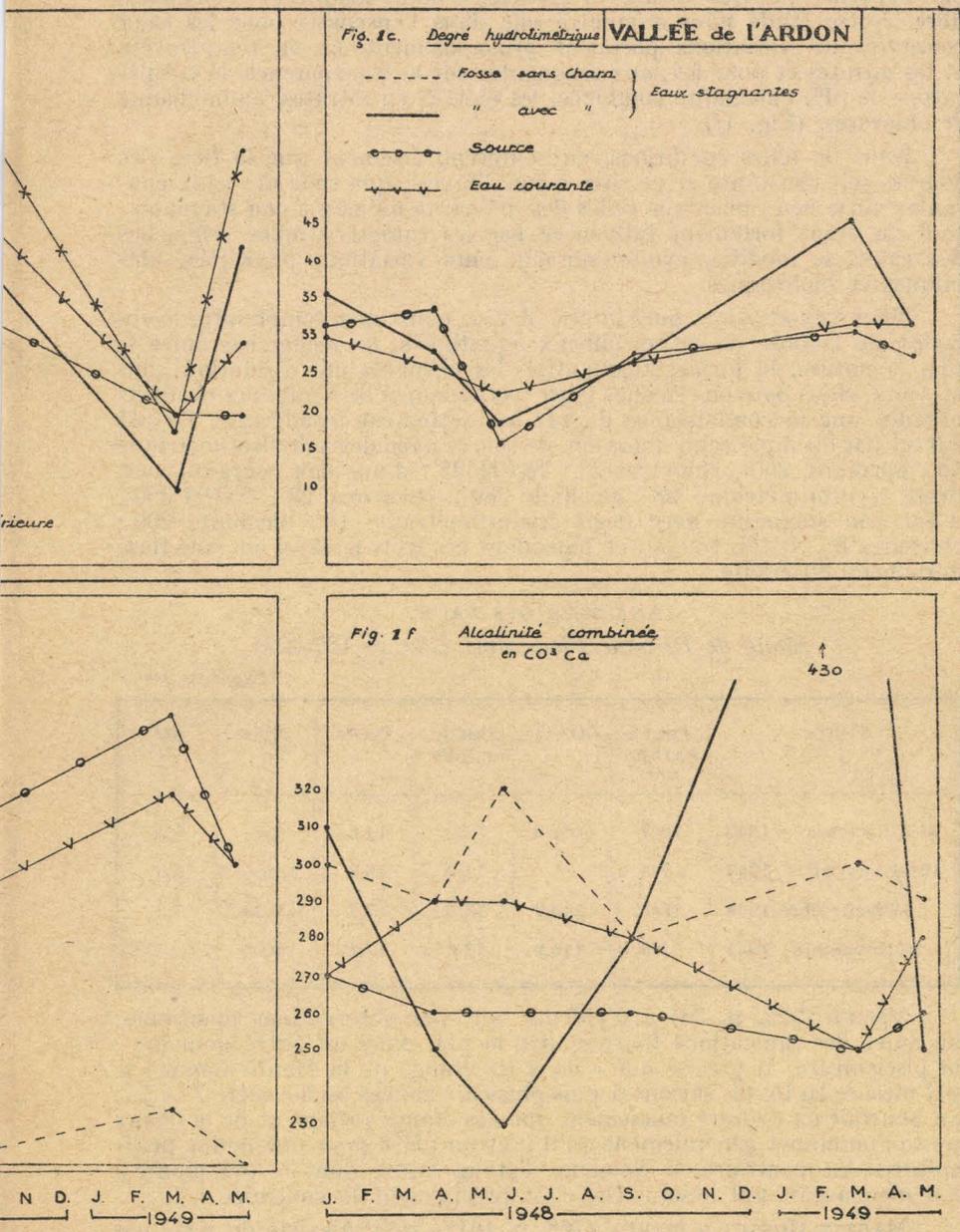
Fig. 3





Pour les eaux courantes cette même alcalinité varie de 230 mg à 290 mg et pour les eaux stagnantes elle peut descendre à 140 mg (dans une mare de la forêt de Samoussy) et atteindre 430 mg dans un fossé à *Chara* de la vallée de l'Ardon.

La comparaison des résultats (Fig. 2, 3) des observations et des analyses concernant les eaux des vallées de la Souche, de l'Ardon, de



la Somme (Tab. 7), de la Sensée nous permet de constater que les eaux des sources ont une individualité caractérisée : par des facteurs dont les variations sont de faible amplitude : la transparence, la température (voisine de 9° à 10°C), le pH (oscillant de 7 à 7,5), l'alcalinité combinée (exprimée en  $\text{CO}^3\text{Ca}$  se maintenant aux environs de 260 pour les unes, de 300 pour les autres) ; par quelques facteurs moins constants tels que le degré hydrotimétrique, la teneur en nitrates, en chlorures et enfin

par l'absence presque totale de nitrites, d'ammoniaque et d'alcalinité libre. Notre étude nous a montré que dans l'ensemble pour les eaux courantes les variations portaient principalement sur la température et les nitrates et pour les eaux stagnantes sur la transparence, la température, le pH, l'alcalinité combinée, les teneurs en nitrates, ammoniaque et chlorures. (Fig. 1f)

Dans de telles conditions, on comprend aisément que la flore des sources soit constante et persiste même l'hiver ; que celle des eaux courantes varie peu ; mais que celles des différents milieux à eau stagnante, tout en étant fortement influencée par les caractéristiques originelles des eaux, se modifie, évolue suivant leurs variations physiques, chimiques et biologiques.

Nous voyons alors quel intérêt il y a, pour bien comprendre l'évolution de la flore de divers milieux aquatiques, de rechercher outre le pH, la nature, la forme, la quantité des éléments en dissolution dans les eaux. Nous pouvons en effet juger par l'examen de nombreux résultats obtenus que la connaissance du pH est nettement insuffisante. Le pH 7,3 est par exemple celui d'une eau de source avec degré hydrotimétrique 16 ; alcalinité 260 ; chlorures 20 ; NO<sup>3</sup>H 25 ; d'une eau courante avec degré hydrotimétrique 28 : alcalinité 280 ; chlorures 22 ; NO<sup>3</sup>H 300 ; d'une eau stagnante avec degré hydrotimétrique 18 ; alcalinité 200 ; chlorures 8 ; NO<sup>3</sup>H, traces ; et cependant ces trois milieux ont une flore nettement différente.

#### ANALYSES DES EAUX

##### *Etang de Péronne Flamicourt (229, p. 197-203)*

TABLEAU n° 7

DATES	TEMPÉ- RATURE EAU	CO <sup>3</sup> H	CHLO- RURES	NO <sup>3</sup>	NH <sup>4</sup>	pH
26-27 Octobre 1943	10°7	141,2	24,5	14,6	2,2	7,5
10-11 Février 1944	7°6		11,9	23,8	traces	7,5
17 Septembre 1944	13°2	143,2	13,06	17,8	0,34	7,2
26 Novembre 1944	5°9	146,9	13,6	17,1	0,09	7,5 / 7,6

VIVIER (228, p. 34) a d'ailleurs fait, des observations identiques, au sujet des indications fournies par le pH, dans un autre domaine : la pisciculture. Il précise que « dans les étangs de la Haute-Somme, le pH mesuré en toutes saisons depuis plusieurs années oscille entre 7 et 7,7, on pourrait en déduire faussement que ces étangs réclament de la chaux puisqu'on admet généralement qu'il faut un pH 8 pour une bonne pisciculture. Au contraire en Sologne, l'étang André dont le pH monte à 8,6 n'en aurait nul besoin. Or, c'est précisément le contraire ».

MARTIN-ROSSET a montré (168, p. 161) « qu'il n'existe du reste pas de corrélation absolue entre le pH et le calcaire ». Par exemple, il suffit d'une teneur en calcaire de 0,50 g à 3 g % pour que le pH de sols argileux se maintienne aux alentours de la neutralité ; d'autre part, quelle que soit la richesse du sol en calcaire le pH ne dépasse pas 7,6.

## CHAPITRE II

# CLIMATOLOGIE

*« Un climat est le résultat complexe de causes multiples dont chacune doit être étudiée isolément avant de les réunir dans la synthèse qui les résume : la lumière, la chaleur, l'humidité, les vents constituent avec la nature du sol, ses principaux éléments ; l'atmosphère est leur lien commun ».* Marie-Davy, 1875 (166, p. 66).

### I. — TEMPÉRATURE

#### I. — Température moyenne.

Si nous examinons le relevé des températures de quelques stations du département de l'Aisne (Tab. 8) : Saint-Quentin (70 m d'altitude), Laon (185 m), La Ferté Milon (69 m), Crézancy (67 m) nous constatons que la température moyenne est légèrement inférieure à 10°C au Nord de la rivière Aisne qui traverse le département d'Est en Ouest à la hauteur du 54°90 de latitude Nord, et légèrement supérieure à 10°C dans la zone Sud.

Malgré ce faible écart dans les moyennes on peut remarquer d'appréciables différences dans le développement des végétaux, c'est ainsi que les céréales sont mûres parfois deux ou trois semaines plus tard dans le Nord que dans le Sud du département.

Pour étudier ce problème, il est nécessaire de s'intéresser aux variations de température au cours des différentes phases de la vie des plantes.

	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet
Saint-Quentin . . . . .	5,4	9,4	12,8	16,1	18
Laon . . . . .	5,2	9,2	12,5	16	17,9
La Ferté-Milon . . . . .	6,1	10,2	13,3	16,7	18,6
Crézancy . . . . .	5,8	10	13,3	16,6	18,5

Nous avons calculé qu'en moyenne les végétaux du Sud de l'Aisne rejoignent de Mars à Juillet quelquefois 97°8C et même 125°4 C de plus de température et cet excédent favorise la précocité.

NORMALES DE TEMPÉRATURES

TABLEAU N° 8

	J	F	M	A	M	J	J	J	A	S	O	N	D	An /
<i>Saint-Quentin (70 m d'alt.)</i>														
temp. moy. . . . .	1·6	3·3	5·4	9·4	12·8	16·1	18·0	17·5	14·7	14·7	9·8	5·4	2·5	9·7
moy. des m. . . . .	0·8	0·0	0·7	4·6	7·6	10·9	12·5	12·1	9·7	9·7	5·9	2·7	0·1	5·5
moy. des M. . . . .	4·0	6·6	10·1	14·2	18·0	21·3	23·5	22·9	19·7	19·7	13·7	8·1	4·9	13·9
<i>Laon (185 m. d'alt.)</i>														
temp. moy. . . . .	1·3	2·8	5·2	9·2	12·5	16·0	17·9	17·5	14·6	14·6	9·7	5·3	2·1	9·5
<i>La Ferté Milon (69 m d'alt.)</i>														
temp. moy. . . . .	2·0	3·6	6·1	10·2	13·3	16·7	18·6	18·1	15·3	15·3	10·5	6·8	2·5	10·2
moy. des m. . . . .	0·9	0·3	0·3	4·0	6·6	9·9	12·0	11·0	8·9	8·9	5·7	2·4	0·1	5·0
moy. des M. . . . .	4·9	7·6	11·9	16·4	20·0	23·5	25·2	25·2	21·7	21·7	15·3	9·2	5·1	15·5
<i>Crézancy (87 m d'alt.)</i>														
temp. moy. . . . .	1·6	3·3	5·8	10·0	13·3	16·6	18·5	18·0	15·0	15·0	10·1	5·4	2·3	10·0

## II. — Répartition des jours de gelée et action du froid sur la végétation.

L'étude de la répartition des jours de gelée nous donne d'utiles précisions sur l'évolution de la flore.

A Saint-Quentin, on note au cours de l'année :

J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.	
12	14	11	3	1	0	0	0	0	2	6	12	soit 62 jours.

Nous avons même relevé des gelées en Septembre (le 6 Septembre 1942) dans les marais de Flavvy-le-Martel (Aisne). Le nombre des mois sans gelées est donc restreint.

Toutefois, les gelées les plus graves sont celles de Mars, Avril, Mai. C'est ainsi que Callay (38) pouvait écrire en 1888, parlant de la région de Sissonne, « Vers la fin de Mai, les nuits claires et sereines y occasionnent trop souvent des gelées qui détruisent l'épi dans le fourreau ; une nuit froide a déjà causé une perte de 100.000 francs sur le terroir ».

Les gelées d'automne détruisent les plantes qui ont germé l'année de leur production. C'est ainsi que chaque année périssent un grand nombre de Thérophytes. Les gelées d'hiver ont une action dévastatrice souvent moins marquée puisque les plantes sont en état de repos. Cette action peut être limitée par la présence sur le sol d'une couche de neige qui devient alors un sérieux « manteau protecteur » (1).

Les Hydrophytes dont les organes de survie sont immergés sont généralement bien protégés et le sont d'autant plus dans les milieux aquatiques alimentés par les sources ascendantes dont l'eau courante est à une température constante voisine de 10°C ; les plantes qui s'y développent sont toujours vertes même en hiver.

Les dégâts du gel peuvent être encore plus considérables si le froid prend brusquement après une période relativement douce durant laquelle la végétation a été « activée » plutôt que « ralentie » ou « stoppée » ; ils deviennent catastrophiques si les périodes de dégel succèdent alternativement à des périodes de gel.

## III. — Action de la chaleur.

L'action des fortes températures n'est pas aussi rapide que celle du froid, il faut généralement plusieurs jours pour que des plantes périssent du seul fait de la chaleur dans nos régions. Au cours de l'année 1949 qui fut très chaude, nous avons noté en Juillet le dessèchement des feuilles de nombreux arbres : Platane, Erable, Aulne, Ailante, dans la région lilloise. Ces feuilles d'ailleurs tombaient souvent vertes. Il peut arriver également que les jeunes graines périssent par échaudage. A l'action de la chaleur s'ajoute celle de la sécheresse et du vent. A la surface des milieux aquatiques, les grandes chaleurs favorisent le développement d'une végétation algique importante, véritable couverture biologique éphémère, « quelques dizaines d'heures pour certaines » (151, p. 86-89) Cette énorme masse de matière organique très divisée fermente

---

(1) « A Strasbourg, durant les vagues de froid de février 1929, qui avaient été précédées par la fonte presque totale des neiges, les Houx ont péri pour la plupart. Dans les Vosges, ils ont mieux résisté grâce à un manteau de neige protecteur ». G. DUBOIS et M. HOCQUETTE (125, p. 58).

alors brusquement sous l'attaque des bactéries et des champignons inférieurs. Il y a raréfaction extrême de l'oxygène dissous dans l'eau et formation de produits toxiques ; les végétaux aquatiques (*Helodea*, *Ceratophyllum*, Myriophylles, Potamots) sous-jacents meurent et viennent en surface augmenter la masse des produits fermentescibles auxquels s'ajoutent les corps des poissons asphyxiés. Dans ces conditions, les milieux aquatiques deviennent des zones polysaprobies, envahies par les bactéries, dans lesquelles la végétation phanérogamique diminue fortement et même disparaît.

#### IV. — Action des variations de température sur les sols.

Il n'est pas sans intérêt de noter également l'influence destructive que peuvent avoir les variations de température sur la constitution physique des sols et indirectement sur les plantes qu'ils supportent. Durant les gelées, les sols calcaires, marneux, se délitent, les racines des plantes sont soulevées, « déchaussées », elles reprendront plus ou moins facilement leur développement qui, de toutes façons, sera retardé. Les plantes à racines fasciculées sont les plus touchées, les plantes à organes souterrains ou à fortes racines, *Agropyrum*, *Medicago*, le sont moins.

Les sols argileux ou limoneux sur les pentes de la vallée, les sols tourbeux (au-dessus du plan d'eau) se crevassent durant les moments de fortes chaleurs sèches, par suite d'une rapide évaporation de l'eau qu'ils contiennent. Ces fentes atteignent quelques centimètres de largeur et quelquefois 1 à 2 décimètres de profondeur ; aussi cette action mécanique se traduit-elle par des ruptures de racines.

La terre peut se durcir et enserrer les racines, les tubercules, les bulbes, et gêner leur développement.

Toujours durant les périodes de chaleur sèche, les sols sableux deviennent mobiles et sont déplacés par le moindre vent (friches sableuses, sablo-calcaires de Sissonne, de Marchais, de Liesse) des organes souterrains sont dénudés tandis que des parties aériennes de diverses plantes sont recouvertes. Naturellement cette action mécanique due à la température est surtout importante pour les sols nus, elle est faible et même nulle sur les sols pourvus d'une couverture végétale.

Nous signalerons en outre l'influence des périodes de fortes chaleurs sèches sur le développement des maladies cryptogamiques. En 1949, année caractérisée par une extrême sécheresse et de fortes températures, nous avons trouvé rarement des plantes parasitées parmi les Groupements végétaux que nous avons étudiés.

L'étude des variations moyennes de température permet de tirer des conclusions générales quant à l'action de ce facteur sur l'évolution de la Flore, mais il y a lieu de tenir compte pour une région donnée des températures extrêmes (1) qui causent souvent des perturbations pro-

(1) — (187, p. 15) — L'examen des maxima et des minima relevés à Laon durant les années de 1890 à 1911.

Décembre	+ 14,5 (1891)	— 18,5 (1908)
Janvier	+ 12,8 (1910)	— 17,0 (1891)
Février	+ 18,0 (1900)	— 17,0 (1895)
Mars	+ 23,5 (1907)	— 12,5 (1890)
Avril	+ 28,2 (1909)	— 5,0 (1902-1911)
Mai	+ 33,5 (1892)	— 2,5 (1902)
Juin	+ 34,6 (1908)	0,0 (1902)

(Suite p. 47)

fondes dans la répartition des espèces végétales : ainsi les grands froids de 1879 avec  $-30^{\circ}\text{C}$  ont détruit les taillis de Sissonne et le tiers des Chênes ; cette destruction non seulement a fait disparaître des arbres et des arbustes, mais a atteint les espèces sciaphiles qui ont cédé leur place à des espèces héliophiles ; en outre, l'humus formé par les débris des plantes nouvelles a lui-même été modifié tant en quantité qu'en qualité.

#### V. — Mise en évidence des quelques microclimats.

En un même lieu la température peut différer au même instant de quelques degrés et déterminer ainsi des variations spéciales à chaque point étudié (microclimat).

Dans la forêt de Samoussy (Aisne), le 13 Août 1949, à 14 h 45, par ciel clair très ensoleillé, dans les zones de « bousins » de *Carex stricta*, Good, en bordure de la Mare aux Sangliers qui, à cette époque, est complètement asséchée, le thermomètre marque :  $26^{\circ}\text{C}$  sur le sommet d'un « bousin » à 0,70 m du sol, dans la touffe des feuilles en partie desséchées ; sur la pente Nord-Est-Est, toujours dans les feuilles de *Carex*,  $18^{\circ}\text{C}$  ; au ras du sol noir de sable quartzeux humique  $19^{\circ}\text{C}$  et dans le sol dénudé en cet endroit à 0,15 m,  $15^{\circ}\text{C}$ . En un même point et à la même heure, nous trouvons donc une différence de  $10^{\circ}\text{C}$ .

En surface, nous dirigeant vers l'intérieur de la forêt, nous relevons au pied d'un premier « bousin » à 0,30 m une température de  $19^{\circ}\text{C}$  ; à 9 m de là,  $17^{\circ}\text{C}$  (le « bousin » était dans l'ombre portée d'un Chêne) ; à 13 m, au pied du Chêne  $18^{\circ}\text{C}$ . Les températures à un même niveau sont moins variables qu'à des niveaux différents.

A Chivres, dans les marais tourbeux, au bord du canal, à 16 h 5, par ciel clair, bien ensoleillé et vent léger de Nord-Ouest, la température de l'eau à 0,40 m de profondeur est de  $19^{\circ}\text{C}$  ; au niveau du sol, au pied d'un Peuplier elle est de  $19^{\circ}\text{C}$ , elle est encore de  $19^{\circ}\text{C}$ , le long du tronc à 1 m de hauteur.

Au milieu d'un champ d'épandage, par ciel clair bien ensoleillé et vent de Nord-Ouest léger, un thermomètre placé dans un tas de briquettes de tourbe à 1,15 m donne  $19^{\circ}\text{C}$ , un autre au pied du tas :  $18^{\circ}\text{C}$ , un autre à 0,15 m dans le sol  $15^{\circ}\text{C}$  et à 0,25 m :  $15^{\circ}\text{C}$  ; la température de l'eau de l'étang voisin (pH 8, trouble dans la masse) est de  $18^{\circ}\text{C}$  à 1,25 m.

Dans une touffe de *Molinia caerulea* MOENCH du Molinietum environnant, nous notons  $20^{\circ}\text{C}$  et sur un tas de briquettes ensoleillé,  $30^{\circ}\text{C}$  à 1,20 m.

A Chivres donc, les différences de température (ce dernier relevé mis à part) sont de faible amplitude. Une fois de plus nous avons constaté que la température des eaux stagnantes est bien proche de la température ambiante à 1 m du sol ; celle du sol au contraire est nettement inférieure ; en outre, la température du sol tourbeux à Chivres est très voisine de celle du sable quartzeux humique de Samoussy.

Juillet . . . . .	+ 39,0 (1900)	+ 5,0 (1903)
Août . . . . .	+ 38,6 (1901)	+ 5,0 (1903)
Septembre . . . . .	+ 36,4 (1898-1911)	— 1, (1902-1911)
Octobre . . . . .	+ 27,2 (1908)	— 4,2 (1899)
Novembre . . . . .	+ 19,8 (1899)	— 17,5 (1890)

*Variations de température sur la pente Nord-Ouest = Sud-Est de la Vallée de l'Ardon :  
de la ligne de partage des eaux au lieu-dit le Mont Hercule à la rivière Ardon (source du Plumet)*

TABLEAU N° 10

Lieux-dits Stations	Mont-Hercule terres cultivées.			Autostrade terres cultivées.			Sauvoir terres cultivées.			Chemin 6	Vallée Ardon : <i>Le Plumet</i>		
	1	2	2	3	3	4	4	5	5		Marais	fossé sans eau	Source
Distances	150 m		150 m	150 m		150 m	150 m		150 m		à 60 m du <i>Chemin du Sauvoir</i>		
Heures	15.15		15.25	15.40		15.45	15.45		16		16.30		
Températures 0,75 <sup>m</sup> à 0,80 <sup>m</sup>	25°	27°	26°	25°	26°	27°	28°	28°	26°	30°		24°	
0,30 <sup>m</sup> à 0,40 <sup>m</sup>	26	27°	26°	25°5	27°	29°	29°	29°	27°5	25°		24°5	
0,03 <sup>m</sup> à 0,04 <sup>m</sup>	27°	27°9	26°9	26°	28°5	29°	31°	31°5	29°	24°5	22°5	20°5	23°5
Nature du sol	sablo- calcaire petits grains de craie	sableux		sableux		sablo-calcaire		sableux		limoneux un peu humide	tourbeux	tourbeux	eau (17° à 0 <sup>m</sup> 20 de pro- fondeur)
Nature de la Végétation	Pas de végétation par suite du déchaumage sur terres sortant de céréales									haie de <i>Cratagus</i>	2 rangées Peu- pliers, taillis de Saules	<i>Phrag- mites</i>	pas
Ciel couvert aux	4/5		4/5	4/5		3/5	3/5		1/4	ombre	1/4 ombre	1/4 ombre	1/4

Observations dans la vallée de l'Ardon : Le tableau 9 consigne les variations de la température au cours de la journée du 16 Août 1949 à l'ombre d'un Cerisier et d'un Noyer dans un jardin de Laon (Aisne) à 1300 m environ de l'Ardon.

La lecture de ce tableau nous permet de constater que les variations sont nulles ou faibles au début et à la fin de la journée ; elles sont surtout importantes : près de 2°C, à 15, 16 et 17 h (maxima de température) ; la montée de la température est plus lente que la descente : pour passer de 21°C à 28°C il a fallu 6 heures ; pour revenir à 21°C il a suffi de 4 h 30. D'autre part, les variations sont surtout notables entre la température du sol et la température à 0,45 m et 1,55 m : la première étant souvent la plus faible.

Nous avons également relevé les différentes températures entre 15 h 15 et 16 h 30, le 3 Septembre 1949, en des points équidistants du versant Nord-Ouest Sud-Est de la vallée de l'Ardon et dressé le tableau 10.

On peut ainsi constater : que, dans la partie sans végétation, la température au sol de couleur grisâtre est toujours supérieure à la température à 0,30 m et à 0,75 m ; que, dans le voisinage d'une haie et dans le *Phragmitetum*, la température au sol est plus basse ; qu'en deux points séparés de 300 m, la température peut passer de 26° à 31°5 C à 21 mn d'intervalle ; qu'en un même point, tout simplement par le fait de l'ombre d'une haie et du passage à travers les branches supérieures de quelques rayons de soleil, la température varie de 30° à 24°5.

\* \* \*

L'étude des variations de température enregistrées dans la région qui nous intéresse fait ressortir une amplitude pouvant atteindre 69°C (— 30°C en 1879 + 39° en Juillet 1900), aussi a-t-on pu constater :

#### A) du fait des températures basses.

1° La disparition de taillis et de Chênes et le changement dans la couverture végétale herbacée ;

2° la destruction de nombreuses plantes par suite des gelées printanières tardives ;

3° une nette régression dans la culture de la vigne (1).

(1) Au temps de Jules César, la vigne n'était cultivée que dans nos provinces les plus méridionales (182, p. 6-9), puis on la trouve en Bretagne, en Normandie, en Picardie (les vins de Laon sont célèbres), en Thiérache, en Flandre, à Lille. On cultivait également la vigne en Belgique, en Hollande, en Angleterre. Puis la culture de la vigne est en régression, les vignobles ont disparu des Flandres, de Picardie (dans le Laonnois, des particuliers cultivent encore quelques ares de vignes, mais ils récoltent un vin de qualité médiocre et seulement les années où la saison est « bonne », c'est-à-dire le climat chaud et sec). Actuellement on trouve quelques pieds de vigne dans les haies et savarts, il convient de remarquer que depuis quarante ans, leur nombre a beaucoup diminué.

TABLEAU N° 9

Observations :	brouillard		brume		soleil		vent modéré d'Ouest		ciel couvert		nuit						
	5.35	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Thermomètre	HEURES																
1° à 1,55 m du sol	12°	12°	13°	16°9	21°	22°8	25°	26°5	27°	27°8	28°9	28°9	28°5	26°9	24°5	22°	20°
2° à 0,45 m	12°	12°	12°	16°5	23°5 (1)	23° (2)	25°	26°5	28° (3)	28° (4)	28°9	29°	29°	26°	23°8	21°5	19°
3° à 0,03 m	12°	12°	13°5	16°	19°	21°6	23°	25°	26°	26°1	27°	27°	27°5	25°1	23°	21°5	19°9

(1) un rayon de soleil perce entre les quelques feuilles, vient frapper le cahier blanc sur lequel nous prenons les résultats.  
les rayons sont renvoyés sur le réservoir du thermomètre qui est voisin.  
(2) le rayon n'existe plus.  
(3) un nouveau rayon est apparu.  
(4) le nouveau rayon persiste.

D'ailleurs durant la période historique, des faits semblables (1) se sont produits également au cours des hivers rigoureux (Tab. 11). Or, depuis le début du xvii<sup>e</sup> siècle ceux-ci se sont multipliés.

4<sup>o</sup> la présence d'un petit nombre d'espèces méridionales dans la flore de nos marais ; (2)

5<sup>o</sup> l'évolution des formes biologiques dans un sens favorable aux Hémicryptophytes et contraire aux Thérophytes ; les Hydrophytes étant peu touchées (131, p. 306) (100, p. 416).

#### B) du fait des fortes températures.

1<sup>o</sup> L'apparition des « fleurs d'eau » à la surface des étangs ;

2<sup>o</sup> une accentuation de la différence entre la végétation des friches calcaires, sableuses voisines, et celle des marais tourbeux.

Les étendues marécageuses sont de vrais « oasis » de verdure au milieu de la campagne desséchée : elles deviennent des « réserves » de végétaux ubiquistes qui s'installent en bordure.

---

(1) — (182, p. 3-5) — Parmi les hivers les plus rudes :

(1076-1077) « Les arbres, les vignes et fruitiers moururent, les semences en furent intéressées et la terre devint stérile pendant quelques années suivantes ».

(1124-1125) Les rivières furent gelées, les arbres ne prirent leurs feuilles qu'en mai.

(1407-1408) Un des plus rudes du Moyen-Age, il dura de la Saint-Martin à la fin de janvier ; les racines des vignes et des arbres fruitiers gelèrent.

(1708-1709) Les blés furent gelés, de nombreux arbres atteints jusqu'à l'aubier, la vigne disparut de plusieurs régions de France.

(1775-1776) — 17<sup>o</sup>2 le 29 janvier, mais la couche de neige de 4 pouces d'épaisseur permit aux végétaux de résister.

(1788-1789) Les mauvaises herbes furent en partie détruites.

(1829-1830) Le plus rigoureux du xix<sup>e</sup> siècle avec 1879-1880. De nombreuses vignes furent détruites.

(1870-1871) — 16<sup>o</sup> à Montpellier où de nombreux arbres périrent dans les jardins botaniques.

(1879-1880) Vingt-deux fois au-dessous de — 10<sup>o</sup>, les blés sont protégés par la neige, mais la vigne, les arbres fruitiers et forestiers sont gelés au niveau de la neige.

(1890-1891) Blés et avoines sont gelés.

(2) BOURNÉRIAS (28, p. 144-145) à la suite de son étude des Associations Végétales de la forêt de Beine conclut également : « Des différences climatiques minimes avec le Vexin français entraînent la disparition presque complète des espèces atlantiques, la grande rareté des méridionales, le magnifique développement de l'élément sub-montagnard. Les plantes qui sont près de leur limite géographique constituent donc des réactifs extrêmement sensibles des variations climatiques ».



## II. — L'INSOLATION

### I. — Action du soleil sur la végétation.

L'action du soleil sur la végétation s'exerce non seulement par les radiations calorifiques (1) qui déterminent les changements de température, mais également par les radiations lumineuses (2) proprement dites. Outre le rôle capital que ces radiations lumineuses jouent dans la photosynthèse des végétaux en prolongeant et en écourtant l'assimilation chlorophyllienne, les variations de la durée de l'insolation déterminent des variations profondes dans le développement et la reproduction d'un grand nombre de plantes ainsi que dans la composition chimique de leurs différents organes. CARTON (214, p. 487) écrit : « la durée du jour peut modifier de diverses façons le mode d'accroissement, le développement radical et l'ordre des phénomènes périodiques de la vie végétative ».

Dans les Groupements pluristrates, lorsqu'une plante, à la suite de conditions favorables, augmente son développement, c'est toujours au détriment de ses compagnes : celles-ci s'allongent, s'étiolent, perdent leurs feuilles, la fructification est même retardée, les espèces à rhizomes ou à organes souterrains ne reçoivent plus les réserves qu'elles doivent y emmagasiner. Dans les marais où s'installent les buissons de *Salix*, au fur et à mesure que ceux-ci s'élargissent et s'élèvent, les éléments du Groupement dans lequel ils se sont fixés disparaissent et font place à des plantes sciaphiles. En forêt de Samoussy, dès que le taillis devient plus dense autour des mares, la végétation semi-aquatique et aquatique disparaît. Les branches de base des arbres, des arbustes, lorsqu'ils sont très serrés, essaient de s'élever vers le jour, elles se rapprochent du tronc ; au contraire, elles s'en écartent normalement si elles ne manquent pas de lumière (arbres de la mare aux *Chara* à Liesse) (94, p. 311). Nous avons noté, dans la déviation de l'Ardon, des espaces dénudés face à la rive droite plantée d'Épicéas ; à quelques mètres de là, où cette même rive est garnie de Frênes, *Sparganium simplex* HUDS. se développe, moins bien cependant qu'un peu plus loin où les arbres manquent ; sur la rive gauche sans arbres, la végétation aquatique est belle. Dans les sources, dans les rivières, dans les ruisseaux dont les eaux sont limpides, les plantes sont bien vertes surtout près de la surface ; dans les étangs dont les eaux sont souvent troubles, les feuilles flottantes le sont également tandis que les parties immergées sont plus pâles chez *Myriophyllum*, *Nymphaea*, *Potamogeton*, *Najas*, *Chara*.

Toutefois certaines plantes s'accommodent de la quantité de radiations qui leur arrive à l'endroit où elles se trouvent, en particulier *Anthoxanthum odoratum* L. que nous avons trouvé sous bois, dans les

---

(1) Des mesures de la radiation calorifique globale (radiation solaire directe + radiation diffusée), effectuées au Mont Valérien et publiées par SANSON en 1932, montrent un total annuel de 114,4 grandes calories par cm<sup>2</sup> avec un minimum de 3,2 en janvier et un maximum de 16,8 en juillet.

(2) Des mesures d'intensité lumineuse prises par PÉCHEUX (1934) à 2 km au N de Rouen (alt. 140 m) ont donné les résultats suivants : (156, p. 18)

le 21 mars . . . . .	50.000 lux.	le 23 septembre . . . . .	46.000 lux.
le 21 avril . . . . .	70.000 lux.	le 22 décembre . . . . .	16.000 lux.

chemins, dans les marais. Il ne faut pas manquer de noter l'action des radiations lumineuses sur le développement des maladies cryptogamiques, nous avons déjà précisé (p. 46) qu'elles étaient rares en année chaude et sèche. Les agronomes considèrent la nébulosité comme condition favorable à l'apparition de ces maladies (1).

## II. — Facteurs dont dépend l'insolation.

L'action importante des radiations lumineuses dépend de l'exposition, donc de la hauteur du soleil, de l'altitude et du relief. Les marais tourbeux de la vallée de la Souche sont installés dans une région dont l'altitude va de 69 à 80 mètres ; les collines ou plateaux qui les entourent dépassent très rarement 200 mètres. Les sources de l'Ardon et son cours supérieur sont aux environs de 65 m ; dans le voisinage s'élève la colline de Laon qui a 185 m. Dans la vallée de la Somme le fleuve coule de 86 mètres à sa source à 63 mètres environ à Ham ; les collines de son bassin, dans cette partie, n'atteignent pas 125 mètres. Dans ces trois vallées les facteurs altitude et relief ont relativement peu d'importance dans les variations de l'insolation, sauf en ce qui concerne les microclimats.

L'insolation varie aussi suivant la nature de l'atmosphère, sa teneur en vapeur d'eau qui se traduit généralement par la présence ou l'absence de nuages. Nous pouvons constater par l'examen du relevé ci-dessous (2) combien peut varier la nébulosité dans une même station pour deux années successives en Mai 1946, il y a eu 13 jours de ciel couvert à Laon et 0 dans le même mois de 1947 ; dans deux stations distantes l'une de l'autre de 35 km : en 1947 à Montcornet 80 jours ont été couverts et à Laon il y en eut 53.

## III. — Régime de l'insolation.

« Si le soleil n'était jamais occulté et que ses rayons puissent atteindre librement les héliographes pendant la durée totale de sa présence au-dessus de l'horizon, on enregistrerait en France, chaque année, une durée d'insolation d'environ 4.430 heures se décomposant comme suit par saison dans les régions septentrionales de latitude 50° » (215, p. 248).

Printemps	Été	Automne	Hiver	Année
1.250 h	1.410 h	970 h	800 h	4.430 h

(1) En Hollande parmi les conditions qui déterminent l'apparition du mildiou, on considère une température minimum supérieure à 10° C et une nébulosité moyenne, de la veille et du jour même, supérieure à 5/10 (221, p. 308).

(2) Voici pour deux stations de l'Aisne : Montcornet et Laon, l'état du ciel couvert pour 1946-1947 (Renseignements fournis par l'Établissement central de la Météorologie, Paris).

	J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.	An.
Montcornet	{ 12	21	12	5	7	3	2	5	7	4	13	15	106
	{ 10	7	10	4	3	2	2	1	1	4	15	21	80
Laon	{ 16	19	12	8	13	4	2	4	1	1	8	10	98
	{ 8	7	6	2	0	3	2	1	3	1	8	12	53

Mais, du fait de la nébulosité, le soleil se trouve plus ou moins caché. C'est ainsi que le relevé du nombre moyen d'heures d'insolation dans la région parisienne donne pour chaque mois : (156, p. 19)

J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.	Année
59	87	125	164	225	225	239	229	164	114	65	48	1744

Nous constatons qu'à partir de Mars le nombre d'heures d'insolation croît pour être presque doublé de Mai jusqu'en Août. C'est durant ces mois que l'activité vitale des plantes est maximum (accumulation des réserves dans les bulbes, les tubercules, les rhizomes, les racines, dans les fruits, dans les graines...).

Une année comme 1948 est néfaste aux végétaux ; en effet, durant les mois de Juin, Juillet, Août et Septembre, l'insolation moyenne ne fut respectivement sur la région de Saint-Quentin (234) que 118 h, 134 h, 117 h, 126 h, alors que le soleil brille en moyenne 7 h par jour, il n'est apparu que 4 h et, au cours de l'année 1344 heures. Si nous considérons qu'à Marseille la durée moyenne d'insolation annuelle est de 2725 heures (215, p 248), nous admettons que c'est là une raison majeure de la grande différence qui existe entre la flore marseillaise et la nôtre.

#### IV. — Conclusions.

Le facteur insolation règle la répartition et l'évolution :

- a) en profondeur des espèces aquatiques, semi-aquatiques ;
- b) et en étendue des espèces terrestres (Nous verrons (p. 98) la quantité minimum de radiations lumineuses nécessaires à diverses plantes aquatiques.)

C'est ainsi que les *Myriophyllum* l'emportent sur les *Chara*, les *Nymphaea* sur les *Myriophyllum*, sur les *Chara* ; les *Phragmites* sur beaucoup de petites espèces, les Saules sur les plantes au milieu desquelles ils s'installent et il en est parfois de même pour les Aulnes et les Bouleaux.

#### III. — LES VENTS

Les vents ont des actions multiples, complexes et très variables suivant leur force et la direction dans laquelle ils soufflent (1).

(1) Nous adopterons la classification suivante :

	VITESSE (mètre seconde)	VITESSE à l'heure	PRESSION en kg par m <sup>2</sup>
Calme. — La fumée s'élève verticalement, les feuilles des arbres restent immobiles . . . . .	0 à 1	3 km	0,4
Faible. — Sensible aux mains, fait remuer un drapeau, agite les feuilles légèrement . . . . .	1 à 4	14 —	4
Modéré. — Fait flotter un drapeau, agite les feuilles et les petites branches . . . . .	4 à 8	28 —	11
Assez fort. — Agite les grosses branches des arbres . . . . .	8 à 12	43 —	21
Fort. — Plie les grosses branches et les troncs de petit diamètre . . . . .	12 à 18	64 —	43
Violent. — Secoue violemment les arbres, brise les petites branches, renverse les cheminées . . . . .	18 à 25	90 —	84
Ouragan. — Enlève les toits des maisons, brise et déracine les arbres . . . . .	25 à 45	162 —	275

## I. — Les vents faibles.

### 1° L'ACTION MÉCANIQUE.

Nous considérons d'abord l'action des vents faibles et modérés. Il suffit qu'un vent même faible souffle régulièrement dans une même direction pour imprimer à la végétation une forme particulière ; ce sont surtout les arbres des environs de la mer qui sont cités en exemple ; mais cette action peut être ressentie assez loin des côtes ; c'est ainsi que des Peupliers, plantés sur la route de Douai à Cambrai à 2,5 km au Nord-Ouest de Cantin jusqu'à Bugnicourt, sont inclinés vers l'Est et le Nord-Est, résultat de l'action des vents d'Ouest et du Sud-Ouest.

### 2° ACTION DE TRANSPORT :

a) Sur les plantes : dans les marais, les vents dominants ont un rôle prépondérant sur la répartition des plantes aquatiques émergées et immergées. Les masses des plantes non enracinées sont poussées vers la rive opposée aux vents dominants par suite des vagues et des courants déterminés par eux ; c'est-à-dire vers les zones Est, Nord-Est, Sud-Est, des étangs. Avec ces courants sont entraînés également les graines, les rameaux des plantes susceptibles de faire bouture : les débris constituent des hauts-fonds où s'installent de nouveaux Groupements aquatiques et sur les bords des atterrissements que les plantes semi-aquatiques des bordures occupent.

Les vents sont susceptibles de transporter des pollens et favoriser ainsi la pollinisation, l'hybridation des plantes c'est le cas particulier des *Salix*, des Menthes et des *Rubus* si nombreux sur les gisements tourbeux.

Les vents transportent les fruits et graines des espèces anémochores dont les tourbières sont bien garnies ; elles jouissent ainsi d'un gros avantage pour étendre leur zone de dispersion par rapport aux espèces barochores. Non seulement ces graines se répandent dans les marais tourbeux et leurs environs immédiats mais encore au loin. Nous avons déjà signalé *Eupatorium cannabinum*, L, *Cirsium oleraceum* Scop, de nombreux *Salix*, *Betula*, *Alnus*, *Fraxinus*, *Typha* dans les ruines de Douai et dans les trous d'obus de Chivres, Laon, Crépy, Versigny, Fargniers, Tergnier, Jussy, Forêt de Saint-Amand, dans les grandes villes en ruines de la région.

En Août 1949, nous avons constaté l'envahissement des anciennes aires d'épandage des tourbières de Flavy-le-Martel par *Cirsium oleraceum* Scop, et des tas de poussières de tourbe restant des extractions de 1946 par *Cirsium arvense* Scop.

Le transport peut d'ailleurs être facilité par suite de circonstances spéciales : c'est le cas des matériaux qui tombent sur la surface gelée des étangs, en particulier des pollens des plantes hâtives comme le Cou-drier.

b) Sur le sol : balayé par le vent, le sol se trouve attaqué surtout en l'absence de couverture végétale et le résultat de cette action est variable selon sa texture, sa nature. Ce sont également les éléments fins qui sont entraînés ; or, les terres du bassin donnent les teneurs suivantes (6, p. 6) : pour les terres sableuses 99,8 %, pour les terres sablo-calcaires 86 %, pour les terres calcaires 76,2 %, pour les terres sablo-argilo-calcaires 98,2 % de ces dits éléments.

Après une longue sécheresse favorisée surtout par les vents d'Est, nous avons pu assister au déplacement de véritables tourbillons de poussières avançant sur les terres libérées de leurs cultures et se déposant après chaque rafale. Ces dépôts atteignent par endroits les gisements tourbeux et nous comprenons ainsi comment leur partie supérieure peut s'enrichir en matières minérales (95, p. 260).

### 3° ACTION PHYSIQUE.

Aux actions précédentes, il faut ajouter l'action physique qui se traduit par un résultat physiologique, les vents secs favorisent l'évaporation, augmentent l'émission de l'eau par les stomates : certaines plantes prennent un aspect particulier d'endroits secs (xéromorphisme, 1) qu'elles conservent car les marais sont largement ouverts aux vents qui soufflent durant toute l'année des divers secteurs Sud-Ouest, Ouest, Nord-Ouest, Nord, Nord-Est, Est, Sud-Est.

M. HOCQUETTE (125, p. 23) précise que l'exagération de la transpiration est cause de mortification des tissus, il a pu constater à Malo (Septembre 1925) que le bord des feuilles de *Salix repens* subsp. *dunensis* et de *Populus monilifera* en particulier était noir et recroquevillé. Il cite DE BRUYNE (60) qui écrit « c'est du côté du vent que l'on voit apparaître les feuilles sèches » chaque année et donne l'opinion de A. HANSEN (119) : « la destruction marginale des tissus des feuilles est due à ce que la sève s'évapore avant d'atteindre l'extrémité des nervures ». Cette idée fut d'ailleurs reprise par J. MASSART (170). Nous n'avons jamais fait de pareilles observations sur les arbres, les arbustes, les nombreuses plantes des tourbières. Il est permis de supposer que toutes les plantes qui sont fixées sur les gisements tourbeux ont la possibilité de combler durant la nuit le déficit en eau.

Par suite du dessèchement marchant de pair avec les températures élevées et la sécheresse, sous l'action des vents secs, la maturation des fruits est avancée et leur déhiscence favorisée.

## II. — Les vents forts.

Les diverses actions sont considérablement augmentées quand les vents deviennent forts, violents, ou passent à l'ouragan (2). Les arbres sont alors secoués violemment leurs branches cassées, ils sont parfois déracinés, en particulier ceux à système racinaire traçant. Or, dans les terrains où le plan d'eau se maintient à quelques décimètres du sol, cas des marais tourbeux, le système racinaire fuyant l'eau se développe en surface, de sorte que ces arbres sont bien moins résistants aux grands vents.

Nous avons vu dans les marais de Harly près de Saint-Quentin, en bordure Est de la voie ferrée Paris-Erquelines, à la suite d'un violent ouragan, plusieurs gros Peupliers déracinés, couchés dans la direction

---

(1) — (194, p. 117) — Toutes les conditions du milieu qui tendent à diminuer l'humidité de l'air et celle du sol, forte chaleur de l'air, rayonnement intensif, vents violents, contribuent à augmenter l'émission de l'eau par les stomates et à conférer aux plantes cet aspect xéromorphe qui leur permet la reviviscence après fanaison plus ou moins prolongée.

(2) Les ouragans du 22 et 23 février 1935 ont occasionné en Dordogne la perte de plus de 50.000 noyers (233, p. 137).

Est (donc vent du secteur Ouest). Les racines avaient entraîné avec elles le sol de nature humique ; la cuve ainsi formée était remplie d'eau ; à la végétation terrestre succédait une végétation aquatique.

Ainsi ces violentes perturbations apportent dans les parties atteintes des modifications très sensibles dans la flore ; aux plantes sciaphiles succèdent pendant une période souvent longue des plantes héliophiles venant des Groupements du voisinage, dont l'installation est réglée suivant la nature et la texture du sol et la couverture végétale pouvant exister.

Les dégâts sont toutefois assez souvent très limités en extension latérale (on peut trouver des arbres arrachés sur une dizaine de mètres rarement sur une centaine) ; ils sont naturellement variables selon la période au cours de laquelle ils frappent la plante. A Saint-Quentin en 1946 (10, p. 101-102) « la force du vent a atteint ou dépassé 16 mètres à la seconde soit 58 km heure au cours de 47 jours : ce qui est normal pour Saint-Quentin ; mais nous avons subi des tempêtes remarquables l'une au cours de la nuit du 8 au 9 Février où le vent atteignit 40 mètres seconde (144 km/h), occasionnant des dégâts considérables dans la région du Nord, l'autre durant l'après-midi du 20 Septembre avec vent de 35 m/s (126 km/h) qui arracha de nombreux arbres ».

En 1947 (11 p. 8) « la force du vent a dépassé 16 m/s au cours de 74 jours ; nous subissons un ouragan de courte durée le soir du 28 Juin, le vent dépassa 54 m/s ou 180 km/h. Jamais encore notre anémomètre enregistreur n'avait indiqué une telle vitesse ».

### III. — Régime des vents.

Nous utilisons les renseignements fournis par le service météorologique pour les stations de Saint-Quentin, Laon, Montcornet et qui sont consignés dans les relevés suivants : (Tab. 12 et 13).

#### SAINT-QUENTIN (1)

Fréquence pour 1.000 des directions du vent (calme exclu)

TABLEAU 12 I

	J.F.M. (HIVER)	A.M.J. (PRINTEMPS)	J.A.S. (ÉTÉ)	O.N.D. (AUTOMNE)
N.	100	145	73	87
N.-E.	142	159	168	126
E.	44	75	108	76
S.-E.	109	97	85	170
S.	112	81	97	192
S.-W.	183	158	156	150
W.	185	127	177	107
N.-W.	123	155	133	89

Note 1. — Renseignements fournis par l'Établissement central de Météorologie (observations faites avant 1940).

LAON (1)

Fréquence pour 1.000 des directions du vent (calme exclu)

TABLEAU 12 Ia

	J.F.M.	A.M.J.	J.A.S.	O.N.D.
	(HIVER)	(PRINTEMPS)	(ÉTÉ)	(AUTOMNE)
N.	48	82	40	43
N.-E.	140	182	108	124
E.	162	126	88	142
S.-E.	72	48	52	77
S.	44	54	59	48
S.-W.	234	184	270	231
W.	210	204	258	216
N.-W.	88	117	121	116

Note 1. — Renseignements fournis par l'Établissement central de Météorologie (observations faites avant 1940).

MONTCORNET (1)

Fréquence pour 1.000 des directions du vent (calme exclu)

TABLEAU 12 Ib

	J.F.M.	A.M.J.	J.A.S.	O.N.D.
	(HIVER)	(PRINTEMPS)	(ÉTÉ)	(AUTOMNE)
N.	36	86	169	101
N.-E.	191	166	84	166
E.	180	202	106	173
S.-E.	166	86	73	170
S.	73	75	88	108
S.-W.	188	180	180	119
W.	92	119	213	105
N.-W.	70	83	84	54

Note 1. — Renseignements fournis par l'Établissement central de Météorologie (observations faites en 1946-1947-1948).

SAINT-QUENTIN  
Régime des Vents

TABLEAU 12 II

	N.	N.-E.	E.	S.-E.	S.	S.-W.	W.	N.-W.
	J.F.M. (hiver)		I				D	D
A.M.J. (printemps)	I	D				D	I	D
J.A.S. (été)		D				D	D	I
O.N.D. (automne)		I		D	D	D		

D. — Dominants plus de 150 pour 1.000.  
I. — Importants plus de 125 pour 1.000.

LAON  
Régime des Vents

TABLEAU 12 IIa

	N.	N.-E.	E.	S.-E.	S.	S.-W.	W.	N.-W.
J.F.M. (hiver)		I	D			D	D	
A.M.J. (printemps)		D	I			D	D	
J.A.S. (été)						D	D	
O.N.D. (automne)			D			D	D	

MONTCORNET  
Régime des Vents

TABLEAU 12 IIb

	N.	N.-E.	E.	S.-E.	S.	S.-W.	W.	N.-W.
J.F.M. (hiver)		D	D	I		D		
A.M.J. printemps)		D	D			D		
J.A.S. (été)	D					D	D	
O.N.D. (automne)		D	D	D				

Ces documents nous permettent d'établir des graphiques (Fig. 4) et des tableaux de comparaison desquels nous tirons les conclusions suivantes :

à Saint-Quentin : dominance des vents du S.-W. toute l'année, de l'W. l'hiver et l'été, du N.-W. le printemps, du N.-E. le printemps et l'été, du S.-E. et du S. l'automne.

à Laon : dominance des vents du S.-W. et de l'W. toute l'année, de l'E. l'hiver et l'automne, du N.-E au printemps.

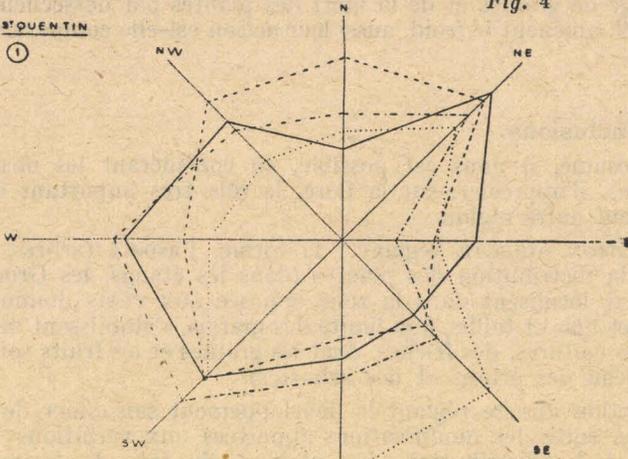
à Montcornet : dominance des vents du N.-E. et de l'E. l'hiver, le printemps, l'automne ; du S.-E. l'automne ; du S.-W. l'hiver, le printemps, l'automne ; de l'W. l'été ; du N. l'été.

On considère les vents de l'W. doux et pluvieux, leur action est donc souvent bienfaisante pour le développement des plantes tout particulièrement celles des zones sèches (pelouses sablonneuses, friches calcaires, talus, voies ferrées). Les vents d'E. apportent sécheresse et froid ; aussi sont-ils préjudiciables quand ils soufflent au départ de la végétation ou au moment de la floraison : ils sont responsables dans notre région de la mort de nombreuses plantes, de la mauvaise fécondation et de la chute de nombreux fruits au printemps ; l'hiver, les abaissements de température qu'ils occasionnent sont parfois très dangereux également pour quelques végétaux et pour les sols calcaires qu'ils divisent. Les vents du S. chauds et secs sont rarement importants (exception pour Saint-Quentin en automne) ; pourtant ils sont quelquefois la cause de

Fig. 4

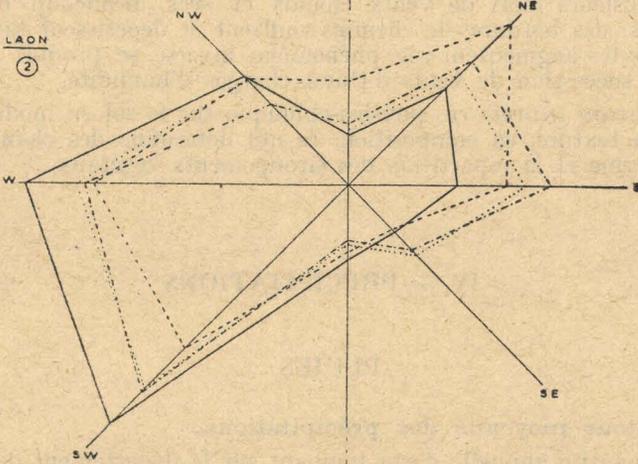
STOQUENTIN

①



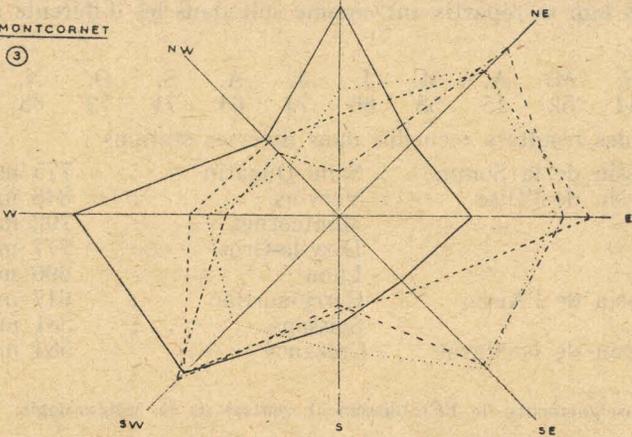
LAON

②



MONTCORNET

③



Légende . . . . . J.F.M.    . . . . . A.M.J.    ——— J.A.S.    . . . . . O.N.D.

l'échaudage de graines et de la mort des plantes par dessèchement. Les vents du N. amènent le froid, aussi leur action est-elle comparable à ceux de l'E.

#### IV. — Conclusions.

En résumé, il nous est possible, en considérant les observations précédentes, d'apprécier, sur la flore, le rôle très important des vents qui affectent notre région.

1<sup>o</sup> ACTION DIRECTE réglant : la forme, l'aspect (arbres, arbustes inclinés), la distribution des plantes (dans les étangs, les Groupements végétaux se localisent dans la zone opposée aux vents dominants ; en bordure des bois et taillis, à la limite des marais, s'établissent des espèces venant des cultures, des friches, dont les graines et les fruits sont arrêtés par le rideau des arbres et des arbustes).

— Action directe réglant le développement saisonnier de la végétation pas suite des modifications apportées aux variations de température, à la distribution des pluies ; du fait de la persistance durant plusieurs mois de vents chauds et secs, beaucoup d'espèces des friches, des bordures de chemins souffrent et dépérissent tandis que les xérophytes augmentent ; le phénomène inverse se produit dans le cas de la succession de vents d'Ouest chargés d'humidité.

2<sup>o</sup> ACTION INDIRECTE, physico-chimique sur le sol en modifiant sa nature, sa texture, sa composition, ce qui détermine des changements dans la forme et la répartition des Groupements végétaux.

### IV. — PRÉCIPITATIONS

#### PLUIES

##### I. — Hauteur moyenne des précipitations.

La quantité annuelle d'eau tombant sur le département de l'Aisne est de 728 mm se répartissant comme suit dans les différents mois (1). (Carte 3)

J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.
57	44	52	45	58	66	74	64	71	72	63	62

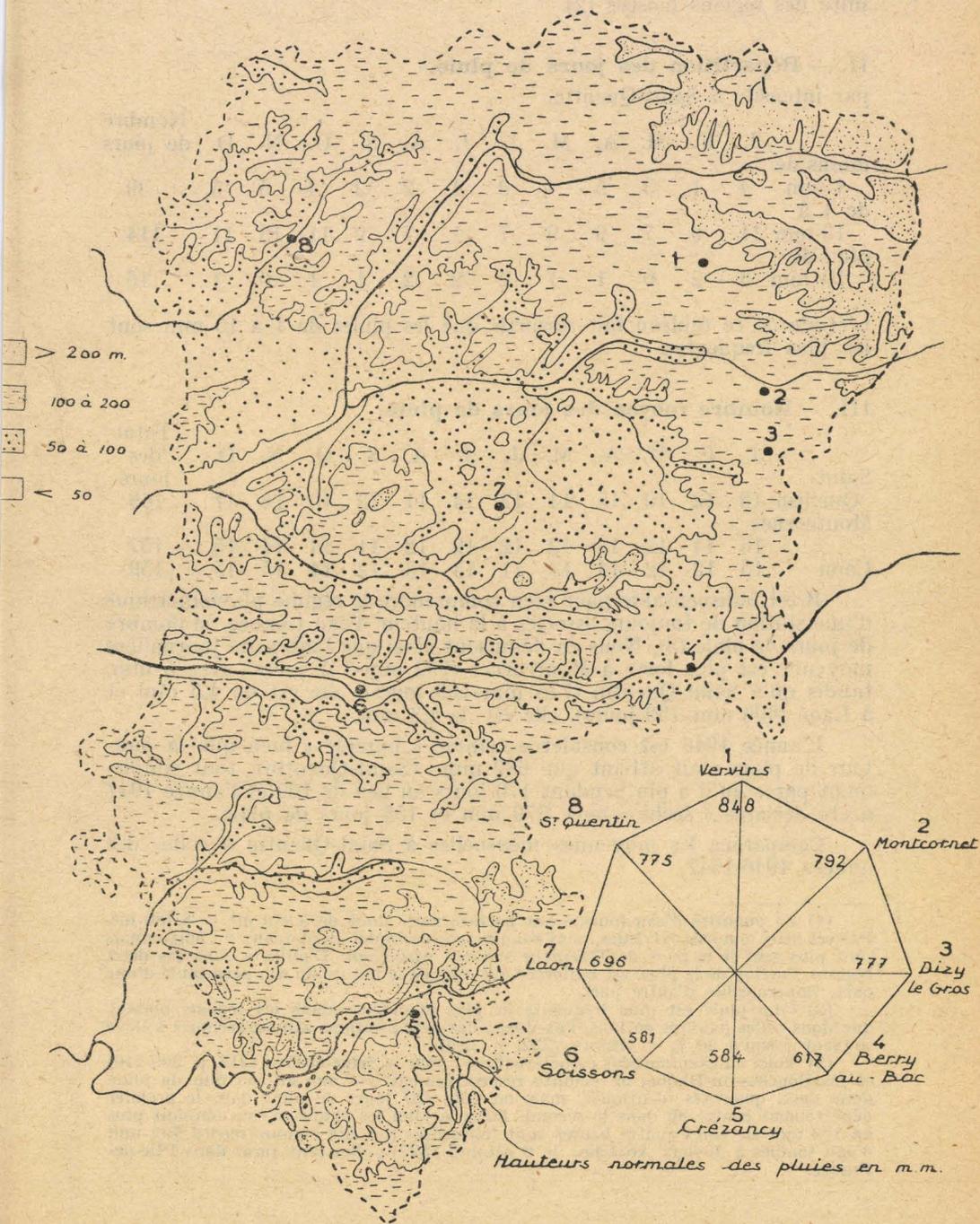
l'examen des résultats recueillis dans diverses stations :

Bassin de la Somme	:	Saint-Quentin	:	775 mm
Bassin de l'Oise	:	Vervins	:	848 mm
		Montcornet	:	792 mm
		Dizy-le-Gros	:	777 mm
		Laon	:	696 mm
Bassin de l'Aisne	:	Berry-au-Bac	:	617 mm
		Soissons	:	581 mm
Bassin de la Marne	:	Crézancy	:	584 mm

(1) Renseignements de l'Établissement central de la Météorologie.

CARTE 3

PLUVIOMÉTRIE



montre que la hauteur des précipitations varie de 581 mm à Soissons (altitude 43 m) à 848 mm à Vervins (altitude 169 m) (1). Ceci prouve bien l'influence de la situation géographique, de l'altitude et de la proximité des régions boisées (2).

## II. — Répartition des jours de pluie.

par intensité à Saint-Quentin.

	J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.	Nombre de jours
moins de 1 mm	4	1	3	5	4	3	1	2	2	4	5	5	39
de 1 à 10 mm	11	9	7	9	9	7	11	7	9	11	13	11	114
plus de 10 mm	3	2	0	1	1	2	2	2	1	1	0	1	16

L'étude de ce tableau fait ressortir que les pluies de 1 à 10 mm sont les plus fréquentes.

## III. — Nombre moyen des jours de pluie.

	J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.	Total des jours
Saint-Quentin	18	12	10	15	14	12	14	11	12	16	18	17	169
Montcornet	16	14	12	13	12	12	12	12	11	14	14	15	157
Laon	15	12	12	14	13	11	13	13	12	14	15	15	159

Il est indispensable pour bien comprendre le régime pluviométrique d'une station de toujours associer à la hauteur d'eau tombée, le nombre de jours de pluie (3). Nous en déduisons ainsi que l'intensité journalière moyenne est plus forte à Montcornet (792 mm-157 jours) avec 5 mm, tandis qu'à Saint-Quentin (775 mm-169 jours), elle est de 4,5 mm et à Laon (696 mm-159 jours), elle est de 4,3 mm.

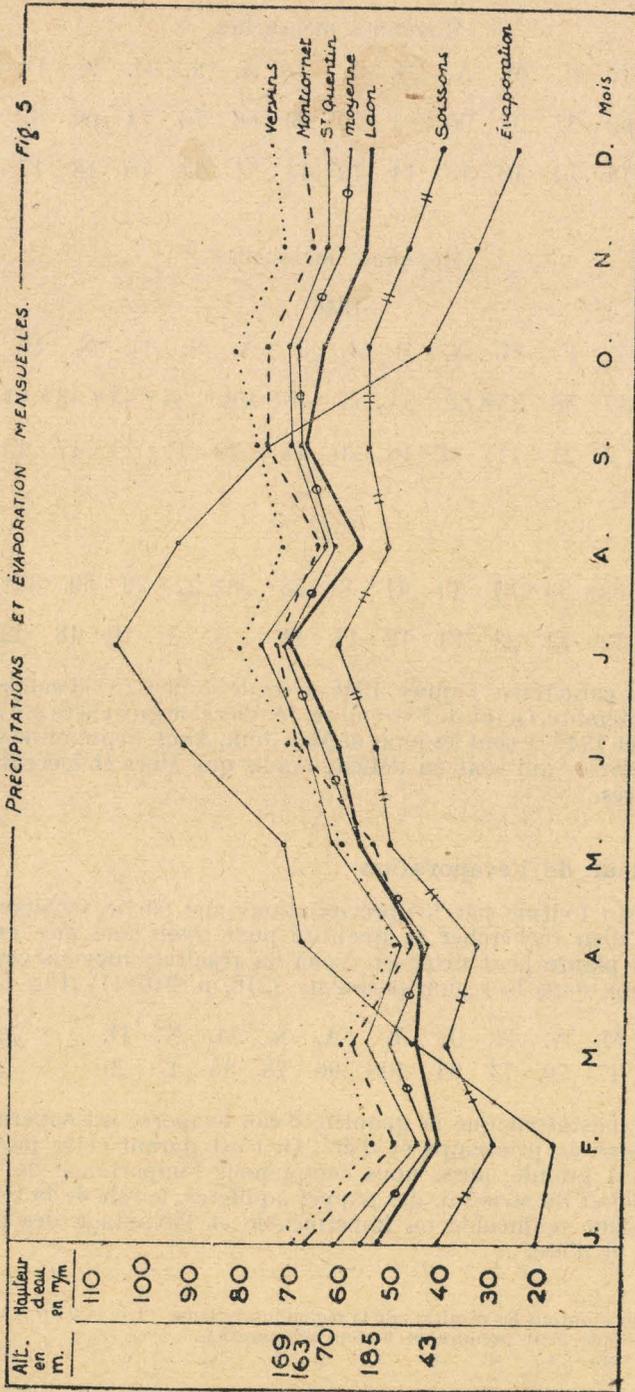
L'année 1946 est considérée comme « humide » bien que la hauteur de pluie n'ait atteint que 680 mm (Saint-Quentin) tout simplement parce qu'il a plu pendant 176 jours au lieu de 169 et l'année 1947 a été déclarée « sèche » avec 579 mm et 155 jours de pluie.

Comparons les moyennes mensuelles à Saint-Quentin à celles des années 1946-1947,

(1) La quantité d'eau fournie par hectare varie donc de 5.810 m<sup>3</sup> à 8.480 m<sup>3</sup>. Par ces deux données extrêmes, nous comprenons pourquoi les plateaux du Soissonnais sont plus secs et le pays de Thiérache souvent verdoyant. D'ailleurs dans ces deux régions, l'action de la pluie est renforcée par celle de la nature du sol, perméable d'une part, imperméable d'autre part.

(2) « La pluie est plus fréquente et plus abondante dans les régions boisées que dans celles pauvres en bois, l'excédent des précipitations atmosphériques s'élève souvent jusqu'à 20 % » HENRY (222, p. 295).

(3) Voici un exemple plus caractéristique : pour la Seine-et-Oise (216, p. 209-210) et les Bouches-du-Rhône, on compte respectivement 584 mm et 585 mm de pluie donc deux quantités identiques, mais on note 167 jours de pluie dans le premier département contre 80 dans le second. Dans le Midi les chutes d'eau donnant plus de 100 mm en vingt-quatre heures sont fréquentes (on cite comme record 792 mm d'eau tombés à Joyeux Ardèche, le 9 octobre 1827) ; elles sont rares dans l'Île-de-France.



Mois	Moyennes mensuelles												Année
	J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.	
Hauteur en mm.	62	47	57	50	64	70	79	66	73	74	66	67	775
Nombre de jours de pluie	18	12	10	15	14	12	14	11	12	16	18	17	169

Mois	Moyennes mensuelles												Année	
	1946													
J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.			
Hauteur en mm	47	58	33	62	63	77	46	106	34	43	48	61	680	
Nombre de jours de pluie.	9	21	11	8	18	20	11	20	15	11	17	15	176	
													1947	
Hauteur en mm	32	33	81	49	41	49	73	28	22	29	59	83	579	
Nombre de jours de pluie	12	12	23	13	12	11	11	5	6	10	18	22	155	

Ce qui caractérise l'année 1946, c'est le déficit (×) d'eau en Mars, Juillet, Septembre, Octobre, Novembre, Janvier et le grosexcès (+) en Août. Pour l'année 1947 ce sont les mois de Mai, Juin, Août, Septembre, Octobre, Janvier, Février qui sont en déficit, tandis que Mars et Décembre sont excédentaires.

#### IV. — Valeur de l'évaporation.

De l'eau fournie par les précipitations une partie s'évapore, il est nécessaire d'en rechercher la quantité pour avoir une idée exacte de ce dont la plante peut disposer. Voici les résultats moyens concernant l'évaporation dans la région parisienne (216, p. 210) (1) (Fig. 5).

J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.	Année
22	19	47	70	74	94	108	96	78	46	47	29	720 mm

Nous constatons que la quantité d'eau évaporée est supérieure aux précipitations de printemps et d'été. Or c'est durant cette période que l'activité est grande, aussi nous comprenons l'importance des réserves d'eau du sol et du sous-sol, des nappes aquifères, le rôle de la texture du sol le rendant perméable ou imperméable et l'avantage des pluies de printemps et d'été.

(1) Nous ajoutons les résultats de la région marseillaise (216, p. 210) pour montrer l'importance que peut prendre ce facteur évaporation.

J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.	ANNÉE
58	75	98	129	138	189	273	229	154	119	82	59	1.603 mm

## V. — Importance de la sécheresse actuelle.

De nombreux faits d'observations (1-2-3) permettent d'affirmer qu'actuellement dans notre région la sécheresse l'emporte sur la pluie. BELGRAND (15, p. 17-18) précise même que le XVII<sup>e</sup> siècle fut plus humide que le XVIII<sup>e</sup> siècle, lui-même plus humide que le XIX<sup>e</sup>. (4)

Ce déficit persistant des précipitations favorise l'abaissement du plan d'eau, contribue à l'assèchement du pays et amène une évolution dans les Groupements végétaux, en particulier une migration vers les parties maintenues humides des espèces hydrophiles, l'occupation de certaines zones asséchées par les taillis de Saules et d'Aulnes, l'augmentation des pelouses et friches sèches.

## LA NEIGE

Le nombre moyen des jours de neige à Laon est de 12,8 se répartissant : Janvier : 3,2 - Février : 2,5 - Mars : 2,8 - Avril : 0,9 - Mai : 0,1 - Octobre : 0,2 - Novembre : 1,1 - Décembre : 2. Cette donnée est variable suivant les années et les localités, ainsi à Saint-Quentin en 1946, le sol a été recouvert de neige durant 22 jours, en 1947 la neige est tombée 15 jours pendant les 3 premiers mois, 7 jours pour les deux derniers et la terre a été rarement recouverte.

Dans notre région, pendant les hivers sans neige, les gelées causent de grands ravages aux plantes. Ce sont surtout les Thérophytes à l'état de graines, les Géophytes, les Hémicryptophytes qui profitent de la protection de la neige. Les Chaméphytes et les Phanérophytes ne peuvent que rarement en bénéficier (les couches de plus de 25 cm étant rares dans notre région), tout au plus la base de leur tige ou de leur tronc est à l'abri. Quelquefois elles peuvent repartir de la racine.

Il arrive également que cette neige est la cause de perturbation dans les basses vallées. DEMANGEON (63, p. 101) donne pour exemple la grosse crue de la Somme le 21 Janvier 1891 « le 19, le vent était N.-W.,

---

(1) « La ville de Laon possédait le privilège de pêche libre dans la rivière de Chambry (Rû des Barentons). Ce droit était exercé une fois l'an, le jour de la Saint Jacques, par les officiers municipaux. Un procès-verbal dressé le 25 juillet 1648 par CARTON, sergent royal, à l'occasion de la pêche annuelle indique qu'il a été pêché plus de 1.300 brochets. » Actuellement, c'est un très petit ruisseau où il coule très peu d'eau.

(2) « En 1755, Georges BINET, baron de Marchais, confisque aux habitants de Liesse, la pêche des fossés de la Buze, de l'abreuvoir des chevaux, des fossés de Navarre et des fossés de la Chaussée de Laon ».

Un peu plus au sud dans la forêt de Saint-Gobain, l'ancien étang de Saint-Lambert, jadis le plus étendu de la région, est actuellement en pâtures avec Saules et *Phragmites* dans les anciens fossés de drainage. On trouve de 0,50 m à 2 m de tourbe très cendreuse.

(3) En Picardie, DEMANGEON (63, p. 128) signale « l'abaissement ininterrompu de la nappe d'eau, le dessèchement progressif du pays, l'allongement des vallées sèches au détriment des vallées humides, la descente des sources vers l'aval ». Ces remarques, nous les faisons dans le bassin de la Souche, dans la vallée de l'Ardon, dans celle de la Somme.

(4) De 1732 à 1779, le niveau de la Seine à Paris n'est descendu que pendant 40 jours au-dessous du zéro de l'échelle de la Tournelle qui correspond aux basses eaux de 1719. Il s'est tenu au-dessous de cette limite pendant 345 jours dans les 56 premières années du XIX<sup>e</sup> siècle et 896 jours durant les années 1857, 58, 59, 61, 62, 63, 64, 65.

le 20 il passe à l'W. ; le 21 au S.-W. La saute de vent s'accompagne d'une brusque augmentation de température :

	Maximum	Minimum
le 20 . . . . .	— 2°C	— 10°C
le 21 . . . . .	+ 3°C	— 2°C

Le vent S.-W. déverse sur le pays la pluie, c'est le dégel et les eaux de pluie mêlées à celles de la fonte des neiges ruissellent sur les pentes encore gelées, forment des torrents temporaires dans tous les vallons secs, gonflent les rivières qui inondent les prés et les hortillonnages ». Les eaux charrient des limons qui s'accumulent dans les parties basses et même sur la tourbe. C'est à un semblable phénomène que l'on doit les inondations dans les vallées de la Somme et de ses affluents, dans la vallée de l'Authie en 1784, 1820, 1823, 1841.

Plus près de nous, en 1947, de pareils accidents ont été enregistrés dans la Somme et le Pas-de-Calais. Souvent le dépôt limoneux n'est pas assez important pour détruire la végétation, il enrichit la couche supérieure de tourbe en matières minérales. Mais l'inondation ne persiste guère, il devait en être tout autrement avant l'exécution des travaux de drainage (1832) : les eaux maintenues longtemps sur place étaient susceptibles d'amener des changements dans la répartition des Groupements végétaux tant terrestres que semi-aquatiques et aquatiques. Nous pensons que certaines couches de « glize », certains bancs morts, rencontrés sur les dépôts tourbeux ou dans l'épaisseur de ces dits dépôts, ont été amenés au cours d'accidents semblables, beaucoup plus violents et plus puissants dans leur action (Bassin de la Souche) (87 bis, p. 6-9) (Bassin de la Haute-Somme) (90, p. 107), (91, p. 255).

## LA GRÊLE

Les dégâts d'ordre mécanique causés par les chutes de grêle sont parfois considérables. En quelques minutes, les feuilles sont déchiquetées, les tiges, les branches cassées, les fleurs détruites ; les fruits meurtris sont sujets à la pourriture (en 1939, 10.000 ha de récoltes de blé, avoine, orge, sur plus de 20 communes dans la région de Bretteville-sur-Laise furent littéralement rasés) (1). Le 20 Juin 1950 dans le Nord, le Pas-de-Calais, la Somme, des dégâts très importants furent occasionnés également à la suite de violentes chutes de grêle. Il est à remarquer toutefois, que la grêle est un phénomène essentiellement local, c'est ainsi que durant l'été 1946, 5 fortes averses accompagnées de grêle tombèrent sur Saint-Quentin et épargnèrent l'aérodrome de Roupy à 5 km (10, p. 101). Des observations identiques sont faites au cours de l'année 1950.

(1) Le 14 juin 1935 entre 19 et 21 h., des chutes de grêle ont affecté la région Parisienne, l'Aisne, la Marne, une partie des Ardennes, la Haute-Marne, le Cher, le Loiret-Cher. On a observé de nombreux grêlons de 25, 30 et 40 mm d'un poids atteignant 50 à 60 gr, brisant des centaines de vitres dont certaines en verre cathédrale, des ardoises, des tuiles, blessant, tuant le gibier, hachant les récoltes, détériorant les arbres fruitiers. On a même signalé dans les environs nord de Bourges, la chute de morceaux de glace de 150 à 350 g durant 10 minutes (217, p. 357).

Dans la région parisienne et la nôtre les chutes de grêle commencent surtout en Mars et se poursuivent en Avril-Mai comme il ressort du relevé suivant (219, p. 439).

J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.	Année
0,3	0,7	1,1	1,5	1,2	0,5	0,2	0,1	0,3	0,3	0,2	0,3	6,7

Dans les Groupements végétaux, les parties aériennes se trouvent plus ou moins détruites, les plantes annuelles dépérissent, meurent, tandis que les plantes à organes souterrains persistent par leurs rhizomes leurs bulbes, leurs tubercules. Si la chute de grêle a lieu après la maturité des graines, celles-ci projetées sur le sol germent rapidement, les conditions de germination étant très favorables, mais durant l'hiver suivant toutes les pousses nouvelles sont gelées et seules persistent à nouveau les plantes à organes souterrains. Les hydrophytes immergées sont rarement affectées ; dans les Groupements pluristrates, les éléments des strates élevées protègent ceux des strates inférieures.

On voit ainsi comment se modifie la composition des Groupements végétaux du fait des chutes de grêle.

## ORAGES

L'étude des résultats moyens notés à Saint-Quentin et à Laon nous montre que les orages dans notre région se produisent surtout de Mai à Septembre.

	J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.	Année
Saint-Quentin	x	x	1	1	2	3	2	2	2	1	x	x	14
Laon	x	x	x	1	3	4	4	4	1	x	0	0	17

(x au cours de ces mois, les orages ont été observés sans toutefois que la moyenne de ces phénomènes atteigne 1).

Nous constatons également qu'il y a plus d'orages à Laon qu'à Saint-Quentin. Les relevés d'une année (1946) pour Laon et Montcornet donnent encore Laon en tête.

	J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.	Année
Laon					5	5	2	2	1	1			16
Montcornet				1	3	5		2		2			13

Les orages peuvent être accompagnés de grêle, de foudre ou d'averses. Nous avons déjà apprécié les dégâts occasionnés par la grêle (qui d'ailleurs tombe parfois sans orage).

La foudre frappe les végétaux élevés surtout les arbres dont elle casse les branches et fend le tronc, ces accidents sont de peu d'amplitude, il en est autrement si la chute de la foudre détermine l'incendie.

Les averses orageuses sont d'intensité très variable : du 12 au 16 Août 1937 (219, p. 440), elles ont donné 8 mm d'eau à Saint-Quentin, 9 mm à Chartres, 11 mm à Paris, 12 mm à Beauvais, 28 mm à Orléans, 34 mm à Saint-Inglevert, 41 mm à Valenciennes, 50 mm à Abbeville. Ces irrégularités dans les quantités d'eau fournies permettent de comprendre

la raison pour laquelle il arrive que pendant une saison sèche, la flore terrestre des zones recevant ces précipitations soit en excellent état, tandis que cette flore dans les parties non arrosées soit en état déficient : toutes les autres conditions météorologiques, la nature et la texture du sol étant les mêmes. Ces zones privilégiées peuvent d'ailleurs constituer des réserves aux espèces qui disparaissent par suite de la période difficile traversée.

Nous avons en outre souvent constaté que quelques jours après une pluie d'orage les végétaux étaient plus verts, c'est que cette pluie contient des quantités d'azote pouvant atteindre de 1 à 2 mg par litre (220, p. 488) (1).

---

(1) - (220, p. 487) - La mission CHARCOT a trouvé en 1912 que 1.000 mm d'eau atmosphérique recueillis aux environs du pôle Sud contenaient plus de 4 kg d'azote.

## CHAPITRE III

# HYDROGRAPHIE

\* *Tout cours d'eau a son histoire, plus ou moins compliquée suivant l'étendue et la composition de son bassin... des années entières peuvent s'écouler sans que la rivière accomplisse un travail géologique appréciable ; tandis qu'une inondation de quelques heures, survenant avec violence, pourra modifier le lit majeur, dans toute son étendue* \*.

A. DE LAPPARENT (141, p. 30-31)

### I. — LA SOUCHE ET SES AFFLUENTS.

#### I. — Les cours d'eau.

Les marais dans lesquels se trouvent les tourbières de la Souche et de son affluent la Buze sont situés au Nord - Nord-Est du Bassin Parisien. Ils se présentent comme un vaste triangle rectangle dont l'angle droit est situé dans le bois de Marchais, l'hypothénuse (16 km) s'étend du Nord-Ouest de Vesles-et-Caumont au Sud-Est de Sissonne par Chivres, le grand côté de l'angle droit (12 km) suit le méridien de longitude E. 1<sup>g</sup>60' et le plus petit côté (11 km) le parallèle de latitude N. 55<sup>g</sup>08'. Leur superficie est comprise entre 4.358 et 4.846 ha soit en moyenne 4.602 ha. A l'intérieur de ces marais s'élèvent quelques buttes témoins crayeuses de Craie à *Micraster coranquinum* (Santonien : Sénonien moyen), elles sont parfois recouvertes d'Alluvions (Limonis du Camp de Sissonne).

La Souche autrefois appelée Petite-Serre prend naissance à la Viévillé à 2 km à l'Est de Sissonne à l'altitude de 84 m ; à la sortie de ce village, après avoir traversé le Parc, elle passe sous la route de Laon et coule dans la direction Sud-Est - Nord-Ouest au milieu de marais tourbeux. Elle est alors remplacée par un Canal établi en 1832 comprenant des parties rectilignes généralement de 6 à 10 mètres de largeur et de 1,50 m à 2 mètres de profondeur. Ce canal a été creusé en partie dans le lit de la rivière, mais souvent, pour éviter les méandres, il la laisse à droite ou à gauche. Le cours ancien est décelé par une mare contenant quelques centimètres d'eau stagnante sous laquelle on aperçoit la matière humique, par un sol de végétation qui se distingue à peine de celui de la tourbière mais où il est peu prudent de s'aventurer. Les sondages que nous avons pratiqués dans ce lit permettent de constater qu'il est comblé de tourbe (1). En face du village de Toulis-et-Attencourt le cours du canal s'infléchit dans la direction Est-Ouest, il traverse la route nationale N° 2 Paris-Maubeuge (2), à ce moment la rivière redevient elle-même.

(1) Un sondage effectué dans le lit de l'ancienne rivière Souche (Marais Sorlin) nous a donné : Tourbe 500 cm, argile 20 cm, craie à 520 cm.

(2) Suivant un propriétaire riverain, pour la construction du pont, lors du tracé de la route, le cours a subi une légère déviation vers la gauche.

Elle entre dans la vallée de la Serre, qu'elle suit parallèlement, prenant la direction Nord-Est-Sud-Ouest, jusque Barenton-sur-Serre qui est en réalité sur la Souche ; elle reprend la direction Est-Ouest ; elle est à la cote 68, passe à Chalandry ; sa direction devient Sud-Est-Nord-Ouest ; elle se jette dans la Serre à Crécy-sur-Serre. L'étude du profil en long fait ressortir la faible pente de la Souche canalisée ; la source est à l'altitude 84 m ; à 2 km, au lavoir de Sissonne, 80 m ; à 8,5 km dans le marais de Pierrepont à la lisière de Chivres 70 m ; à 21 km à l'entrée dans la vallée de la Serre route nationale N° 2, 69 m. Sur la rive gauche, la Souche reçoit la Buze qui a sa source dans la partie Sud-Est du bois de Marchais à environ 75 m d'altitude. Dans le bois de Courtrizy-Fussigny naît, à 211 m, le Rû de Mauregny dont les eaux, après avoir traversé la voie ferrée de Laon à Reims à 90 m, se perdent dans les fossés de drainage de la zone de Samoussy-Marchais et par la suite alimentent la Buze, également canalisée et qui se jette à 0,600 km en aval de ce dernier village. La vallée de la Buze a les mêmes caractères que la vallée de la Souche, les marais nombreux qu'elle traverse font corps avec ceux de la Souche. Dans la forêt de Samoussy naît le Rû des Barentons dont la vallée est également tourbeuse ; ses eaux se dirigent d'abord suivant une direction sensiblement Est-Ouest, puis Sud-Est-Nord-Ouest et ensuite Sud-Ouest-Nord-Est ; elles alimentent la Souche à Barenton-sur-Serre. Sur la rive droite, descendent vers la Souche des ravinements, véritables « vallées sèches » (63, p. 129). Le plus important est le torrent de Sainte-Preuve, long d'environ 11 km, qui a des ramifications dans la région de Montloué, la Ville-au-Bois, le Thuel à 120 m d'altitude ; il passe à l'Ouest de Dizy-le-Gros, 103 m à Lappion, 95 m, Boncourt, Sainte-Preuve 84 m, il débouche dans la vallée de la Souche à 72 m face à un mamelon crayeux au lieu dit les « Glaïeuls ». Les hauteurs de Clermont-les-Fermes sont le point de départ d'un ravinement qui, passant à Bucy-les-Pierrepont 103 m, arrive dans la vallée à 75 m ; de la ferme de Beauvois près de Goudelancourt-les-Pierrepont ; de Vesles-et-Caumont descendent également deux ravinements, puis c'est le Cornu-Ravin qui vient de Montigny-le-Franc à 125 m, par Ebouleau, 98 m ; Cuirieux, 95 m ; il est dans la vallée à 69 m ; latéralement il reçoit lui-même les eaux de la Neuville-Bosmont, du plateau d'Autremencourt à 130 m. Des environs du village d'Autremencourt, de Richemont, de la Tombelle arrivent dans la vallée trois autres ravinements. Sur la rive gauche les « vallées sèches » sont beaucoup moins importantes, on note celles de Missy, de Grandlup-et-Fay, de Favières, de Brazicourt, de la cote 82, de la cote 109.

Une série de fossés creusés par l'homme sillonnent les marais transversalement ou longitudinalement et amènent leurs eaux dans le canal de dessèchement, leur action de drainage doit s'étendre sur 3070 ha répartis comme suit : Liesse, 250 ; Chivres, 470 ; Mâhecourt, 250 ; Marchais, 400 ; Missy, 210 ; Gizy, 90 ; Samoussy, 30 ; Sissonne, 300 ; Montaigu, 180 ; Sainte-Preuve, 120 ; Pierrepont, 470 ; Vesles, 130 ; Toulis, 40 ; Froidmont, 60 ; Grandlup, 70. Le plan d'eau est maintenu à peu près constant dans les marais et les étangs à 0,30 m du sol, toutefois dans quelques zones et en particulier dans les marais de Vesles, il est souvent plus haut. La montée des eaux est fonction du faucardage, du nettoyage des fossés, du canal de dessèchement et des précipitations de l'année.

**II. — Les eaux de ruissellement.**

Pour avoir une idée des eaux qui normalement sont reçues dans le Bassin de la Souche, nous utilisons les renseignements que nous a communiqués l'Établissement Central de Météorologie et recueillis par le poste de Dizy-le-Gros situé sur la vallée sèche de Sainte-Preuve, en bordure Est du bassin. La quantité moyenne annuelle d'eau est de 777 mm (1) se répartissant mensuellement :

J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.	Année
65	47	58	48	55	71	76	67	75	76	70	69	777 mm

Or, si nous mettons en regard les valeurs de l'évaporation dans la région parisienne (Fig. 5) (p. 65).

22	19	47	70	74	94	108	96	78	46	37	29	720 mm
----	----	----	----	----	----	-----	----	----	----	----	----	--------

(216, p. 210), nous enregistrons les différences mensuelles suivantes :

$\underbrace{+43+28+11}$	$\underbrace{-22-19-23-32-29-3}$	$\underbrace{+30+33+40}$
+82 pour 90 jours	-128 pour 183 jours	+103 pour 92 jours

soit un reliquat annuel de + 57 mm ce qui donne pour les 43.000 hectares du bassin 24.510.000 mètres cubes.

Durant les 182 jours des mois d'Octobre, de Novembre, de Décembre, de Janvier, de Février, de Mars, le reliquat total est de 185 mm ; ce qui équivaut à 79.550.000 m<sup>3</sup> d'eau, tandis que, pendant les 183 jours des mois d'Avril, de Mai, de Juin, de Juillet, d'Août, de Septembre, le déficit se monte à 55.040.000 m<sup>3</sup>. Au cours de cette période sèche on peut admettre que l'eau qui s'écoule dans la Souche et qui passe à Froidmont avec un débit de 0,300 m<sup>3</sup> seconde (2 et 3) est le produit minimum des sources qui jaillissent dans le bassin. Dans ces conditions la quantité d'eau fournie par les sources est au moins annuellement de 9.460.800 m<sup>3</sup> (4)

Au cours des hautes eaux le débit s'élève à 0,500 m<sup>3</sup> seconde résultat dans lequel 0,200 m<sup>3</sup> sont le fait des fortes précipitations soit 3.144.960 m<sup>3</sup>.

(1) Il faut d'ailleurs remarquer que cette moyenne peut varier si on se réfère aux données fournies par les observations faites à Marchais (6, p. 7) au Sud du bassin durant la période comprise entre 1908 et 1925 (1915 à 1918 exceptés), la moyenne annuelle n'a été que 653 mm avec un minimum de 300 mm en 1921 et un maximum de 835 mm en 1925.

(2) Renseignements fournis par M. l'Ingénieur des Ponts et Chaussées de Marle, en date du 21 décembre 1949.

(3) Ce résultat est conforme aux débits moyens des rivières de Champagne alimentées par l'anticlinal de Sommesous (prolongement de l'anticlinal de Bray) (52, p. 52).

	ÉTIAGE	EAUX MOYENNES	HAUTES EAUX
Coole (au confluent) . . . . .	0,300 m <sup>3</sup>	0,600 m <sup>3</sup>	1,800 m <sup>3</sup>
Gironde (au confluent) . . . . .	0,005	0,260	0,780
Herbisonne (Champigny) . . . . .	0,800	pendant 8 mois, souvent à sec le reste du temps.	

(4) Quand la Souche est barrée par la végétation (ou durant la guerre 1914-1918) l'eau s'élève dans les marais de 0,20 m, 0,30 m, 0,40 m, 0,50 et même 0,80 m, dans les parties basses ; or  $\frac{9.460.000}{3.070.000} = 0,30$  m, ce qui est conforme à la réalité.

Ces différents résultats nous montrent l'importance du facteur évaporation pourtant trop souvent négligé ; il nous fait comprendre la raison pour laquelle, dans cette région où on trouve des terres sablonneuses (Marchais, Liesse, Sissonne) et des terres calcaires, sablo-calcaires (Craie fendillée, Craie fissurée), la végétation est très différente de celle des marais tourbeux bien pourvus d'eau. En considérant le déficit de 55.000.000 m<sup>3</sup> durant la saison sèche on juge du rôle des réserves d'eau que retiennent sol et sous-sol au cours des précipitations d'automne et d'hiver, ici de 7 955 0000 m<sup>3</sup> — 3 144 960 m<sup>3</sup>. On saisit toute la valeur des précipitations durant la période de vie active (Avril à Septembre), c'est pourquoi dans les parties non marécageuses, la végétation souffre de la sécheresse au cours de la période précitée (par exemple en 1921). Il y a lieu également pour établir un bilan exact, de tenir compte de la quantité d'eau nécessaire aux végétaux pour l'élaboration de leurs tissus, de leurs réserves (céréales 1 à 2 millions de kilogrammes d'eau à l'ha, légumineuses 6 à 7 millions) (1).

On constate en outre combien est faible la quantité d'eau qui rejoint les cours d'eau de cette région calcaire (région comparable à la Champagne (Note 3 p. 73). Sur le bassin de la Souche, il tombe annuellement 334.110.000 m<sup>3</sup> ce qui donne 10,5 m<sup>3</sup> seconde, or il s'écoule, déduction faite du débit des sources, 0,2 m<sup>3</sup> soit environ 2 % ; on apprécie également l'importance du débit des sources qui fournissent 0,3 m<sup>3</sup> soit 3 % et le rôle de la masse de tourbe au point de vue hydraulique : cette roche qui conserve 80 à 90 % d'eau constitue un véritable « accumulateur » d'eau capable, dans les années de sécheresse, de la fournir aux plantes établies sur elle ou dans son voisinage.

Si nous appliquons à cette région l'indice d'aridité proposé par Em. de MARTONNE (169) et représenté par la formule

$$\frac{T + 10}{P} = 39,8$$

P. étant la hauteur moyenne annuelle des précipitations exprimées en millimètres d'eau,  
 T. la température moyenne du même point en degrés centésimaux,  
 nous obtenons à Dizy-le-Gros

Suivant l'échelle établie par Franc de FERRIÈRE (86, p. 16-17) (2) la forêt doit dominer et si nous tenons compte de la répartition du pH

(1) D'après HABERLANDT cité par DEHÉRAIN (61, p. 287).  
 Quantité d'eau évaporée par hectare pendant toute la croissance de diverses graminées :

Blé . . . . .	1.179.920 kilogrammes
Seigle . . . . .	834.890 —
Orge . . . . .	1.236.710 —
Avoine . . . . .	2.277.760 —

(2) D'après cet auteur on considère, avec un indice d'aridité :  
 de 5 à 10 — les régions désertiques (régions aréiques) ;  
 de 10 à 20 — la bordure des déserts avec écoulement temporaire et faible végétation, steppes désertiques ;  
 de 10 à 20 — l'écoulement des eaux vers les Océans n'est presque jamais assuré (régions endoréiques) ;  
 de 20 à 30 — l'écoulement des eaux vers les Océans est de règle (régions exoréiques) ;  
 de 10 à 20 — la végétation est celle des steppes herbeuses et des savanes ;  
 vers 30 — les arbres prennent une place importante dans le paysage ;  
 vers 40 — la forêt devient prédominante.

des sols, en fonction de l'indice d'aridité (86, p. 17) (1), nous devrions être en I, car le pH de la zone tourbeuse est voisin de 7. Il y a donc lieu dans l'application de cette formule et de ce tableau de tenir compte des facteurs pétrographiques et hydrologiques qui ont un rôle important dans l'installation et l'évolution de la végétation : toutes les autres conditions climatiques étant les mêmes.

## II. — L'ARDON (sources et cours supérieur)

### I. — Les cours d'eau.

Les marais tourbeux de l'Ardon (2) qui s'étendent à quelques 1.200 mètres au Sud-Est de la colline de Laon sont traversés du Nord-Est au Sud-Ouest par le ruisseau Ardon, dont le cours a été canalisé : il sert de collecteur à un système de fossés qui souvent lui sont perpendiculaires. Le faucardage, assez régulièrement fait, maintient le plan d'eau aux environs de 0,30 m ; toutefois, dans certaines zones, quand la végétation envahit canaux et fossés ou durant les périodes humides, il est à ras du sol.

Nous avons déjà précisé (p. 32) que les eaux de ces marais s'écoulaient d'une part de la Craie fissurée dont le niveau piézométrique s'établit aux environs de la cote 65 et d'autre part d'un certain nombre de sources jaillissantes qui s'échelonnent en direction Sud-Ouest-Nord-Est sur plus de 400 mètres de longueur.

### LE RUISSEAU ARDON

Le ruisseau Ardon débute par un fossé qui longe le côté Sud-Est d'une pâture dépendant de l'ancienne ferme du Sauvoir, traverse le Chemin de terres du Sauvoir et arrive dans la zone tourbeuse, il suit la Chaussée du Plumet jusqu'au pont de la Solitude. La portion en amont au Nord-Est du Chemin n'a de l'eau visible qu'en période humide, dans une certaine partie une belle végétation de *Phragmites communis* TRIN. oblige à penser que l'eau n'est pas très loin en profondeur.

La largeur du fossé est de 1 mètre au début, celle-ci augmente légèrement pour être de 1,50 m, au pont Villette et 4 mètres au pont de la Solitude.

Après le pont de la Solitude, tandis que le ruisseau Ardon s'avance dans les marais vers le Sud-Ouest, confluent sur sa rive gauche deux fossés larges de 2 à 2,50 m, l'un qui vient de l'Est (cote 68) (on peut d'ail-

(1) « Avec une très large approximation » cet auteur admet la répartition suivante du pH des sols à la surface des continents en fonction de l'indice d'aridité :

ZONES PÉDOLOGIQUES	INDICE D'ARIDITÉ	pH
a) Zone des toundras et zone tourbeuse . . . . .	> 40	4 à 5
b) Zone podzolique . . . . .	40 à 30	5 à 6
c) Zone des steppes herbeuses . . . . .	30 à 10	6 à 7,5
d) Zone des steppes désertiques . . . . .	10 à 5	7 à 8
e) Zone des déserts . . . . .	> 5	> 7 à 8
f) Zone des steppes et savanes tropicales . . . . .	5 à 40	6 à 7
g) Zone de forêts équatoriales (sols latéritiques) . . . . .	> 40	4 à 5

(2) L'Ardon est affluent de l'Ailette qui se jette elle-même dans l'Oise au nord de Manicamp.

leurs trouver des traces de l'ancien affluent qu'il remplace), et l'autre qui draine la partie sud, voisine des tribunes. Nous avons limité notre étude à la partie du cours de l'Ardon allant de sa naissance aux confluent des deux fossés cités précédemment.

#### LES SOURCES

(nous avons indiqué leur origine p. 26)

a) Source n° 1 à 100 mètres environ au Sud-Ouest du Chemin du Sauvoir, en bordure de la Chaussée du Plumat ; cette source débouche au fond d'un entonnoir de 0,40 m d'ouverture et 0,30 m de profondeur, l'eau en s'élevant apporte avec elle des petits grains blancs (sable siliceux et sable calcaire). Nous avons donné (p. 27) les caractères physico-chimiques de cette eau. Sur 11 visites (1), faites au cours de ces dernières années, nous n'avons constaté qu'une seule fois une absence de jaillissement : le 1<sup>er</sup> Novembre 1947.

b) zone des huit sources (2) à 280 mètres du Chemin du Sauvoir, à 740 mètres environ du pont de la Solitude :

Elles sont situées dans un bassin de 300 mètres carrés environ ; le 30 Décembre 1947, nous avons compté huit entonnoirs, il peut d'ailleurs arriver qu'une ou plusieurs de ces huit sources ne « donnent » pas visiblement, ce fut ainsi le 19 Mai 1948, le 21 Avril 1949 ; quelquefois les huit sources cessent toute activité : le 7 Octobre 1948, le 1<sup>er</sup> Mars 1949, le 13 Avril 1950.

c) Sources dans le marais Villette (3).

Plusieurs sources jaillissent dans un bassin de 200 mètres carrés environ à 40 mètres au Nord-Ouest de l'Ardon canalisé : leur eau s'écoule par un ruisseau qui rejoint ce cours d'eau à 380 mètres du pont de la Solitude.

d) Sources temporaires.

Il arrive quelquefois que des sources nouvelles apparaissent, déterminant des entonnoirs au milieu du lit du ruisseau, d'où l'eau jaillit en amenant du sable. La végétation aquatique existante est alors chassée, l'eau est libre sur plusieurs mètres carrés au-dessus du jaillissement.

Nous avons noté :

d') une ou plusieurs sources en amont de la source N° 1 à 50 mètres Sud-Ouest du Chemin du Sauvoir : le 29 Mars 1948, le 1<sup>er</sup> Mars 1949, le 21 Avril 1949, le 13 Avril 1950, le 22 Septembre 1950.

d'') en amont des huit sources, entre la source N° 1 et le groupe des huit sources : le 1<sup>er</sup> Mars 1949, le 13 Avril 1950, ce dernier jour nous avons compté 13 entonnoirs ; les matériaux entraînés troublaient l'eau sur plusieurs mètres de longueur.

(1) Dates de ces visites :

27	Déceb.	1945									
31	Juillet	1947	29	Mars	1948	1 <sup>er</sup> Mars	1949	13	Avril	1950	
1 <sup>er</sup>	Novemb.	1947	19	Mai	1948	21	Avril	1949	22	Sept.	1950
30	Déceb.	1947	7	Octobre	1948	2	Novem.	1949			

(2) C'est de ces sources que BELGRAND fait état dans son rapport de 1868 (p. 1) : « Des sources du Plumat au pont de l'Hippodrome (pont de la Solitude) 740 m ».

(3) Sur la carte « Laon au 1/20.000 » cet endroit est porté « source de l'Ardon ».

d''') à 20 mètres en aval du pont Villette (à 400 mètres Sud-Ouest du Chemin du Sauvoir) : le 13 Avril 1950, son débit était important.

L'examen des observations recueillies de 1945 à 1950 permet de constater que :

— c'est en Mars et Avril que des sources nouvelles apparaissent,

— tandis que la source n° 1 « donne » presque sans interruption, celles de la « zone des huit » ont un débit irrégulier même pendant des périodes où l'eau jaillit dans d'autres endroits,

— jusqu'alors nous n'avons pas trouvé de jaillissement au-delà de la source temporaire à 20 mètres en aval du pont Villette ; la zone sourceuse s'étend donc sur 450 mètres environ de longueur ; elle est orientée suivant la direction Sud-Ouest-Nord-Est, c'est-à-dire celle de l'axe de l'Ourcq (p. 21) qui, de Soissons gagne Laon et Marle...

Débit de ces sources.

En 1868 (15, p. 16) des jaugeages ont été faits au pont de la Solitude par BELGRAND. Ces mesures « ont accusé un débit presque constant compris entre 40 et 42 litres (1) du 24 Août au 15 Octobre, à partir de cette date les débits se sont relevés lentement jusqu'au 12 Novembre, où ils s'élevaient à 51 litres » (2). BELGRAND fait remarquer (p. 18), que les pluies tombées en Août (3) n'ont pas modifié sensiblement le débit de l'Ardon (4).

## II. — Les eaux de ruissellement.

Nous avons déjà indiqué (p. 62) que la moyenne annuelle des pluies étaient à Laon de 696 mm pour 159 jours de précipitations, donc en déficit sur Dizy-le-Gros (Bassin de la Souche) qui reçoit 777 mm durant 157 jours de précipitations.

Les terrains qui entourent les marais tourbeux de l'Ardon sont constitués : de limons sableux dérivés des Sables de Bracheux surmontant la Craie fissurée sénonienne ou par des affleurements de cette craie : aussi les eaux de précipitations s'infiltrent-elles facilement et rapidement ; on ne note jamais de stagnation dans les champs et rarement de ruissellements ; on en constate après un violent orage (5) ou après fonte de neige sur sol gelé profondément. Cette action reste faible du fait du peu de pente des versants du bassin supérieur de l'Ardon. L'eau qui, durant les périodes pluvieuses, coule dans les ornières du chemin du Sauvoir, est chargée de limon blanc qu'elle laisse déposer dans les parties basses.

---

(1) 40 litres secondes (0,040 m<sup>3</sup>) équivalent à 3.456 m<sup>3</sup> jour  
50 — (0,050 m<sup>3</sup>) — à 4.320 m<sup>3</sup> jour

(2) Nous rappelons que le débit de l'ensemble de toutes les sources du bassin de la Souche est d'environ 0,300 m<sup>3</sup> seconde.

(3) Hauteur de pluie obtenue au pluviomètre de Laon en août 1868 : 0,073 m ; BELGRAND (15, p. 20).

(4) Actuellement la prise d'eau établie par la ville de Laon à 640 m au Nord-Ouest du pont de la Solitude prélève journellement, à la nappe de la craie fissurée, de 2.350 à 2.750 mètres cubes d'eau (année 1949. — Renseignements fournis par M. DEMOUSTIER, directeur du Service des Eaux de Laon).

(5) BELGRAND note déjà en 1868 (p. 5) : « C'est seulement à la suite d'orages extraordinaires et très rares que les eaux pluviales ruissellent pendant quelques heures à la surface du sol. La craie blanche étant excessivement fendillée à sa surface, les eaux pluviales sont absorbées sur place au point même où elles tombent ».

### III. — LA SOMME (cours supérieur : de sa naissance à Ham)

#### 1<sup>o</sup> Les cours d'eau.

La Somme prend sa source à 86 mètres d'altitude (63, p. 145) au Nord du village de Fonsomme (Aisne) dont le nom consacre d'ailleurs sa naissance. L'eau s'épanche en plusieurs points à la base d'un petit talus et crée une mare, mais elle ne jaillit pas du sol en y déterminant des entonnoirs comme dans la vallée de la Souche et celle de l'Ardon. Nous avons déjà précisé les caractères de cette eau (p. 31) et indiqué sa provenance (p. 32).

Les eaux accumulées s'écoulent ensuite en un ruisseau qui prend tout d'abord une direction Ouest ; à Lesdins elles se dirigent vers le Sud, traversent l'étang d'Isles (1) à Saint-Quentin et s'en vont vers le Sud-Ouest jusque Ollezy, où elles obliquent vers l'Ouest, arrivent à Ham et continuent... vers la mer. Parallèlement à son cours les hommes ont creusé des canaux :

1<sup>o</sup> le canal d'alimentation du canal de Saint-Quentin qui prolonge la Rigole de l'Oise et aboutit à Lesdins,

2<sup>o</sup> le canal de Saint-Quentin, portion de Lesdins à Saint-Simon,

3<sup>o</sup> le canal latéral à la Somme de Saint-Simon à Ham et au-delà.

#### Les affluents :

Dans cette partie du cours, sur la rive gauche :

1<sup>o</sup> le ruisseau d'Harly qui débouche à la corne Est des marais qui précèdent l'étang d'Isles,

2<sup>o</sup> la Sommette (2) qui coule des environs de Clastres et fait suite à une vallée sèche venant d'Urvillers N.-W., elle reçoit sur sa gauche la Rigole et l'Annois et conflue avec la Somme à Sommette-et-Eaucourt.

On trouve quelques vallées sèches, parmi les plus importantes : l'une descend d'Itancourt N.-W., à Grugies ; l'autre d'Urvillers S.-W., à Castres.

Sur la rive droite aucun affluent mais des vallées sèches l'une vient de l'Epine de Dallon à Fontaine-les-Clercs, l'autre de Fluquières à Tugny-et-Pont.

Très tôt s'étendent dans la vallée des marais tourbeux ; les cours d'eau s'y avancent lentement en de longs méandres ou se divisent en de nombreux bras ; ils sont assez régulièrement faucardés. Il existe en outre des fossés de drainage, nous avons constaté qu'en plusieurs points surtout entre Jussy et Ham beaucoup d'entre eux n'étaient plus entretenus, aussi le plan d'eau n'est-il pas partout à la même hauteur tandis qu'il est à 0,20 m, 0,30 m à Saint-Quentin, Flavvy-le-Martel, Annois ; dans certains marais de Ollezy, Saint-Simon, Dury, il est voisin du sol et parfois au-dessus. Ajoutons que, vers l'aval, des barrages installés par

---

(1) Au bord de l'étang d'Isles, à 247 m à l'Est des bâtiments de l'Aviron, un sondage nous a donné : décombre : 0,25 m ; puis tourbe limoneuse ne tenant pas dans la sonde jusque 6 m ; entre 6 et 7,30 m tourbe plus ferme.

(2) Le canal Crozat qui relie la Somme à l'Oise (Saint-Simon à Fargniers) suit une partie de la vallée de la Sommette et de la Rigole.

des usines, des moulins, des pêcheries favorisent la montée des eaux en amont, grosse différence avec la vallée de la Souche où l'écoulement des eaux est bien assuré.

Il faut faire une mention spéciale à une action de l'homme, néfaste à la vie aquatique : c'est l'apport dans la Somme de produits nocifs fournis par des usines établies sur son cours ou par les égouts de la Ville de Saint-Quentin (50.000 habitants). VIVIER (229, p. 8, 9) et ses collaborateurs ont montré que cette action se faisait sentir jusqu'à Péronne — nouvelle différence avec la Souche qui ne rencontre pas d'usines. C'est pourquoi, pour nos observations, nos études floristiques et phytosociologiques, nous nous sommes surtout cantonnés au Secteur de Flavy-le-Martel qui se trouve sur la Sommette à l'écart de la zone de pollution.

## 2° Les eaux de ruissellement.

La moyenne des précipitations à Saint-Quentin est de 775 mm, nombre voisin de la moyenne de Dizy-le-Gros (777 mm) et supérieur à celui de Laon (696 mm), le nombre des jours de pluie est le plus fort de tous les trois points considérés avec 169 jours. La Craie blanche est le plus souvent couverte de limons sableux ou argileux ; aussi, au cours des faibles pluies, les eaux s'infiltrent-elles assez facilement, mais, durant les chutes violentes, elles ruissellent en grande partie. Comme les pentes sont souvent fortes (l'altitude des plateaux varie de 100 à 140 mètres et celle de la vallée a des points bas de 70 à 80 mètres), les eaux sauvages creusent des ravinelements sur les sols dénudés et entraînent les matériaux qu'elles laissent déposer ensuite dans les parties basses. Nous comprenons ainsi pourquoi les gisements tourbeux de cette région contiennent plusieurs bancs morts « glize » (95, p. 258, 259) et pourquoi la tourbe est souvent riche en matières minérales et même quelquefois recouverte d'une épaisse couche de limon (88, p. 67, 68), (89, p. 83, 86), (90, p. 102, 103, 105, 107, 108) (1).

---

(1) DÉTREY (70, p. 11), décrit : à 7 km 5 au Nord de cette région, aux environs de Bohain (bassin de l'Escaut), les effets des eaux de ruissellement qui déterminent le Canal des Torrents, occasionnant des inondations avec dépôts de matériaux. DEMANGEON (63, p. 77) signale dans la vallée d'Ossu, à 20 km au Nord-Ouest, un dépôt de 0,25 m de limon sur une largeur de 500 mètres et une longueur de 1 km, à la suite d'un orage, le 4 mai 1865.



**DEUXIÈME PARTIE**

---

**FLORE ET PHYTOSOCIOLOGIE**

---

**A. - Milieux aquatiques  
et contact avec les milieux terrestres**

---



CHAPITRE PREMIER

**LES MILIEUX AQUATIQUES**

**VALLÉES DE LA SOUCHE ET DE SON AFFLUENT LA BUZE**

Les milieux aquatiques que nous rencontrons dans les vallées de la Souche et de son affluent la Buze comprennent :

A. — CEUX A EAUX STAGNANTES

avec I. — **Les fosses d'extraction :**

1<sup>o</sup> Récentes ;

2<sup>o</sup> Anciennes où l'exploitation continue ;

3<sup>o</sup> — où l'exploitation est arrêtée et qui sont livrées à la pêche ;

4<sup>o</sup> Anciennes où l'exploitation est arrêtée et qui sont abandonnées.

II. — **Les cours d'eau et fossés encombrés de végétation.**

III. — **Les mares des zones basses.**

IV. — **Les trous de bombes.**

B. — CEUX A EAUX COURANTES

avec I. — **Les sources.**

II. — **Les cours d'eau, les canaux, les fossés d'assèchement.**

## A. — CEUX A EAUX STAGNANTES

### I. — Les fosses d'extraction.

#### 1<sup>o</sup> ÉTANGS ARTIFICIELS.

Ils résultent de l'extraction de la tourbe au grand louchet (1) ou au louchet mécanique, leur superficie varie de quelques ares à plusieurs hectares. Ils sont caractérisés par ce fait que leurs bords sont toujours rectilignes et abrupts. Leur profondeur varie suivant l'épaisseur du gisement exploité de 1 m à 3,50 m environ, d'ailleurs la profondeur d'un étang est rarement uniforme, 1 m, 1,50 m, 2 m, 2,50 m, 3,50 m. La puissance maximum du gisement étant approximativement dans l'axe de la vallée, c'est dans cette partie que les étangs sont le plus profonds. Il faut tenir compte également de la masse de « décombe » rejetée à l'eau et dont une partie, composée de gazon plus ou moins enraciné, flotte et est entraînée par le courant vers l'un des bords, puis descend sur le fond, tandis que l'autre partie, tourbe riche en matières minérales, s'enfonce et constitue des « hauts-fonds ».

Le substratum de ces étangs est toujours formé par de la tourbe, l'exploitation n'étant jamais faite à fond de gisement, quelquefois les tourbiers sont arrêtés sur des dépôts de bois qui sont souvent des souches impénétrables à leur instrument.

L'eau y est stagnante, il arrive quelquefois que la partie superficielle est mise en mouvement par le vent qui détermine des vagues de plusieurs centimètres de hauteur. Le niveau de l'eau est maintenu constant en année normale à 0,30 m, 0,40 m environ des bords par une rigole de trop-plein communiquant avec les fossés de drainage ou le canal d'assèchement.

Si le niveau baisse, en période sèche ou au début de l'ouverture d'une fosse, même au cours de l'extraction, un courant s'établit du canal à l'étang, il est en sens inverse en période pluvieuse. Dans certains étangs existent en profondeur des sources ascendantes dont nous avons précisé les caractères d'autre part.

Issues en grande partie des craies du Sénonien et du Turonien, les eaux sont très minéralisées, riches en bicarbonate de calcium. Aussi on trouve, sur les feuilles des plantes immergées : *Myriophylles*, *Potamots*, *Helodea*, une couche de carbonate de Calcium due à la décomposition de ce bicarbonate.

Les eaux des étangs sont rarement limpides, cependant plus claires en hiver ; elles sont souvent chargées de matières organiques ou minérales en suspension qui troublent et qui empêchent de voir à plus de 0,50 m de profondeur.

La température de si grandes étendues d'eau subit les fluctuations de la température extérieure. L'hiver, ces eaux gèlent facilement ; seuls restent « liquides » les emplacements des « plonges ». Au cours de l'année 1947, nous avons relevé en août 22° C en surface et 20° C à

---

(1) L'invention du grand louchet remonte au XVIII<sup>e</sup> siècle (63, p. 150) ; les plus vieux de ces étangs n'ont guère plus de 200 ans et n'atteignent pas 300 ; avant cette invention, la tourbe était extraite souvent sans méthode avec un petit louchet à la partie supérieure du gisement, formant de petits trous qui, la plupart, sont actuellement grossièrement nivelés par une végétation gazonnante.

2 mètres de profondeur pour des températures extérieures de 25 à 30° C. tandis que les eaux des « plongs » sortent du sol à une température qui est régulièrement au voisinage de 9 et 10° C.

Parmi ces étangs artificiels on peut distinguer :

1° Ceux qui sont nouvellement créés ;

2° Ceux dans lesquels l'exploitation commencée il y a plusieurs années se continue encore actuellement sur une face ;

3° Ceux dans lesquels l'exploitation est terminée, et qui sont réservés à la pêche. Les poissons qui y vivent sont généralement : l'Anguille, la Tanche, la Carpe, la Brème, le Gardon, la Perche ordinaire, la Perche du Canada, le Brochet, le poisson Chat ou Silure. La pêche peut d'ailleurs être pratiquée dans les étangs anciens encore en exploitation ;

4° Ceux dans lesquels l'exploitation est arrêtée et qui sont abandonnés. Ils sont souvent envahis par une végétation plus ou moins dense. Ils sont alors visités par les chasseurs. Le gibier qui peut être rencontré comprend surtout des Poules d'eau, des Sarcelles, des Canards, des Râles d'eau, des Bécasses, des Hérons, des Loutres, et dans les marais, taillis et bois environnants, des Sangliers, des Lapins, des Lièvres, des Faisans. Après de grandes tempêtes sur la Manche, il est possible de voir voler au-dessus des étangs quelques Mouettes égarées (30, p. 9, 11, 12). Il faut noter en outre que ces étangs et les marais voisins sont fréquentés par les oiseaux migrateurs, c'est ainsi que peuvent être trouvés plusieurs espèces de Canards, des Oies, des Cygnes, des Pluviers..., la plupart sont des régions Nordiques ; pourtant il arrive qu'exceptionnellement il soit trouvé des oiseaux de régions méridionales : le Héron pourpré, l'Aigrette garzette, l'Échasse blanche (30, p. 17, 20).

## II. — Les cours d'eau et fossés encombrés de végétation.

Dans les cours d'eau, dans les fossés mal entretenus, des dépôts de feuilles, de brindilles se forment, des plantes semi-aquatiques se développent, des « bousins » de *Carex stricta* Good et *C. paniculata* L. s'élèvent. Dans certains, l'eau prend une teinte irisée, rouille, particulière et se charge de flocons de même couleur, ces dépôts sont dus à l'hydrosol ferrique produit à partir des substances humiques en suspension dans l'eau par des myco-bactéries, elles contiennent une association liée à la présence du fer (183, p. 182, 184), le pH de ce milieu d'ailleurs indique l'acidité, nous avons trouvé pH 5 à Mauregny-en-Haye le 17 septembre 1947 à 9 h et 6,5 le 27 décembre 1945 dans un fossé de Chivres.

## III. — Les mares dans certaines zones basses.

Entre la vallée de la Souche et celle de l'Ardon, en des points où l'altitude se maintient entre 65 et 70 mètres, se forment, par suite de la proximité de la nappe aquifère de la Craie fendillée, des zones humides avec même quelquefois des mares où s'installe une végétation particulière.

## IV. — Les trous creusés par l'explosion des bombes qui ont atteint le marais de 1941 à 1944.

L'armée d'occupation avait installé dans le marais de Pierrepont un champ de tir pour ses avions à l'entraînement. De nombreuses bombes d'exercice en ciment et des bombes réelles furent jetées. En août 1944,

la voie ferrée de Laon à Liart qui traverse le marais entre Liesse et Chivres fut l'objet d'une attaque aérienne, des bombes tombèrent creusant des entonnoirs dans les marais tant à Pierrepont qu'à Chivres. Ces entonnoirs mesuraient 5, 8, 10 mètres de diamètre et quelques mètres de profondeur, de sorte que leur fond était encore constitué par de la tourbe ; ils furent immédiatement remplis d'eau ayant les mêmes qualités que l'eau des étangs de tourbière : minéralisation élevée en bicarbonate de Calcium, pH voisin de 7.

## B. — CEUX A EAUX COURANTES

### I. — Les vasques des sources ascendantes nommées « plongs ».

On rencontre dans le marais des vasques circulaires de quelques mètres carrés de superficie, l'eau s'y élève des profondeurs (96, p. 76-81) imprimant parfois à la partie superficielle de la mare un léger soulèvement de quelques centimètres. Cette eau qui vient directement de la craie est chargée de bicarbonate de calcium (analyse p. 27) son pH est voisin de 7 (p. 36), elle est très limpide, elle est peuplée de nombreux poissons, surtout des Gardons, sa température est à peu près constante, elle oscille entre 9 et 10° C, hiver comme été, aussi ne gèle-t-elle pas et ces vasques forment l'hiver, parmi les étendues glacées, des nappes liquides où la flore aquatique continue à être d'un vert très vif (63, p. 128).

### II. — Les cours d'eau, les canaux, les fossés d'assèchement.

Les anciennes rivières Souche et Buze avançaient péniblement en faisant de nombreux méandres dans ces dépôts tourbeux. En 1832, une association, créée entre tous les propriétaires des marais de ces deux vallées, permit le creusement des canaux de dessèchement qui remplacèrent les divagantes Souche et Buze. De longues parties rectilignes favorisent une évacuation plus rapide des eaux, un système de fossés creusés tant sur la rive droite que sur la rive gauche de chacun des cours d'eau étendent l'assèchement à de nombreux hectares de marais. Chaque année, le faucardage de la Souche et de la Buze est pratiqué deux fois ; toutefois les fossés sont moins bien soignés, quelques-uns sont nettoyés tandis que d'autres sont abandonnés. Les frais occasionnés sont couverts par le paiement d'une redevance à l'hectare à verser entre les mains du percepteur. Voici pour 1908 (78, p. 139) la valeur de cette taxe par hectare par commune (la superficie asséchée a été donnée p. 72) Liesse, 0,90 fr ; Chivres, 1,15 fr ; Mâhecourt, 1,15 fr ; Marchais, 0,65 fr ; Missy, 1,00 fr ; Gizy, 1,50 fr ; Samoussy, 1,50 fr ; Sissonne, 0,50 fr ; Montaigu, 0,70 fr ; Sainte-Preuve, 0,30 fr ; Pierrepont, 0,85 fr ; Vesle, 0,40 fr ; Toulis, 0,40 fr ; Froidmont, 0,85 fr ; Grandlup, 0,40 fr. La taxe de dessèchement payée en 1949 à Froidmont a été de 173 fr l'hectare (1).

Le fond du lit de ces cours d'eau est le plus souvent de la tourbe, l'eau y est généralement très minéralisée (p. 33 et suiv.) ; elle coule à une vitesse qui dépasse rarement 4 kilomètres à l'heure quand le

---

(1) Ce renseignement est donné par M. le Maire de Froidmont qui précise que pour 1949, la taxe de dessèchement s'applique à 37 hectares soit 6.409 fr (en 1908, il était compté 60 hectares (p. 72).

faucardage a été fait. Sa température est toujours de quelques degrés inférieure à celle des étangs ; ainsi, en septembre 1947, pour une température extérieure de 25 à 30° C, l'eau du canal était à 16° C, tandis que l'eau de l'étang voisin était à 22° C en surface, 20° C à 2 m de profondeur. L'hiver, l'eau du canal gèle rarement.

En 1947, année très sèche, le 26 août, les sources de la Souche, à Sissonne, en bordure de la route de Lappion, étaient à sec ; il en était de même de la partie supérieure du cours ; au pont de Sissonne, près du Lavoir, il ne coulait qu'un mince filet d'eau tandis qu'au pont de Chivres et à celui de Pierrepont situés respectivement à 7,500 km et 11,800 km de Sissonne, la Souche roulait 0,50 m d'eau environ. Ceci nous permet d'évaluer l'importance de la réserve d'eau dans la tourbe (à l'extraction la tourbe contient de 80 à 90 % d'eau) ainsi que le volume de l'apport permanent des sources ascendantes auquel s'ajoute par intermittence celui des eaux de ruissellement.

### VALLÉES DE L'ARDON ET DE LA HAUTE-SOMME

Les milieux aquatiques de ces vallées sont comparables à ceux des vallées de la Souche et de la Buze.

Nous notons toutefois que tandis que dans la vallée de l'Ardon, on n'extrait plus de tourbe depuis fort longtemps, dans la vallée de la Haute-Somme (secteur de Saint-Simon et Flavy-le-Martel) l'exploitation qui se poursuivait au ralenti avant la dernière guerre 1939-1945 a repris durant cette période ; aussi de nouveaux étangs ont-ils été créés et d'anciens agrandis. Dans les deux vallées beaucoup sont livrés à la pêche, quelques-uns abandonnés.

Il existe également des parties de cours d'eau et des fossés, encombrés de végétation.

Nous n'avons pas relevé de mares dans des zones basses, ni repéré de trous de bombes.

Ces deux vallées possèdent des sources ascendantes (elles sont appelées « bouillons » dans la vallée de la Somme) (63, p. 128). Les cours d'eau principaux (Ardon, Somme, Sommette, Rigole) sont faucardés assez régulièrement ainsi que des canaux et des fossés pour permettre au plan d'eau de se tenir aux environs de 0,30 m. (Tabl. récapitulatif 13).

---

## MILIEUX AQUATIQUES

## A. — CEUX A EAUX STAGNANTES

TABLEAU n° 13

	DATE OUVERTURE	ORIENTATION	LONG.	LARG.	PROF.	NIVEAU DE L'EAU A	SUBSTRATUM	ALTI- TUDE	pH	FAUCAR- DAGE
<b>I. LES FOSSES D'EXTRACTION</b>										
<b>1° Récentes</b>										
1° Mauregny-en-Haye	1939	N.-S.	21 m.	1,4 m.	1 m.	0,50 m.	tourbe	100	7,5 à 8	suivi
2° Liesse	1945	N.E.-S.W.	150	4	1,4	0,30	t.	70	8	aucun
3° Chivres	1947	N.E.-S.W.	5	1	1,6 à 1,9	0,30	t.	70	7,5	aucun
4° Vestes	1945	W.-E.			0,6	0,30	t.	68	8	aucun
5° Flavy-le-Martel	1943	N.W.-S.E.			4	0,30	t.	69	7 à 8	aucun
<b>2° Anciennes où l'exploitation continue</b>										
1° Chivres (N.W. route Liesse)	av. 1912	N.E.-S.W.	150	75	1,6 à 2,3	0,30	t.	70	7,4 à 8	rare lo- calisé
2° Chivres ( id. )	ap. 1912	id.	150	45	id.	0,30	t.	70	8	id.
3° Chivres ( id. )	ap. 1912	id.	150	21	1,6 à 2,3	0,30	t.	70	8	id.
4° Chivres ( id. )	ap. 1912	N.W.-S.E.	200		3,5	0,30	t.	70	7,3 à 7,8	id.
5° Pierrepont	av. 1912	N.E.-S.W.	100		2,4	0,30	t.	68	7,5	id.
6° Flavy-le-Martel (Gd Etang)	av. 1890	N.E.-S.W.			id.	0,30	t.	69	7,5	id.
<b>3° Anciennes où l'exploitation est arrêtée et qui sont livrées à la pêche</b>										
1° Chivres (N.W. voie ferrée)	ap. 1912	N.E.-S.W.	150			0,30	t.	70	7,5	id.
2° Chivres (N.W. route Liesse)	ap. 1912	N.W.-S.E.	150		1,6	0,30	t.	70	7,5 à 7,8	id.
3° Chivres (S.E. voie ferrée)	av. 1912	N.E.-S.W.				0,30	t.	70	7 à 7,9	id.
4° Flavy-le-Martel	ap. 1912	N.E.-S.W.				0,30	t.	69	7,8	id.
<b>4° Anciennes où l'exploitation est arrêtée et qui sont abandonnées</b>										
1° Chivres (N.E. Marlière)	av. 1912	N.W.-S.E.	100	15		0,40	t.	70	7,5	nul
2° Chivres (S.E. route Liesse)	av. 1912	id.				0,30	t.	70	7,5 à 8	nul
3° Liesse (près ancien moulin)	ap. 1912	W.-E.				0,30	t.	71	7,6	nul
4° Liesse (Mare aux Chara)	av. 1890	id.	27	9	0,6 à 1	0,10	t.	70	7 à 8	nul
5° Flavy-le-Martel	ap. 1912	N.E.-S.W.				0,20	t.	69	7,8 à 8	nul

## II. LES COURS D'EAU ET FOSSÉS ENCOMBRÉS DE VÉGÉTATION

1° Chivres (Chemin de la Gaule)	1832	S.E.-N.W.	1	0,5	0,30	t.	70	7,5 à 7,7	rare	
2° Chivres	1832	id.	1	0,75	0,30	t.	70	7,5 à 7,7	plus fréquent	
3° Missy	1832	S.E.-N.W.	1	0,75	0,30	t.	68	7,5	id.	
4° Ardon (Hippodrome)		S.-N.	1,5	0,50	0,30	limon	70	7,1 à 8	id.	
5° Ardon (à <i>Chara</i> )		S.-N.	1,5	0,60	0,30	limon	70	6,7 à 8	id.	
6° Rigole (Flavy-le-Martel)		N.W.-S.E.	2	0,60	0,30	t.	69	7,5	id.	
III. LES MARES DES ZONES BASSES										
1° Gizy (Entrée N.E. village)		W.-E.	20	1	0,50		71		rare	
2° Samoussy (Forêt)		id.	25	0,40	0,20		72	7,2 à 7,9	aucun	
IV. LES TROUS DE BOMBES										
1° Chivres (N.W. voie ferrée)	1944	N.E.-S.W.	8	1	0,50	t.	70	7	aucun	
2° Chivres (Halte)	1944	id.	10	1	0,50	t.	70	7 à 7,4	aucun	

## B. - CEUX A EAUX COURANTES

I. LES SOURCES										
1° « Plong » à Chivres		N.W.-S.E.			0,30		70	7 à 7,5	aucun	
2° Sources Ardon (Laon)		N.E.-S.W.			0,30		63	7 à 7,5	id.	
3° Sources (Fonsomme)		E.-W.			0,40		84	7	id.	
II. LES COURS D'EAU, LES CANAUX, LES FOSSÉS D'ASSÈCHEMENT										
1° Souche à Chivres	1832	S.E.-N.W.	8	1,50	0,50	t.	70	7,5 à 7,7	2 fois l'an.	
2° Souche à Pierrepont	1832	id.	10	1,50	0,30	t.	69	7,6	id.	
3° Fossé (Chivres)	1832	id.	1	1,0	0,30	t.	70	7,5 à 7,9	id.	
4° Buze à Liesse	1832	S.-N.	4	0,5	0,30	t.	70	7,5	id.	
5° La Haye (Mauregny)		id.	1 à 1,5	0,6	0,40	l.	95	7,5		
6° Rû des Barentons (Athies à Verneuil)		S.W.-N.E.	2 à 3	0,5 à 0,8	0,2 à 0,3	t.	67 à 66	7,5		
7° Ardon (Laon)		N.E.-S.W.	1 à 3	0,1	0,30	t.	65	7 à 7,5	1 fois l'an.	

## CHAPITRE II

# LES GROUPEMENTS VEGETAUX

Dans ce travail, nous utilisons le terme « Groupement », de préférence à « Association », car, dans ces milieux spéciaux des vallées tourbeuses nous avons constaté que, si des plantes sont réunies sur un même substratum, il en est souvent quelques-unes (et parfois même une seule) qui deviennent dominantes puis exclusives. Nous ne nous trouvons pas en présence de réunions où chacun travaille pour le bien commun de l'ensemble, comme c'est le cas dans une association humaine, mais au contraire en face de « groupements » de concurrents dans lesquels chacun lutte pour son existence, pour son propre avantage (191, p. 221-222) tendant ainsi à assurer la dominance de son espèce. Les *Chara*, les Myriophylles, les Potamots essaient d'envahir les milieux aquatiques ; les *Nymphaea* tentent de les couvrir de leurs feuilles épaisses tandis que, des bordures, les semi-aquatiques : *Scirpus*, *Typha*, *Phragmites* profitent de l'abaissement des eaux ou de l'élévation du fond pour lancer leurs rhizomes à la conquête de la partie centrale... Il en est de même pour les Groupements terrestres ; très souvent l'une de leurs espèces devient dominante au détriment des autres, et nous trouvons des aires où règnent des *Juncus*, les *Carex*, la *Molinia*, les *Phragmites*, les *Salix*... CH. FLAHAUT ne précisait-il pas en 1900 (194, p. 42) : « Le terme d'association n'implique pas un concours harmonique de tendances diverses vers un but commun de bénéfice collectif... Il s'applique à un rapprochement de formes spécifiques et morphologiques, étrangères les unes aux autres, avec le profit exclusif de chacune d'elles... ». Par suite de cette tendance à la domination d'un très petit nombre d'espèces les Groupements reconnus sont très souvent en évolution (1) (165, p. 5) ; cette évolution est réglée surtout par les conditions extrêmes du milieu, en particulier par l'élévation et l'abaissement du niveau d'eau.

\*  
\*\*

Pour chacun des Groupements identifiés nous donnons :

I. — **Sa station.**

II. — **Sa composition** (complétée par un tableau des stations avec forme biologique (2) et aire géographique (3).

(1) Pour R. MAIRE « L'association est un quasi-organisme qui évolue plus ou moins rapidement »...

(2) Forme biologique ; nous adoptons la classification de RAUNKIAER. Parmi les Hydrophytes nous classons toutes les plantes que nous avons reconnues dans les milieux aquatiques, mêmes celles qui le plus souvent, sont dans les milieux terrestres. Nous distinguons : les plantes nageantes libres : *Hydrophyta natantia* H.n. comme les *Lemna* ; celles fixées par des rhizoïdes : *Hydrophyta adnata* : H.a. comme les *Chara* ; celles fixées par des racines : *Hydrophyta radicania* : H.r. comme les *Nymphaea*.

(3) Nous utilisons pour la distribution géographique des espèces des renseignements des Quatre Flores de la France de FOURNIER (84) ainsi que les abréviations employées par cet auteur : (p. xxv-xxvi).

III. — **Sa biologie**, où sont précisées :

- 1° Les conditions physiques ;
- 2° Les conditions chimiques ;
- 3° Les conditions biotiques qui règlent l'installation, le développement et l'évolution de ce Groupement.

Nous indiquons, en outre :

IV. — **Son rôle.**

V. — **Sa répartition géographique.**

Puis nous recherchons les facteurs déterminants qui règlent l'installation, le développement et l'évolution de la végétation dans les milieux aquatiques et précisons leur action simultanée.

Nous terminons par la mise en évidence des relations existantes entre la flore actuelle et la flore pliocène et quaternaire, puis nous tirons nos conclusions.

I. — LE GROUPEMENT A CHARA

ou *Charaçaie* de MAGNIN (164, p. cxxv)

*Characetum* de GADECEAU (106, p. 104)

I. — **Station.**

Les *Chara* sont bien représentés dans les fosses anciennes, dans les fossés à eau stagnante de nos différentes vallées, rarement nous les avons trouvés dans les canaux à eau courante et, dans ce cas, leur développement était faible; jamais nous n'en avons noté dans les sources ascendantes.

II. — **Composition** (Tabl. 14).

Ce Groupement comprend :

1° Des éléments fixés au sol, parmi lesquels se développent surtout en profondeur tout en envoyant des ramifications plus ou moins nombreuses vers la surface de l'eau : *Chara*, *Nitella*, *Potamogeton pusillus* L., *Najas major* L. ; tandis que d'autres s'élèvent jusqu'à la partie supérieure liquide : *Myriophyllum verticillatum* L., *Potamogeton natans* L.

2° D'autres éléments appartiennent aux espèces nageantes et se tiennent souvent en profondeur telle *Ceratophyllum demersum* L., et aux espèces flottantes telles *Utricularia vulgaris* L. et *U. minor* L.

III. — **Biologie.**

Les *Chara* s'étendent souvent sur de grandes surfaces, parfois presque exclusivement sur plusieurs dizaines d'ares ; leur importance, dans ce cas, dépasse de beaucoup celle de leurs compagnes, aussi ce paragraphe leur sera-t-il surtout consacré.



### 1° CONDITIONS PHYSIQUES.

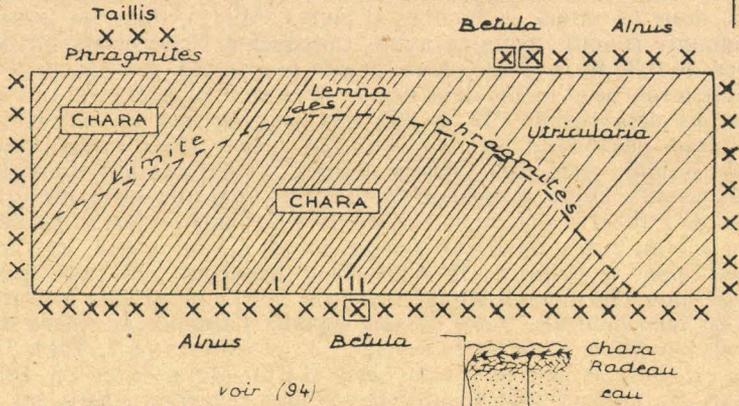
Les *Chara* s'installent rapidement (au cours de la première ou de la seconde année) dans les petites fosses où il y a peu d'eau (Vesles, Palluel), dans les trous de bombes (Chivres, Missy), dans les fossés à eau stagnante (Laon) ; nous en avons ramassés à Flavy-le-Martel dans des trous de 0,80 m de profondeur creusés pour avoir de l'eau près des malaxeurs à tourbe et même dans des ornières de 0,10 m près de l'Arton. Nous avons déjà signalé (92, p. 29) que pour germer les oocarpes de *Chara* n'ont pas besoin d'être recouverts d'eau, nous avons obtenu sur vase humide dans des bocaux fermés la germination d'oocarpes de *Chara fragilis* Desv. provenant les uns du canal Souche et les autres de fosses de Palluel (vallée de la Sensée (Nord). Dans les fosses nouvelles où l'eau a 1 m, 2 m d'épaisseur, parfois même 3,5 m et 4 m, les *Chara* sont plus longs à se fixer ; ils s'installent beaucoup plus vite quand une fosse nouvelle communique avec une ancienne (Flavy-le-Martel) qui en est bien pourvue. Nous devons signaler l'absence de *Chara* dans le trou de bombe 2, dans les fosses 1, 2, 3, de Chivres (§ 2, Tabl. 13) ; or, l'une d'elles est portée sur la carte d'État-Major levée en 1833 ; mais tous ces milieux sont séparés des étangs riches en *Chara*, ou par le canal de dessèchement ou par un fossé. Ceci permet de penser que si des animaux sont agents de propagation de *Chara*, ce ne sont pas des oiseaux, mais plutôt des animaux marchant et nageant (rats), ou rampant (couleuvres) ; en effet, pour aller d'une station riche en ces plantes à une qui en est dépourvue, ils doivent traverser le canal ou le fossé dont l'eau courante les lave de ce qui peut adhérer à leur pelage, à leurs écailles, en particulier les oocarpes de *Chara*.

Une fois fixés, même aux profondeurs de 3,50 m et de 4 m, les *Chara* se développent très bien, couvrant le fond des étangs de leur végétation épaisse, où aiment à se tenir les Tanches, les Brèmes qui s'en nourrissent et y déposent leurs œufs ; de cette masse s'élèvent de longs filaments, qui, semblables à des tiges, viennent jusqu'à quelques centimètres de la surface de l'eau. Ces plantes trouvent donc là des conditions optima de développement ; des eaux calmes surtout en profondeur, les matériaux en suspension ne les gênent pas, c'est sans doute la raison pour laquelle certains auteurs (140, p. 27), LANGERON en particulier, pensent que les Characées ont une préférence pour les eaux limoneuses ; or, nous en avons trouvé de beaux spécimens dans des zones claires, c'est pourquoi nous pensons qu'il est préférable de dire que ces plantes peuvent croître dans des milieux troubles, chargés de substances minérales et organiques par suite de leur possibilité de vivre avec une faible quantité de radiations lumineuses. Des études faites par WILSON (231, p. 135-146) en 1935, dans trois lacs du Vilas County (Wisconsin) montrent que *Chara* et *Nitella* peuvent en effet vivre avec 4,30 % de radiations lumineuses. Ces observations nous feront mieux comprendre la raison pour laquelle les Characées sont souvent dans les étangs, les lacs profonds jusque 5 m (231, p. 144) ; 12 m (164, p. cxxv) ; et même 15 m (47, p. 240).

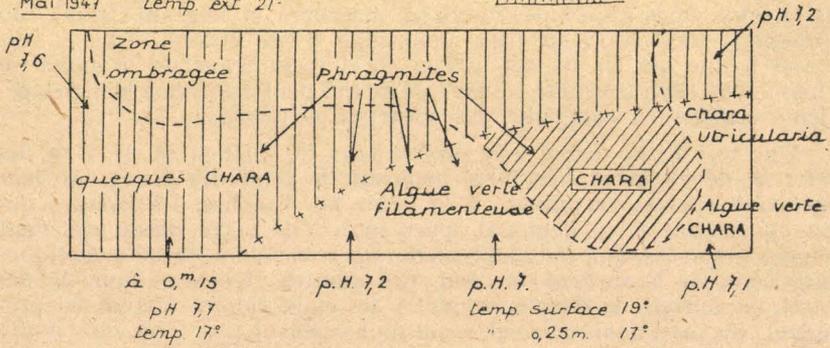
Nous rappellerons le cas curieux du développement de *Chara fragilis* Desv. que nous avons découvert dans un petit étang de Liesse (94, p. 308). Cette plante fixée sur le fond tourbeux s'étalait presque à fleur d'eau sur un radeau formé de branches, de branchettes, de feuilles, constituait un écran interceptant toutes les radiations lumineuses, empêchait en profondeur toute vie à des végétaux chlorophylliens (Fig. 6).

Septembre 1946

LIASSE. Mare aux Chara. A-1-4-3



Mai 1947 temp. ext. 21°



Septembre 1947 plus d'eau

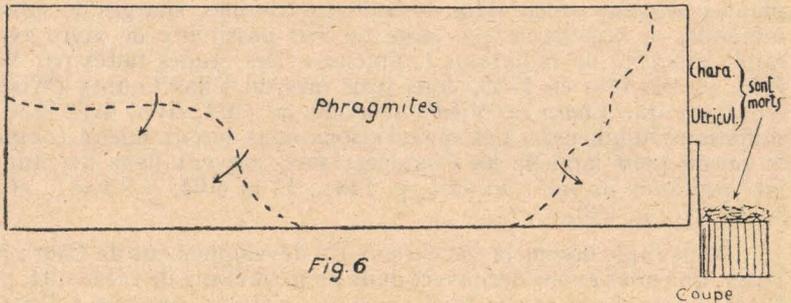


Fig. 6

Les *Chara* ne supportent pas l'assèchement, lorsque l'eau disparaît les « tiges » meurent, blanchissent, deviennent cassantes. Pourtant, quelquefois des « tiges » nouvelles peuvent « repartir » de la base quand l'eau revient (fossé de l'Hippodrome, à Laon, été et octobre 1947).

### 2° CONDITIONS CHIMIQUES.

Les *Chara* sont très riches en cendres dans lesquelles CH. A. DAVIS (59, p. 492) a reconnu 76 % de Carbonate de Calcium ; 2,35 % de Carbonate de Magnésium ; 0,72 % d'Oxyde de Fer et d'Aluminium ; 11,19 % de résidu insoluble. Or, les eaux des milieux aquatiques de nos vallées sont toutes riches en Carbonate de Calcium souvent bien pourvus de Magnésium ; la tourbe est riche en Fer, c'est pourquoi les *Chara* se développent si bien dans ces diverses régions.

Nous ajouterons que les mesures de pH très souvent faites s'étendent de 6, 7 à 8 (93, p. 91) (Fig. 1 a).

### 3° CONDITIONS BIOTIQUES.

#### a) Amplitude de la végétation.

Elle est très grande pour ces végétaux. leur activité vitale reprend très tôt au printemps et ils supportent bien les fortes chaleurs. M. VELTEN (171, p. 10) relate que dans les expériences qu'il a réalisées, la vie chez les *Chara*, caractérisée par la vitesse de déplacement des plastides verts entraînés par les mouvements du cytoplasme, se manifeste dès que la température atteint quelques degrés C, s'accélère jusque 31° C pour s'arrêter à 42° C avec la mort de la plante.

#### b) Concurrence vitale.

Les quelques plantes du Groupement mises à part, il arrive dans les fossés (Laon-Hippodrome) et dans les petites fosses (Liesse) que le développement des *Chara* est tel qu'il freine la pousse des *Phragmites communis* TRIN. qui, partant de la bordure, tentent de s'avancer à la faveur de l'allongement de leurs rhizomes ; ces plantes percent difficilement les touffes de Characées, les tiges qui se forment restent grêles et dépassent rarement 0,50 m de haut. Ce n'est que durant les périodes de basses eaux que les *Phragmites* peuvent se développer normalement et coloniser le fossé ou la petite fosse.

Nous avons pu remarquer toutefois à Chivres, dans la fosse 2, § 3, que les *Chara* sont supplantés par *Scirpus lacustris* L. et par *Typha angustifolia* L.

## IV. — Rôle.

Le *Characetum* joue un rôle important quand les conditions lui sont favorables, il occupe alors rapidement les milieux aquatiques. A leur mort, les *Chara* fournissent une masse énorme de matériaux organiques et minéraux ; ils sont capables, en effet, de mobiliser des éléments minéraux dissous dans l'eau sous forme de Bicarbonate de Calcium... D'après CAYEUX (43, p. 95), les boues longtempes exploitées des lacs des États de New-York, Michigan, Indiana, pour les besoins de l'industrie et de l'agriculture sont très riches en *Chara*. Il précise en outre, qu'il est possible que l'étude des calcaires lacustres anciens trop négligée dans notre pays où ils sont très répandus, assigne à ces organismes un rôle beaucoup plus important. D'après P. PRUVOST (165, p. 179),

« Pendant une période de stabilité du fond de la lagune, celle-ci se comblait progressivement par des dépôts de sables, argiles, marnes et calcaire, à faune aquatique saumâtre. Lorsque la hauteur des eaux est devenue suffisamment faible, il s'est développé et installé sur le fond une prairie de *Chara*, sur laquelle s'est avancée et implantée ensuite au moment où les eaux sont devenues très basses, une forêt marécageuse avec sous bois de fougères... ».

Par suite de leurs grandes possibilités vitales, les Characées et leurs compagnes sont souvent parmi les premières plantes installées, aussi peut-on les considérer comme des « pionniers » susceptibles d'enrichir vases et tourbes de matières organiques mais surtout de matières minérales prélevées dans les eaux dans lesquelles elles se développent.

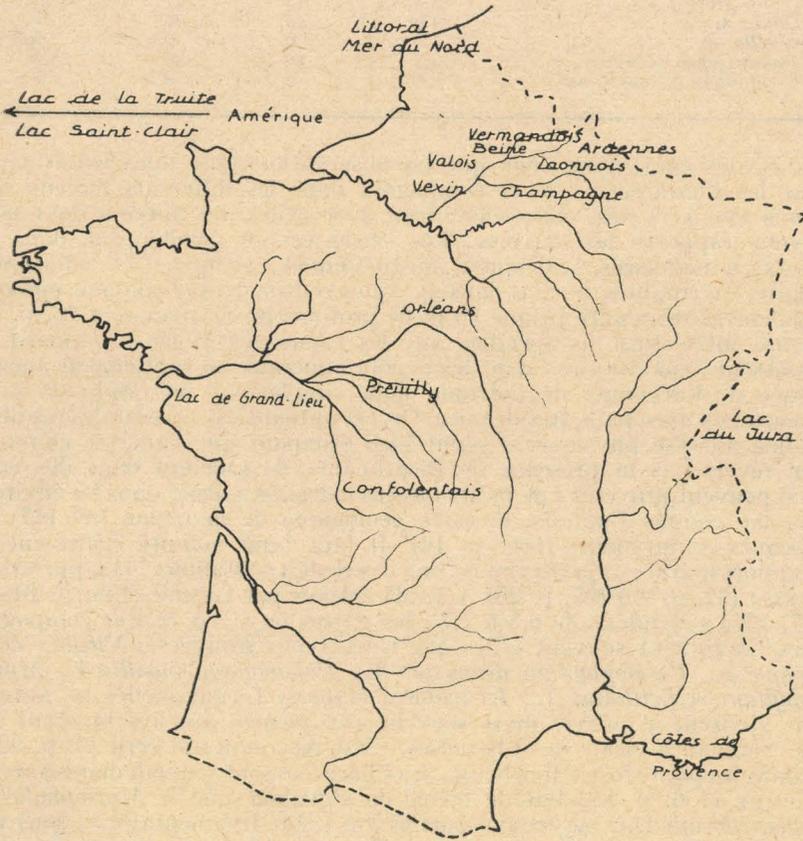
#### V. — Répartition géographique (Carte 4).

Différents auteurs français et étrangers mentionnent la présence de Characées dans diverses Associations. ALLORGE (3, p. 87) signale l'Association à *Limnanthemum peltatum* et *Potamogeton pectinatus*. « C'est, par excellence, l'Association florale des eaux stagnantes à minéralisation élevée et à floculation abondante » avec *Chara foetida* et *Chara hispida* ; dans l'Association à *Potamogeton coloratus* (p. 92) des tourbières à Hypnacées, dont les eaux fortement minéralisées sont très limpides ; à ces deux représentants s'ajoute *Ch. fragilis*. Il a relevé plusieurs Nitelles (R. ou R.R.) dans l'Association à *Scirpus fluitans* et *Potamogeton polygonifolius* (p. 97). Dans le Perche, LEMÉE (155, p. 81) a observé : une fois *Chara fragilis* dans l'Association à *Myriophyllum alterniflorum*, plusieurs fois dans celle à *M. verticillatum* (p. 82) (pH 6,9) accompagné cette fois de deux Nitelles et de nombreuses fois dans le *Scirpetum pauciflorae* (p. 105) (pH 7,1 ; 7,2 ; 7,7). Dans le *Scirpetum fluitantis* (p. 87) une Nitelle est présente ainsi que des *Chara* sp. (pH 6,5).

JOVET a trouvé dans le Valois (137, p. 73) des « fossés et des trous d'eau » à *Chara fragilis* et dans les Entailles (= fosses) profondes des tourbières basiclines ou t. à Hypnacées (p. 75) : *Chara aspera*, *C. hispida*, *C. polyacantha*, *C. fragilis* et *C. connivens*. Les différents milieux aquatiques du lac de Grand-Lieu sont riches en Characées, 17 espèces ont été relevées par GADECEAU (106, p. 51, 54). MAGNIN a, dans la plupart des lacs du Jura qu'il a étudiés (164, p. xciv à cxxvii) : *Chara fragilis*, *C. aspera*, *C. hispida*, *C. foetida* et quelques autres, et il précise (p. cxxv) que « c'est parmi les plantes de fond n'atteignant jamais la surface et tapissant le talus et le plafond du lac jusqu'à 12 m environ de profondeur qu'il trouve *Chara* et *Nitella* avec les Mousses des *Najas*. Les *Chara* peuvent également supporter une certaine dose de chlorures, M. HOCQUETTE (125, p. 106) a rencontré des *Chara* dans le relai de mer, à l'W. du phare de Dunkerque, en face Saint-Pol (teneur en sels précipitant par le nitrate d'Argent : 0,465 g par litre, soit 0,188 g de Chlorure de Sodium) ; et FLAHAULT (81, p. 25), note dans les marais salants de la côte méditerranéenne : *Chara aspera*, *C. crinita*, *C. alopecuroides*.

La commission d'exploration du lac Michigan (États-Unis) décrit en 1894 (164, p. cxxv), parmi les zones de végétation qu'elle a reconnues, la *Characéaie* ; tandis que WILSON (231, p. 140) dans le lac de la Truite a précisé pour les profondeurs 0 à 1 m ; 1 à 3 m ; 3 à 6,5 m ; le pour-

CARTE 4 RÈGIONS DONT LA FLORE A ÉTÉ COMPARÉE



centage des différentes plantes aquatiques, en particulier *Chara* et *Nitella*. Avec ces renseignements, nous dressons le tableau suivant :

ESPÈCES	% RADIATIONS lumineuses nécessaires (p. 144)	POURCENTAGE DE RÉCOLTE ZONE		
		0 à 1 m	1 à 3 m.	3 à 6,5 m
<i>Potamogeton natans</i>	20	80	20	0
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	11	30	65	5
<i>Najas flexilis</i>	3,5	25	61	14
<i>Chara sp.</i>	4,3	26	38	36
<i>Nitella sp.</i>	4,3	0	0,5	99,5
<i>Potamogeton pusillus</i>	2,7	18	34	48
<i>Ceratophyllum demersum</i>	2,0	0	0,5	99,5

Nous constatons donc que les observations que nous avons faites sur les Characées et leurs compagnes dans les différents milieux que nous avons visités, concordent bien avec celles des auteurs dont nous avons rapporté les travaux. Les Characées se développent dans les eaux minéralisées, calciques, magnésiennes, sodiques et chlorurées, claires ou troubles, parfois dans quelques centimètres d'eau mais pouvant également descendre jusque 15 m de profondeur. GADECEAU (106, p. 19) pense intéressant de spécifier que les Characées du lac de Grand-Lieu poussent dans des eaux dont les dépôts minéraux ne contiennent aucune trace de Carbonate de Calcium, mais simplement un résidu de sable quartzeux avec paillettes de mica. Or, cet auteur s'est basé sur les résultats d'une analyse physique, il serait bien étonnant que l'analyse chimique ne révèle pas la présence de Bicarbonate de Calcium dans des eaux qui peuvent provenir « de petits bassins calcaires » situés dans les environs du lac comme l'indique la carte géologique de la région (n° 117) et GADECEAU lui-même (106, p. 19). Il faut tenir compte également de l'apport fourni par la décomposition des roches cristallines (112, pp. xxiii - xxiv) (92, p. 29) (97, p. 25). Les pH relevés par LEMÉE (156, p. 81-82, 87, 105) s'étendent de 6,5 à 7,7 ; les nôtres de 6,7 à 8. Les compagnes des *Chara* sont souvent celles que nous avons trouvées : *Nitella*, *Najas major* L., *Ceratophyllum demersum* L., *Potamogeton pusillus* L., *Myriophyllum verticillatum* L., *Utricularia vulgaris* L., auxquelles les auteurs en ajoutent d'autres, mais souvent ces mêmes auteurs insistent sur la dominance locale des Characées. C'est ALLORGE qui écrit (3, p. 92) : « dans les petits fossés tourbeux... les Characées sont souvent dominantes » ; LEMÉE (156, p. 80) fait de même en signalant que le *Myriophylletum alterniflorum* D.C. se trouve parfois « à l'état fragmentaire... sous une forme à Characées dominantes » ; MAGNIN (164, p. cxiv, cxvii, cxv), constate que le fond des lacs du Jura est « entièrement couvert » « garni » ou « tapissé » de *Chara*. La répartition des plantes donnée par WILSON pour le lac de la Truite (231, p. 142) est voisine de celle que nous avons établie en notant toutefois que les profondeurs de nos milieux aquatiques ne dépassent pas 4 m.

## II. — LE GROUPEMENT A *MYRIOPHYLLUM VERTICILLATUM* L.

Strate intraaquatique supérieure du *Myriophylletum verticillati* de LEMÉE  
(156, p. 80)

### I. — Station.

Le *Myriophylletum verticillati* est surtout bien développé dans les anciennes fosses, les étangs, dans les canaux et les fossés à eaux stagnantes, seuls quelques éléments sont trouvés dans les eaux courantes calmes *Myriophyllum verticillatum* L., *Potamogeton natans* L. ; jamais nous ne l'avons repéré dans les sources.

### II. — Composition (Tabl. 15).

Deux groupes de plantes la composent :

1° Celles qui, fixées au sol, viennent à la surface de l'eau : *Potamogeton natans* L., ou se maintiennent dans la masse liquide, *Myriophyllum verticillatum* L., *M. spicatum* L., *Potamogeton pusillus* L., *P. lucens* L., *Helodea canadensis* RICH., *Najas major* L.

2° Celles qui flottent en surface :

*Utricularia vulgaris* L., *U. minor* L., *Lemna minor* L., *L. trisulca* L. (1)  
*L. polyrhiza* L., *Ceratophyllum submersum* L., ou en profondeur  
*C. demersum* L.

### III. — Biologie.

#### 1° CONDITIONS PHYSIQUES.

Nous ne trouvons pas ce Groupement dans les fosses nouvelles, toutefois elle est dans le trou de bombe n° 2 à Chivres, ce qui indique que son installation est gênée par une couche d'eau dépassant 0,50 m ; d'autre part, nous en avons de beaux spécimens dans les fosses 1, 2, 3 à Chivres (§ 2, Tabl. 13), où les *Chara* ne sont pas encore installés. Les possibilités de dispersion de *Myriophyllum verticillatum* L. sont plus grandes que celles des *Characées*, elles peuvent être le fait des oiseaux. Dans ces étangs, l'eau souvent chargée d'éléments en suspension est trouble, pourtant le *Myriophylletum verticillati* s'y développe bien, il est très dense dans la zone S.W. - S.E. et dans celle opposée au front d'extraction, ce qui montre bien l'action des vents dominants sur la répartition des différents éléments. Tandis que les plantes libres sont facilement entraînées par les mouvements de l'eau, pour celles qui sont fixées ce sont des parties susceptibles de faire bouture (cassées par le mouvement des vagues, coupées par les poissons) et les graines qui sont emportées. A tous ces débris, se joignent ceux des plantes des autres rives, les mottes de décombre qui viennent ainsi s'accumuler dans la zone S.W. - S.E., exhausser le fond et favoriser l'avancée, dans

---

(1) Si *Lemna minor* L. est très fréquemment rencontrée dans les eaux calmes, même profondes, il n'en est pas de même de *L. trisulca* L. qui se tient surtout dans les milieux peu profonds, même si l'eau y est légèrement courante.



le *Myriophylletum verticillati*, des plantes telles que *Scirpus lacustris* L., *Typha latifolia* L. ou *T. angustifolia* L., *Phragmites communis* TRIN. Dans la zone opposée N.W. - N.E. le *Myriophylletum verticillati* n'acquiert jamais une densité semblable.

## 2° CONDITIONS CHIMIQUES.

Toutes les plantes du *Myriophylletum verticillati* sont en bon état végétatif dans ces milieux, on peut conclure que les eaux minéralisées calciques leur conviennent. Nous avons souvent noté (92, p. 27) un phénomène curieux que VIVIER (228, p. 54) a également mentionné, c'est le dépôt d'une fine pellicule de carbonate de calcium sur les feuilles de *P. natans* L., de *Myriophyllum verticillatum* L. et de *M. spicatum* L. Cela est dû à la diminution du coefficient de solubilité de l'eau à la suite de l'utilisation du gaz carbonique par la fonction chlorophyllienne intense en été (nous avons pu constater souvent le dégagement de bulles d'Oxygène des feuilles de *P. lucens* L.) et également à l'évaporation de l'eau durant les périodes de fortes chaleurs. Ces plantes, de ce fait, vont jouer un double rôle : fournir des débris organiques et des matériaux minéraux.

Le pH souvent relevé se situe entre 7 et 8.

## 3° CONDITIONS BIOTIQUES.

### a) Amplitude de la végétation.

Si les grands froids ont peu d'action sur le Groupement, les fortes chaleurs ont une action néfaste. Au cours des étés chauds, en particulier celui de 1947 où la température de l'eau a pu atteindre 24° C, nous avons souvent trouvé flottant à la surface de l'eau des masses de tiges mortes de *Myriophyllum verticillatum* L., de *Ceratophyllum demersum* L., passant au jaune, se décomposant et chargeant l'eau de nombreux flocons. Cet accident se produit plus particulièrement dans les zones très calmes ce qui permet de supposer qu'une aération insuffisante cause la mort de ces plantes. GADECEAU (106, p. 105) cite un fait semblable dans le lac de Grand-Lieu pour le *M. alterniflorum* D.C. Il écrit : cette plante « forme à l'arrière-saison, associée à plusieurs algues gélatineuses un « Magma » très complexe, au sein duquel la température s'élève sensiblement et qui doit contribuer puissamment à la formation de l'humus ». M. LEFÈVRE (151, p. 86 à 89) précise que le développement de ces algues « fleurs d'eau » peut s'effectuer en quelques dizaines d'heures.

### b) Concurrence vitale.

Les plantes de la strate supérieure, s'étalant à la surface de l'eau en une couche atteignant souvent plusieurs centimètres, nuisent aux plantes de la strate inférieure ; aussi celles-ci pour obtenir les radiations lumineuses qui leur sont nécessaires, abandonnent les profondeurs et s'élèvent, augmentant encore la couche de la strate supérieure. C'est ainsi qu'on trouve *Ceratophyllum demersum* L. en surface. Au contraire, dans les parties où l'eau est plus claire, les plantes occupent leur place normale.

Le développement intense de ce Groupement peut nuire aux Characées. Des bordures où le fond s'exhausse, les espèces semi-aquatiques s'avancent dans le *Myriophylletum verticillati* et à la longue arrivent à le supplanter : c'est *Phragmites communis* TRIN., dans le trou de bombe

n° 2 (Chivres, Tabl. 13) ; c'est *Scirpus lacustris* L. et *Typha angustifolia* L., dans les fosses 2 et 3 Chivres (§ 3) ; c'est *Typha latifolia* L., suivi de *Phragmites communis* TRIN., dans les fosses 1, 2 (Chivres, § 2).

#### IV. — Rôle.

Outre la quantité de matières organiques abandonnées à la mort des plantes, il y a lieu de considérer la masse de matières minérales calciques que ces plantes fixent sur leurs feuilles et leurs tiges et qui viennent enrichir en cendres la tourbe formée.

Lorsque les éléments flottants à la surface de l'eau ont un beau développement, ils gênent considérablement celui des strates inférieures et en particulier celui des Characées ; leurs éléments nageant et flottant ralentissent les mouvements superficiels de l'eau des étangs empêchant ainsi l'enrichissement en oxygène qui s'effectue par le brassage de l'eau. Le calme de ces zones provoque la chute des matériaux transportés et permet un exhaussement du fond.

#### V. — Répartition Géographique.

Dans les milieux aquatiques du Vexin (ALLORGE 3), le *Myriophyllum verticillatum* est rarement présent, il se cantonne dans les bras morts (p. 87), dans les fossés, les étangs (p. 88) et appartient à l'Association à *Limnanthemum pellatum* et à *Potamogeton pectinatus*. Dans l'Association à *P. coloratus*, il est R. ou P.C. Quelques-unes de ses compagnes de nos vallées sont quelquefois citées : *Ceratophyllum demersum* L., *Lemna minor* L., sont parmi les plus communes. LEMÉE (156, p. 80-83) écrit : « le *Myriophyllum verticillati* est mal représenté dans le Perche par suite de la localisation dans les étangs eutrophes (1) qui y sont rares ». On l'observe dans les masses d'eau stagnante et dans les parties calmes des cours d'eau. « Les espèces des *Myriophylleta* se trouvent dans des conditions de milieu très différentes selon leur situation vis-à-vis de la nappe aquatique. Nous y distinguons les strates suivantes :

1° Une strate intraaquatique inférieure, qui ne s'élève qu'à quelques centimètres au-dessus du fond, constituée par les Characées ;

2° Une strate intraaquatique supérieure, s'élevant au voisinage de la surface, constituée par un benthos enraciné, ou limnophytes, ou limnées de Warming (*Potamogeton* div. sp., *Myriophyllum*, *Helodea*, etc...) et par des espèces libres nageantes, ou pleuston de SCHRÖTER, macroplankton de CHODAT, hydrocharides de WARMING (*Ceratophyllum* et *Utricularia*) ;

3° Une strate flottante à la limite des milieux aqueux et aérien constituée encore par des limnées (Nymphaéacées, *Potamogeton*, sect. *heterophylli*, etc...) et du pleuston (*Hydrocharis*, *Trapa*, *Lemna*) ;

4° Enfin, une strate supraaquatique très clairsemée et constituée par quelques espèces amphibies émergeant notablement du milieu aqueux, telles que *Roripa amphibia* et *Oenanthe Phellandrium*.

Ces quatre strates se superposent le plus souvent, aussi ne peut-on distinguer que les Associations comme le *Characetum*, le *Nymphaetum*, etc., là où n'existent que des strates et des formes biologiques ; en un mot, des « synusies » différentes. Nous nous rallions ainsi aux vues de WALS KOCH (1926), d'ALLORGE et GAUME (1931) ».

(1) Etangs dont les eaux sont très minéralisées et au pH 6,8 à 7,6 (156, p. 79)

Dans le Valois, JOYET (137) relève un *Myriophylletum verticillati* dans les eaux stagnantes floconneuses qui comprend bon nombre de nos espèces. Les eaux neutres ou calcaires de la Beine (BOURNÉRIAS (28, p. 19) portent une « végétation aquatique constituée par des colonies mono-spécifiques parfois assez denses et ne se mêlant pas en général » de *Potamogeton natans* L., *Myriophyllum verticillatum* L., *M. spicatum* L., *Ceratophyllum demersum* L., qui correspondent à l'Association à *Myriophyllum verticillatum* L., de LEMÉE (156, p. 84) ; GAUME (109, p. 407), signale *M. spicatum* L., dans les étangs siliceux, anciens trous d'extraction de meulière de Brie. Dans le lac de Grand-Lieu (106, p. 58), le *Myriophyllum alterniflorum* D.C., l'emporte sur le *M. verticillatum* L. (p. 59) ; MAGNIN (164, p. CXII, CXVII, CXXI, CXXV) relève souvent *Myriophyllum*, sans préciser lequel, il le place dans la *Potamogetoniae* avec *Ceratophyllum*. Les eaux du lac de la Truite (231, p. 142, 144) portent aussi *M. verticillatum*.

Le *Myriophylletum verticillati* est donc une Association d'eaux calmes et surtout stagnantes, il prospère bien dans les eaux fortement minéralisées à pH compris entre 6,8 et 8. LEMÉE (156) fait toutefois remarquer que *Myriophyllum verticillatum* peut s'installer et même remplacer dans les étangs *M. alterniflorum* (1) lorsque leurs eaux varient de composition comme cela arrive dans le cas d'apport massif d'amendements piscicoles (p. 85).

### III. — LE GROUPEMENT A NYMPHAEA

*Nymphaetum* de CADECEAU (106, p. 105)

#### I. — Station.

C'est dans les très anciennes fosses, dans les parties bien ensoleillées des vieux étangs que l'on rencontre les plus belles étendues de *Nymphaea alba* L., elles couvrent la surface de l'eau, parfois plusieurs ares, de leurs larges feuilles vert foncé. Leur densité est telle que le déplacement d'une barque de pêcheur est alors rendu difficile (2). *N. alba* L., se tient également dans les fossés à eau stagnante, dans les zones calmes des canaux, mais plus rarement dans les eaux courantes : elle n'y acquiert jamais un important développement. *Nuphar luteum* Sm., moins souvent trouvé, préfère les canaux.

#### II. — Composition (Tabl. 16).

*Nymphaea alba* L., s'installe généralement dans un Groupement aquatique existant : *Characetum*, *Myriophylletum* aussi peut-on y trouver : *Chara* div. sp., *Ceratophyllum demersum* L., *Myriophyllum verticillatum* L., *Potamogeton natans* L. mais au fur et à mesure que le peuplement de *Nymphaea* augmente de densité, les espèces qui occupaient primitivement la place sont éliminées. Dans les canaux *Nuphar luteum* Sm. a comme compagnes des Myriophylles et des Potamots.

(1) Le *Myriophylletum alterniflori* est localisé dans les étangs à pH 5,0 à 6,3.

(2) JOUANNE (132 bis, p. 862) indique la dominance locale de *N. alba* (St-Quentin, Chivres, Samoussy), dans l'Association à *Hydrocharis Morsus Ranae* et *Potamogeton pectinatus* qu'il considère l'homologue de l'Association à *Limnathemum peltatum* des grandes vallées.



### III. — Biologie.

#### 1° CONDITIONS PHYSIQUES.

Nous avons trouvé quelquefois *Nymphaea alba* L. dans des trous de bombe de 1944 (Chivres) dans de petites fosses, peu profondes (Vesles) où il y avait 0,50 m d'eau ; jamais dans des fosses nouvelles où l'eau dépassait 0,50 m ; nous n'en avons pas vu dans les fosses 1, 2, 3 (Chivres) dont la première est très ancienne ce qui indique que la dispersion des graines est difficile (comparable à celles des oocarpes de *Chara*), elle n'est pas assurée par les oiseaux. La germination, et par conséquent la rapidité d'implantation, est en rapport avec l'épaisseur de l'eau. Nous devons toutefois signaler que quelques *Nymphaea alba* L. sont installés dans des fosses profondes dont l'extraction de la tourbe a été poussée à 3,50 m (Chivres 4, § 2, Tabl. 13).

#### 2° CONDITIONS CHIMIQUES.

Considérant que dans les milieux aquatiques de nos vallées se développent de belles étendues de *Nymphaea alba* L., on peut admettre que les conditions chimiques que cette plante y trouve lui sont favorables : fond souvent couvert de matières organiques en décomposition, eaux fortement minéralisées, pH de 7 à 8. Comme *Nuphar luteum* Sm. bien que présent, n'atteint jamais un développement semblable, c'est qu'il n'y est pas en conditions optima.

#### 3° CONDITIONS BIOTIQUES.

##### a) Amplitude de la végétation.

Leur puissant rhizome leur assure une fixation solide et la possibilité de résister à une période de sécheresse durant quelques mois, c'est ainsi que le 17 septembre 1947, année particulièrement sèche, à Vesles, dans les fossés longeant la route à l'Est et dans les petites fosses voisines, *N. alba* L. avait ses feuilles maintenues par des tiges de *Phragmites* à 0,40 m de l'eau. A Chivres, dans la fosse 1 (§ 4), nous avons pu faire la même observation (les feuilles étaient hors de l'eau à 0,20 m) ; LEMÉE (156, p. 83) signale un fait semblable (lorsque l'étang est asséché, *Nymphaea alba* L. se maintient).

##### b) Concurrence vitale.

Nous avons indiqué précédemment, que *Nymphaea* s'implantant dans un Groupement, éliminait ses hôtes ; mais il arrive que, à la faveur d'un abaissement du plan d'eau (Vesles, Chivres, Etaingt) ou de l'exhaussement du fond (Chivres), les plantes bordières amphibies *Scirpus lacustris* L. *Typha latifolia* L. ou *T. angustifolia* L., *Phragmites communis* TRIN. s'avancent dans le *Nymphaetum*. Cette progression est d'ailleurs pénible, les feuilles épaisses de *Nymphaea* constituant une couverture difficile à percer, et même quand les plantes envahissantes sont fixées, les *Nymphaea* persistent encore de nombreuses années si le fond reste toujours pourvu d'eau.

### IV. — Rôle.

Les *Nymphaea alba* L. et les *Nuphar luteum* Sm. qu'ils constituent, avec quelques compagnes un Groupement, ou qu'ils appartiennent à un Groupement plus complexe dont ils sont alors un faciès, jouent un rôle important :

1° Par la masse énorme des matériaux (feuilles, pétioles, fleurs) qu'ils forment et dont la plus grande partie tombe sur le fond ;

2° Par la consolidation des fonds plus ou moins vaseux sur lesquels ils se développent et dans lesquels ils enfoncent leurs rhizomes pouvant atteindre 14 centimètres de diamètre chez *Nuphar luteum* SM (106, p. 65) ;

3° Par l'écran qu'ils forment à la surface de l'eau, ralentissant ou empêchant la vie chlorophyllienne en profondeur ;

4° Par l'extension en surface de leurs feuilles coriaces ils arrêtent les mouvements de l'eau et défendent l'accès de leur domaine aux plantes venant des bordures ;

5° Par la formation rapide de boutures provenant de ramifications prenant naissance sur le rhizome et devenant libres, *Nymphaea alba* L. seul doué de cette possibilité (106, p. 64-65) disperse ainsi son espèce plus rapidement que *Nuphar luteum* SM.

#### V. — Répartition géographique.

Dans les Ardennes (37, p. 45-46), *Nuphar luteum* SM., est plus commun que *Nymphaea alba* L., tandis qu'en Champagne, dans le marais de Saint-Gond, c'est ce dernier qui est le plus abondant. *N. luteum* SM est signalé comme C.C. par ALLORGE (3) dans l'Association à *Limnathemum peltatum* et *Potamogeton pectinatus* (p. 87 - 86), *N. alba* y est R. et localisé surtout dans les bras morts ; il est aussi quelquefois dans l'Association à *P. coloratus* (p. 92) P.C. et dans l'Association à *Scirpus fluitans* et *P. polygonifolius* toujours R.R. (p. 97). *N. alba minor* apparaît dans les petits fossés tourbeux de faible profondeur (p. 92). LEMÉE (156) trouve *N. luteum* et *N. alba* dans le *Myriophylletum alterniflori* (p. 81) (pH 5,3 à 6) et le *M. verticillati* (p. 82) (pH 6,8 à 7,3) où ils constituent la « zone nupharétifère » (p. 84). Ces deux Nymphaeacées sont dans le Valois comprises par JOVET (137) dans le *M. verticillati* dont les eaux stagnantes floculeuses « reposent sur un épais dépôt organique ». GADECEAU (106, p. 105) distingue dans le lac de Grand-Lieu un *Nymphaetum* formant « souvent de vastes plaines sur les eaux. Il se compose d'espèces venant fleurir à la surface, caractérisées par des feuilles flottantes différenciées, épaisses, fermes, coriaces, pour résister aux mouvements de l'eau et dont la cuticule, très luisante, riche en matières grasses ne garde pas l'eau... ».

Dans les étangs de Brigueil, CHOUARD (48, p. 1136), note *N. alba* L. localement dominant et le considère comme caractéristique des eaux profondes sur sol plus ou moins vaseux. GAUME (108, p. 407) mentionne *N. alba* L. commun dans quelques mares profondes et étangs sur l'Argile meulière du plateau de Brie, dans les étangs de la forêt de Preuilly (107, p. 64-67), en particulier dans les Associations à *M. alterniflorum* D.C. à *M. verticillatum* L., à *Scirpus lacustris* L. et dans les mares établies sur les vallées siliceuses de Sologne (108, p. 1194).

Dans les lacs du Jura Suisse, MAGNIN (164, p. CXXIV), trouve *Nymphaea alba* L. avec *P. natans* et *Polygonum amphibium*, dans la zone des Scirpes jusqu'à 2 m de profondeur, puis une « ceinture souvent continue, formée par les feuilles flottantes et les fleurs du *Nuphar luteum*, dont les rhizomes habitent de préférence la partie la plus intérieure de la beine, par 2-4 m de profondeur ». Aucune de ces plantes n'est signalée dans les Associations aquatiques du littoral de la Mer du Nord

(HOCQUETTE 125), ni dans celles des côtes basses de Provence (ARÈNES 5). Toutefois, la légende de la Carte des Groupements végétaux de la France (32, p. 25), région Nord-Ouest, de Montpellier, porte « Alliance du *Potamion eurosibirium Myriophylleto-Nupharetum* (Association à *Nuphar luteum* et *Myriophyllum verticillatum*). Association des eaux profondes, tranquilles, enracinées dans le limon des rivières à courant lent... Elle comprend *Myriophyllum verticillatum*, *Nuphar luteum*, *Vallisneria spiralis*, *Nymphaea alba* et est bordée de *Scirpus lacustris*, pionnier de l'atterrissement par l'association à *Scirpus* et *Phragmites* (*Scirpeto-Phragmitetum*) ».

Dans le lac de Saint-Clair (États-Unis), la *Nupharaie* manque par suite de l'absence de *Nuphar luteum* Sm., il y existe « le *N. advenum* plante qui a les exigences de notre *Nymphaea alba* et qui habite la *Phragmitaie* » (164, p. CXXV - CXXVI). WILSON (231) ne mentionne aucune Nymphéacée dans le lac de la Truite.

*Nymphaea alba* L. et *Nuphar luteum* Sm. s'installent sur les fonds vaseux des eaux calmes ; si ces plantes peuvent être trouvées dans les eaux profondes, elles occupent d'abord et plus rapidement les fosses, les fossés, les trous de bombes, le bord des étangs où la couche d'eau est peu épaisse. JOVET (137) fait une remarque identique lorsqu'il écrit (p. 73) « le *N. alba* L. et *N. luteum* Sm. semblent préférer les eaux floconneuses fort minéralisées bien qu'on les trouve dans d'autres qui le sont moins. LEMÉE (156) signale *N. alba* L. abondant dans une eau à pH 5,3 et dans une autre à pH 7,3, nous l'avons trouvé souvent dominant dans des milieux aquatiques dont le pH oscille de 7 à 8 tandis que *N. luteum* Sm est simplement présent dans ces mêmes eaux. Peut-on conclure que ces conditions ioniques ne sont pas pour lui optima ? Il faudrait un plus grand nombre de mesures dans tous les milieux aquatiques considérés. *N. alba* L. résiste bien à un manque d'eau passager, à ce moment les *Phragmites*, les *Typha*, les *Scirpus* progressent vers les parties centrales ; si le niveau d'eau s'élève à nouveau, ces diverses plantes peuvent cohabiter quelques années, sinon elles jonchent le sol de leurs « innombrables débris qui contribuent beaucoup à la consolidation par l'accumulation de l'humus (Saint-Lumine) ». GADECEAU (106, p. 64).

#### IV. — GROUPEMENTS A POTAMOGETON

*Potamogetum* (*Potamogetonaie* de MAGNIN (164, p. CXXV)

##### I. — Station.

Parmi les nombreux Potamots trouvés dans les différents milieux aquatiques, que nous avons étudiés (L.B. RIOMET signalait, en 1891, *P. natans* A.C. ; *P. fluitans* R. ; *P. rufescens* R. ; *P. plantagineus* R. ; *P. lucens* A.C. ; *P. crispus* C. ; *P. praelongus* R.R. ; *P. densus* A.R. ; *P. pusillus* A.C. ; *P. pectinatus* A.R. ; *P. polygonifolius* R.R. à Pierrepont, Chivres et Vesles) (vallée de la Souche), aucun n'acquiert en étendue ou en densité le développement des Characées, des Myriophylles, des Nymphéacées. Tandis que *P. natans* L. se cantonne à la surface de l'eau au voisinage ou en cohabitation avec le *Myriophyllum verticillatum* L.

(nous l'avons vu dans les canaux et fossés à eau courante), *P. lucens* L. s'élève dans les eaux, il envoie seulement à la surface ses fleurs et quelques feuilles ; *P. pusillus* L. en profondeur mêle ses tiges grêles à celles des Myriophylles et aux Characées. *P. densus* M. et K. se tient surtout dans les eaux claires légèrement courantes (Ardon) ; *P. crispus* L. préfère les eaux calmes et claires (fossé d'Emmerin) ; *P. fluitans* ROTH a sa place dans les canaux et fossés à eau courante comme celle de la Souche.

## II. — Composition (Tabl. 17).

Nous ne retiendrons que le Groupement à *P. natans* L. et celui à *P. lucens* L. Dans le premier ce sont les éléments du *Myriophylletum verticillati* qui viennent s'ajouter, en particulier *M. verticillatum* L. ; *Utricularia vulgaris* L. quelques *Lemna*, dans le second, ce sont surtout des Characées.

## III. — Biologie.

### 1° CONDITIONS PHYSIQUES.

C'est *P. natans* L. qui de tous les Potamots s'est installé le premier dans le trou de bombe n° 2 ; il est bien développé dans les étangs 1 et 2 (§ 2) (Chivres) dont les eaux sont souvent flocculeuses ; il n'est pas dans les fosses de 3,50 m et 4 m, tandis que *P. lucens* L. s'y développe bien et préfère les eaux moins flocculeuses.

### 2° CONDITIONS CHIMIQUES.

Les eaux minéralisées riches en bicarbonate de Calcium conviennent bien aux Potamots : *P. natans* L. a été trouvé dans des eaux où le pH relevé varie de 7 à 8, atteignant un beau développement à 7,4 ; LEMÉE (156, p. 81-82) le note dans des eaux à pH allant de 5,3 à 7,3 ; il le signale dans des eaux à pH 6 et 9 ; *P. lucens* L. occupe les eaux à pH 7,3 à 7,8 ; *P. pusillus* L. se plaît avec un pH 7 à 7,5 ; *P. densus* M. et K., 7,1 à 7,4 ; *P. fluitans* ROTH, 7,5 à 7,7.

### 3° CONDITIONS BIOTIQUES.

#### a) Amplitude de la végétation.

Comme tous les hydrophytes, ces plantes sont protégées au cours des grands froids. Il faut signaler le cas de *P. densus* M. et K. de l'Ardon dont l'eau, fournie par une source ascendante voisine, se maintient toujours aux environs de 10° C ; ce qui lui permet de rester en végétation toute l'année.

#### b) Concurrence vitale.

*P. natans* L. subit le sort du *Myriophylletum* ; il est à la merci du *Nymphaetum* ou des amphibiens venant des bords : *Phragmites*, *Typha*, *Scirpus*, *P. lucens* L., quand il se développe dans les parties plus profondes, il échappe à l'asphyxie causée par les plantes envahissantes.

## IV. — Rôle.

Ces Groupements n'acquièrent jamais un grand développement en étendue et en densité, de sorte qu'ils ne jouent qu'un rôle très limité et très localisé.



V. — Répartition géographique.

ALLORGE (3, p. 87) tient à préciser la dominance locale des *Potamogeton* : dans l'Association à *Limnanthemum peltatum* et *P. pectinatus* ; *P. lucens* L. y est C. ; *P. natans* L. également ; dans l'Association très voisine à *P. coloratus*, *P. natans* L. est l. dt. — C'est dans les *Myriophylletum*, que LEMÉE (156, p. 81-82) place les Potamots. *P. natans* L. est présent dans les deux ; *P. lucens* L. est dans deux relevés sur cinq dans *M. alterniflori* et dans 3 sur 5 dans *M. verticillati* ; une fois il y est même absent. JOVET (137), cite *P. lucens* L. dans l'Association à *Ranunculus fluitans* des eaux courantes ou légèrement fluentes (p. 64) ; *P. natans* L. est surtout dans les eaux stagnantes floculeuses à *M. verticillatum* des mares ou des entailles (p. 64 et 75). Dans le lac de Grand-Lieu, GADECEAU (106), trouve *P. lucens* L. dans le *M. alterniflorum* et *P. natans* L. dans le *Nymphaetum* (p. 105). MAGNIN (164) considère dans les lacs du Jura une *Potamogetonaie* (p. cxxv) constituée de *P. perfoliatus* dans les eaux profondes sur mont pierreux et de *P. lucens* L. sur les fonds vaseux et tourbeux (zone de 4 à 6 m) avec *Hippuris*, *Myriophyllum*, *Ceratophyllum* ; *P. natans* est plus près des rives avec *Scirpus lacustris*, *Equisetum limosum* (p. cxxi). La commission du lac Michigan (164) considère également une *Potamogetonaie* pour le lac de Saint-Clair (p. cxxv). WILSON (231), cite 11 Potamots parmi lesquels *P. natans*, *P. gramineus*, *P. obtusifolius*, *P. pectinatus*, *P. praelongus*, *P. pusillus* (p. 140) ; il donne le tableau suivant (p. 144) qui précise pour chacun d'eux la profondeur maximum atteinte et le % des radiations lumineuses qu'ils y trouvent :

<i>P. natans</i>	1,75 m.	20 %
<i>P. pectinatus</i>	2,50 m.	16 %
<i>P. gramineus</i>	4,50 m.	5 %
<i>P. praelongus</i>	4,50 m.	5 %
<i>P. obtusifolius</i>	6 m.	2,7 %
<i>P. pusillus</i>	6 m.	2,7 %

Dans les différentes stations étudiées, *P. natans* L. se tient surtout près des bordures, ne dépasse pas les fonds de 2 mètres, se développe bien dans les eaux stagnantes fort minéralisées, floconneuses, on le trouve quelquefois en eau courante limpide. *P. lucens* L. peut occuper les eaux profondes de 3,50 m. minéralisées moins floconneuses, il est recueilli également dans les eaux courantes limpides.

V. — GROUPEMENT A SAGITTARIA

*Heterophylletum* de GADECEAU (106, p. 107)

GADECEAU écrit (p. 108) : « Cette Association, qui borde souvent les affluents, les douves, est surtout remarquable par la faculté que possèdent tous ses membres de différencier leurs feuilles suivant la profondeur des eaux et de mener, aussi bien que ceux de la précédente (*Heleocharetum*), quoique par des moyens différents, une existence amphibie », et il la donne formée de *Polygonum amphibium* f. *natans*, *Potamogeton heterophyllus*, *Butomus umbellatus*, *Sagittaria sagittaeifolia*, *Alisma plantago*, *Helosciadium inundatum*, *Batrachium* sp., *Elatine Alsinastrum*, *Callitriche* sp., *Hippuris vulgaris*.

Nous trouvons dans les milieux aquatiques dont nous étudions la flore un Groupement qui présente de grandes affinités avec celui-ci.

### I. — Station.

Généralement en bordure des canaux, des fossés, des étangs anciens, des trous de bombe, il peut même s'avancer dans les parties peu profondes des eaux calmes ou légèrement courantes.

### II. — Composition (Tabl. 18).

Nous n'avons jamais trouvé *Potamogeton heterophyllus*, ni L.B., RIOMET, JOUANNE (132 bis, p. 862) le porte R.R. : deux fois noté sur 6 stations de l'Aisne ; mais *Sagittaria sagittaeifolia* L., *Polygonum amphibium* L.f. *natans*, *Alisma Plantago aquatica* L., *Butomus umbellatus* L., *Hippuris vulgaris* L. sont souvent rencontrés avec parfois, *Alisma ranunculoides* L., *Menyanthes trifoliata* L., *Hottonia palustris* L. auxquels s'ajoutent *Utricularia vulgaris* L. et *U. minor* L. *Veronica Anagallis* L., *V. Beccabunga* L., *Nasturtium officinale* R. Br.

### III. — Biologie.

#### 1° CONDITIONS PHYSIQUES.

Ce Groupement peut occuper des eaux stagnantes, des eaux courantes, troubles ou limpides ; très peu d'eau lui suffit ; il ne dépasse guère 1 m. de profondeur.

#### 2° CONDITIONS CHIMIQUES.

Les eaux où il se tient sont toujours fortement minéralisées calcaïques, leur pH varie de 7,1 à 7,7. Il faut toutefois préciser que, dans le Perche, LEMÉE (156) a relevé pour *Alisma Plantago aquatica* L. des pH allant de 4,6 à 7,4 (p. 87, 79, 94, 107), pour *Alisma ranunculoides* L. de 4,4 à 6,4 (p. 89, 94), pour *Sagittaria sagittaeifolia* L. de 6 à 7,4 (p. 107) pour *Menyanthes trifoliata* L. de 3,5 à 7,2 (p. 122, 155, 178). Dans les Ardennes, CALLAY (37) signale cette plante dans les tourbières des plateaux siliceux (p. 50) où elle voisine avec diverses *Drosera* et dans les tourbières de la vallée de la Bar établies sur des calcaires jurassiques (p. 75).

#### 3° CONDITIONS BIOTIQUES.

##### a) Amplitude de la végétation.

*Sagittaria sagittaeifolia* L. et ses compagnes ont de grandes possibilités vitales à cause de la différenciation de leurs feuilles selon le milieu et par suite de leur aptitude à croître dans les milieux acides et des milieux neutres et légèrement subneutres, en particulier *Menyanthes trifoliata* L. Ces raisons nous permettent de comprendre que cette plante ait pu traverser les différentes époques géologiques et qu'elle peut être considérée comme une relique glaciaire (COSTE, 58 bis, p. 7).

##### b) Concurrence vitale.

Dans le cas d'abaissement général du plan d'eau, les plantes de ce Groupement sont à la merci des grandes Hélophytes, *Scirpus*, *Typha*, *Phragmites*, elles persistent quelque temps puis périssent étouffées ; quelques éléments parviennent souvent à gagner la partie liquide voisine.



JOVET (137, p. 78) cite la longue persistance de *Menyanthes* dans les « franges tremblantes » et les « planchers flottants » (p. 73) du Valois. BOURNÉRIAS (28, p. 21) note que « l'accumulation de la vase et la sécheresse temporaire (quelques semaines en été) éliminent un certain nombre d'espèces » : *Butomus umbellatus* L. par exemple.

#### IV. — Rôle.

Bien qu'assez souvent rencontrées, ces plantes n'occupent que des espaces restreints, aussi le rôle qu'elles jouent n'est pas important.

#### V. — Répartition géographique.

HORMIS GADECEAU (106, p. 107) et nous-même, les différents auteurs dont nous avons étudié les travaux, n'individualisent pas ce Groupement.

JOUANNE (132 bis, p. 863) distingue toutefois une A. à *Hottonia palustris* avec *Hippuris vulgaris* et *Veronica Anagallis*... Il écrit : « les espèces qui la composent ont en général une partie submergée relativement plus considérable que les caractéristiques de la *Scirpaie* ». Les plantes de notre Groupement sont citées par CALLAY (Ardennes) (37, p. 45 et suiv.) ; LAURENT (Champagne) (143, p. 149, 199) ; ALLORGE (Vexin) (3, p. 92 et suiv.) ; LEMÉE (Perche) (156, p. 81-155) ; CHOUARD (Confolentais) (48, p. 1136 et suiv.) ; GAUME (forêts d'Orléans et de Preuilly) (108, p. 1197 et suiv. — 107 p. 66 et suiv.) ; JOVET (Valois) (137, p. 67-68-73). *Alisma Plantago* L. *aquatica* est la seule notée dans les canaux salés des côtes basses de Provence (ARÈNES, 5).

### VI. — GROUPEMENT A *HYDROCHARIS*

*Hydrocharetum* de GADECEAU (106, p. 106)

Association à *Hydrocharis Morsus Ranae* et à *Potamogeton pectinatus* de JOUANNE (132 bis, p. 862)

#### I. — Station.

Ce Groupement se tient dans les étangs, surtout sur les bordures opposées aux vents dominants et dans les parties abritées, dans les zones calmes des fossés et des canaux.

#### II. — Composition (Tabl. 19).

Avec *Hydrocharis Morsus Ranae* L., nous trouvons *Utricularia vulgaris* L., *Lemna minor* L., *L. trisulca* L., et parfois *Polygonum amphibium* L. f. *natans* MOENCH ; ce sont donc surtout des plantes flottantes qui peuvent être déplacées par les mouvements de l'eau créés par les vents qui en balayent la surface.



### III. — Biologie.

#### 1<sup>o</sup> CONDITIONS PHYSIQUES.

Bien que n'ayant pas de rapports directs avec le substratum, l'*Hydrocharitum* ne s'installe pas dans les fosses profondes. A l'automne, des portions terminales de *Hydrocharis Morsus Ranae* L. (nommées hibernacles) tombent au fond des eaux, elles y restent la mauvaise saison et remontent au printemps sous forme de boutures enracinées. *Lemna trisulca* L. passe également une bonne partie de sa vie au sein des eaux. D'après CLAUD (51, p. 309) ces mouvements seraient dus à l'accumulation et à la disparition des raphides d'oxalate de Calcium dans ses feuilles. La grande profondeur des eaux est certainement nuisible à ces mouvements. SCHRÖTER (224, p. 16 et 62) et GADECEAU (106, p. 47) ont fait de semblables observations l'un dans le lac de Constance, le second dans le lac de Grand-Lieu ; ils trouvent ces plantes non dans la zone centrale mais sur les bords, à l'abri même du *Phragmitetum*.

#### 2<sup>o</sup> CONDITIONS CHIMIQUES.

Nous avons trouvé *Hydrocharis Morsus Ranae* L. dans des eaux minéralisées calciques dont le pH a pu varier de 6,9 à 8 LEMÉE ; l'a relevée dans des eaux de pH 6,9 à 7,3 (156, p. 82) ; JOVET (137, p. 89) 5,9 à 6. Nous rappellerons que M. HOQUETTE (125) note *Lemna minor* L. dans les eaux du bassin des chasses de Calais qui tiennent en dissolution par litre 5,82 gr de sels précipitant par le nitrate d'Argent. J. ARÈNES (5, p. 113) a trouvé *Lemna trisulca* L. et *L. minor* L. dans les canaux salés des côtes basses de Provence.

#### 3<sup>o</sup> CONDITIONS BIOTIQUES.

##### a) Amplitude de la végétation.

*Hydrocharis Morsus Ranae* L. et les différentes *Lemna* peuvent facilement couvrir la surface de l'eau qu'elles occupent. « Les rosettes de feuilles émettent des stolons qui sont eux-mêmes plusieurs fois stolonifères, ce qui produit un réseau enchevêtré » (106, p. 47). Dans le Vexin où, à elle seule, elle couvre de grandes surfaces grâce à son abondante multiplication végétative (3, p. 88) *Lemna minor* L. bourgeonne très activement durant les fortes chaleurs et couvre rapidement d'un tapis vert la surface des eaux calmes. *Lemna trisulca* L. forme parfois des couches épaisses de plusieurs centimètres.

##### b) Concurrence vitale.

L'écran formé par les *Hydrocharis Morsus Ranae* et les *Lemna* est quelquefois exclusif au point de gêner le développement des plantes à rhizomes venant de la bordure, *Scirpus*, *Typha*, *Phragmites* réussissent pourtant à s'installer, leurs tiges traversent alors la couche flottante verte. Parfois les plantes non fixées de ce Groupement par suite des vents violents contraires sont poussées dans les secteurs opposés à ceux qu'elles colonisaient, laissant alors à d'autres la zone qu'elles occupaient.

### IV. — Rôle.

Dans nos vallées ce Groupement n'occupe pas de grandes étendues, aussi son rôle est-il très limité.

## V. — Répartition géographique.

*Hydrocharis Morsus Ranae* L. est assez rare en Champagne (143, p. 198), commune dans les Ardennes (37, p. 46-74) ; dans le Vexin (3, p. 87 et suiv.) elle couvre quelquefois de grandes surfaces accompagnée de *Lemna polyrhiza* L. et *L. minor* L.

LEMÉE (156, p. 82) l'intègre dans *Myriophylletum verticillati* où il la considère comme une des caractéristiques, constituant une partie de la « strate flottante à la limite des milieux aqueux et aériens ». C'est dans le *Ranunculetum fluitantis* que JOVET (137, p. 67) la place. GADECEAU la mentionne dans le lac de Grand-Lieu sur les bords des affluents et sur le pourtour extérieur (p. 106) du *Phragmitetum*, en eaux peu profondes (0,30 m, p. 47). Les autres auteurs, CHOUARD, GAUME, HOCQUETTE, ARÈNES, MAGNIN ne signalent pas *Hydrocharis* dans leur dition, le dernier n'a trouvé aucune *Lemna* dans les soixante-six lacs du Jura étudiés par lui.

## VII. — GROUPEMENT A *SCIRPUS LACUSTRIS*

*Scirpetum* de GADECEAU (106, p. 109)

*Scirpaie* de MAGNIN (164, p. CXXIV)

### I. — Station.

Il se tient sur la bordure des étangs, des canaux ; il avance dans les étangs peu profonds, dans les trous de bombe, dans les fossés, dans les zones calmes des canaux.

### II. — Composition (Tabl. 20).

Nous avons souvent trouvé *Scirpus lacustris* L. en colonies denses et pures. GADECEAU (106, p. 109) fait une remarque similaire, il écrit : « il admet peu d'espèces dans son intimité ». JOUANNE (132 ter) signale d'autre part : « la *Scirpaie* est pauvre en espèces ». Nous avons relevé comme compagnes : *Sparganium ramosum* HUDS. et des reliques des divers Groupements conquis : *Butomus umbellatus* L. (de l'*Heterophylletum*) *Nymphaea alba* (du *Nymphaetum*), *Polygonum amphibium* f. *natans* MOENCH., *Alisma Plantago aquatica* L. Parfois quelques *Typha* et quelques *Phragmites* essaient de s'installer.

### III. — Biologie.

#### 1° CONDITIONS PHYSIQUES.

*Scirpus lacustris* L. ne se fixe pas dans les fosses profondes nouvelles ou anciennes, à cause de la hauteur d'eau, d'une part, et du profil de la bordure d'autre part, mais dans celles où s'effectuent des atterrissements ou des hauts-fonds. Il est rarement trouvé sur des fonds de plus de 1 m d'eau, c'est généralement à la faveur de l'abaissement du plan d'eau. Il se tient souvent en tête des Hélophytes *Typha* et *Phragmites*.

FORMES BIOLO- GIQUES	RÉGIONS BOTANIQUES	VII. Groupement à <i>Scirpus lacustris</i> L.	I. Fosses récentes					II. Fosses anciennes exploitées						III Fosses anciennes pêche				IV. Fosses anciennes aban- données						V. Cours d'eau et fossés						VI Mares		VII Trous Bombe		I Source			II Cours d'eau							
			—					—						—				—						—		—		—			—													
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	1	2	1	2	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7		
Hy.r.	Cosm.	<i>Scirpus lacustris</i> L.						+	+	+	+	+														+	+	+																
Hy.r.	Euras.	<i>Sparganium ramosum</i> HUDS.																																										
Hy.r.	Euras.	<i>Butomus umbellatus</i> L.																																										
Hy.r.	Euras.	<i>Nymphaea alba</i> L.						+																																				
Hy.r.	Eur.	<i>Sium latifolium</i> L.																																										
Hy.r.	Circumbor.	» <i>angustifolium</i> L.																																										
Hy.r.	Eur.	<i>Rumex Hydrolapathum</i> HUDS.																																										
Hy.r.	Subcosm.	<i>Polygonum amphibium</i> L. f. nat.																																										
Hy.r.	Circumbor.	<i>Sparganium simplex</i> HUDS																																										
Hy.r.	Euras.	» <i>minimum</i> FRIES																																										
Hy.r.	Circumbor.	<i>Alisma Plantago aqua- tica</i> L.						+																																				
Hy.r.	Cosm.	<i>Scirpus maritimus</i> L.																																										
Hy.r.	Cosm.	» <i>Tabernoemontani</i> GMEL																																										
Hy.r.	Subcircum.	<i>Typha angustifolia</i> L.																																										
Hy.r.	Sub-cosm.	» <i>latifolia</i> L.																																										
Hy.r.	Cosm.	<i>Phragmites communis</i> TRIN						+	+																																			

## 2° CONDITIONS CHIMIQUES.

Nous l'avons rencontré dans les eaux dont le pH varie entre 7 et 8 ; dans le Perche, LEMÉE le note (156, p. 107) dans des milieux aquatiques au pH allant de 5,8 à 7,4.

## 3° CONDITIONS BIOTIQUES.

### a) Amplitude de la végétation

Cette espèce a de grandes possibilités :

— de dissémination par sa graine légère, aussi la trouve-t-on dans de nombreux milieux aquatiques parfois éloignés les uns des autres (en particulier trous d'obus ou de bombe) ;

— de développement par son rhizome qui, si les conditions sont favorables, porte la plante toujours plus au large ;

— par suite de la grosse quantité de matériaux organiques formés et abandonnés chaque année, cette plante aide à la formation d'atterrissements. Il faut toutefois noter que ces débris sont fragiles, souvent réduits en morceaux, rarement supérieurs à 0,15 m et comme ils sont très légers, ils peuvent être entraînés dans les parties opposées aux vents dominants parfois loin de leur point de départ. Au cours d'inondation, nous en avons même recueilli sur les parties terrestres riveraines.

*Sparganium ramosum* HUDS., qui accompagne souvent *Scirpus lacustris* L. a de grandes possibilités vitales également. Son rhizome peut établir des franges bordières ; sa graine flotte très bien et nous l'avons souvent vue ainsi transportée. Il est considéré par GADECEAU (106, p. 77) comme « le grand envahisseur du lac » il y arrive même « à supplanter complètement » *Scirpus lacustris* L.

### b) Concurrence vitale

Avec ce Groupement, nous assistons à l'installation de plantes dont la plus grande partie émerge (Associations d'herbes aquatiques à base inondée, Hélophytes de ALLORGE-3, p. 102 et suiv.) dont l'implantation et le développement sont intimement liés à l'abaissement ou à l'élévation du plan d'eau dû à l'assèchement de la région ou à l'accumulation des matériaux se déposant dans les milieux aquatiques.

Nous allons pouvoir suivre la marche de ces plantes qui, parties souvent de la bordure (quelques fois d'îlots), vont essayer de gagner le large et rejoindre l'autre bordure des étangs. *Scirpus lacustris* L. avec quelquefois *Sparganium ramosum* HUDS. peuvent être considérés comme les pionniers de ces « envahisseurs » parmi lesquels nous citerons également les *Typha*, les *Phragmites*.

Nous trouvons en effet dans les étangs complètement envahis (fosse 1, § 4, Tab. 13), les plantes les plus résistantes des Groupements qui ont précédé, en particulier des *Chara*, quelques *Potamogeton*, *Nymphaea alba* L., mais nous pouvons déjà noter l'arrivée de *Typha* et de *Phragmites*.

## IV. — Rôle.

Par ses grandes possibilités de développement, *Scirpus lacustris* L. est un « agent colonisateur » important, souvent même au détriment des espèces aquatiques (rôle destructeur) ; par la masse des matériaux qu'il fournit, et qui forment des radeaux de morceaux se divisant en fragments de quelques centimètres sous l'action mécanique des vagues, il

aide à l'exhaussement du fond des étangs (il en est de même de *S. acutus* dans le lac de la Truite (231, p. 138-140), des fossés et permet l'établissement des espèces amphibies ne se développant pas en eaux profondes. Il favorise la transformation d'un milieu franchement aquatique en un milieu semi-aquatique. Pourtant nous pensons comme WARMING cité par GADECEAU (106, p. 72), que *Scirpus lacustris* L. est « beaucoup moins approprié que *Phragmites communis* TRIN. comme agent « dessécheur » car ses axes dressés sont plus faibles et meurent chaque année jusqu'au rhizome ».

#### V. — Répartition géographique.

*Scirpus lacustris* L. est très commun (37, p. 47), en Champagne (143, p. 228). ALLORGE (Vexin (3, p. 102 et suiv.) le signale dans une vaste Association d'une cinquantaine « d'herbes aquatiques à base inondée », l'Association à *Scirpus lacustris* L. et *Glyceria aquatica* WAHLBG. ; il en donne une liste qui résume de nombreux relevés faits le long de l'Oise et de la Seine et qu'il considère comme le type classique de la *Scirpaie* telle qu'on l'observe dans les grands fleuves de l'Europe tempérée. Il précise d'ailleurs que *Scirpus lacustris* L. est souvent localement dominant, il peut s'avancer dans la Seine par des fonds de 3 mètres et forme la partie la plus interne des Hélophytes. Pour notre part, nous ne l'avons jamais rencontré dans des endroits si profonds. Il cite également *Scirpus lacustris* L. comme localement dominant dans l'Association à *Cladium Mariscus* R. BR. (p. 107) particulière aux grands fossés des tourbières à Hypnacées et dans d'anciennes fosses. Dans le Valois (137, p. 68-69) JOVER distingue plusieurs types de *Scirpaies*, celle qui se rapproche le plus de la nôtre est la *Scirpaie-Sparganiaie* dont l'amplitude verticale va de — 1 m à + 0,30 m. LEMÉE (156, p. 106) dans le Perche, considère *Scirpus lacustris* dans le *Scirpelo-Phragmitetum* et le note comme localement dominant neuf fois sur dix relevés, précisant que « le faciès à *Scirpus lacustris* L. est le plus constant et presque toujours le plus interne » (p. 111). GADECEAU (106) dans le lac de Grand-Lieu cite *Scirpus lacustris* L. comme étant très répandu (p. 72) ; c'est lui qui paraît le premier dès « qu'un haut-fond se produit, formant de petits îlots qu'il consolide grâce au réseau à grandes mailles de ses souches ramifiées ». La *Scirpaie* est dans les milieux presque toujours inondés du Confolentais avec dominance locale des espèces (CHOUARD, 49, p. 1136). GAUME (107) a trouvé avec « un maximum de développement » dans « les étangs à fond de vase » de la forêt de Preuilley, un *Scirpetum* (p. 66) dans lequel « l'espèce dominante est *Scirpus lacustris* L. toujours cantonnée à la marge interne » où il est en contact avec *Nymphaea alba* L. et *Potamogeton gramineus* L.

Dans les étangs de la forêt d'Orléans (108, p. 1197) au contraire existe une *Scirpaie* peu développée, avec toutefois *Scirpus lacustris* L. « à la fois constante et dominante en colonies peu étendues ». Dans les lacs du Jura Suisse, MAGNIN (164, p. cxxiv) mentionne *Scirpus lacustris* L. par des fonds de 0,50 m à 2 m, précisant que les Scirpes s'avancent plus loin sur la beine et que dans cette zone croissent aussi *Potamogeton natans* L., *Nymphaea alba* L. *Polygonum amphibium* L. Dans aucun de leurs relevés des milieux aquatiques du littoral de la Mer du Nord et dans ceux des côtes basses de Provence, M. HOCQUETTE et J. ARÈNES ne citent *Scirpus lacustris* L. Dans le lac de la Truite (231) *Scirpus lacustris* n'est pas signalé mais une variété *S. acutus* se développe en bordure dans les zones de 0 à 1 m, sur sol constitué de gravier, de sable et de vase (p. 142-143 et 1 photographie p. 138).

VIII. — GROUPEMENT A *TYPHA*

*Typhaetum* de GADECEAU (106, p. 110)

I. — Station.

Les *Typha* sont parmi les plantes que nous avons rencontrées souvent les premières installées dans les milieux aquatiques ouverts au cours des guerres 1914-1918 et 1939-1944 : trous d'obus, trous de bombe, tranchées ou fossés antichars. Dans nos tourbières les *Typha* envahissent les fossés, s'installent sur les bords des canaux, des fosses plus ou moins profondes ; dans ces derniers cas ils développent très longtemps une frange bordière qui s'avance peu dans l'eau par suite du profil abrupt. Quand le fond s'exhausse par le dépôt répété de matériaux ou par la diminution de l'épaisseur de la tranche d'eau, après un drainage important ou une période de sécheresse il arrive que les rhizomes peuvent gagner le large et parfois rejoindre la rive opposée (étangs à Chivres, à Liesse, à Ardon, Flavy-le-Martel).

II. — Composition (Tabl. 21).

Avec *Typha latifolia* L. et *T. angustifolia* L. qui sont très souvent localement dominants et même exclusifs, nous pouvons trouver : des *Chara*, des *Nymphaea*, des *Potamogeton*, des *Myriophyllum*, des *Scirpus*, des *Sparganium*, des *Phragmites* qui se sont installés, en même temps (trou de bombe n° 2 de Chivres) ou plus ou moins progressivement (fosses âgées 1, 2, 3, § 3) et très âgées (1, 2, § 4, Tab. 13).

III. — Biologie.

1° CONDITIONS PHYSIQUES.

Les conditions optima sont trouvées dans les milieux peu profonds 0,30 m, 0,50 m, très rarement 1 mètre d'eau, avec des berges en pentes douces. *Typha latifolia*, L. est plus fréquent dans nos vallées que *T. angustifolia* L., il préfère les parties où l'eau peut être agitée. Cette remarque a été faite également par CAMUS (40, p. 69 et suiv.). Nous avons rencontré dans la vallée de la Souche quelques belles colonies de *T. angustifolia* L. dans des zones calmes (étang 2, § 3, Tab. 13) dans des fosses où parfois l'eau est à peine visible. Il faut remarquer également que ces deux plantes sont exclusives l'une de l'autre, c'est l'une ou l'autre qui occupe une station déterminée mais jamais les deux (156, p. 111).

2° CONDITIONS CHIMIQUES.

Nous avons trouvé des *Typha* dans des milieux dont le pH peut varier de 7 à 8. Dans le Valois, JOVET (137, p. 89) note dans des « mares à *Typha* » des pH de 6, 8 à 7,4 pour l'eau et de 5,8 à 6,4 pour le sol, tandis que LEMÉE relève pour *T. latifolia* L. des pH de 6 à 7 (p. 107) et pour *T. angustifolia* L. 5, 8 à 7,4 (p. 107). Dans le lac des Echets (Ain) BEAUVERIE et MARTIN-ROSSET (13, p. 1046) signalent des *Typha* végétant avec pH 6, 4, il fait en outre remarquer (p. 1051) que ces plantes peuvent croître « en milieu neutre ou calcaire lequel favorise le développement



des microbes anaérobies qui engendrent la tourbe ». Toutes ces observations, quant à la nature des eaux fortement minéralisées et au pH voisin de la neutralité, concordent bien avec les nôtres.

### 3° CONDITIONS BIOTIQUES.

#### a) Amplitude de la végétation :

Les *Typha* produisent une grande quantité de graines, dont la dissémination est très facile par le vent, ceci permet de comprendre la raison pour laquelle de nombreux milieux aquatiques sont occupés rapidement par des *Typha* ; après l'installation, si le milieu et les conditions extérieures sont favorables, les *Typha* allongent leurs rhizomes et progressent vers le large. Il nous a été donné de constater qu'au cours de l'automne le passage d'un train dans les zones marécageuses est susceptible d'entraîner des graines légères à aigrettes ; certaines arrivent même à pénétrer dans les compartiments pour en ressortir après avoir virevolté quelques instants. C'est pourquoi il nous est permis de constater dans les trous d'obus, ou de bombe, dans les fossés, le long des voies ferrées, la présence de pieds de *Typha*. Nous en trouvons sur la voie ferrée de Laon à Amiens, près de la gare de Laon, dans les fossés sous le pont routier de Saint-Marcel, dans le jardin du garde-sémaphore près du point kilométrique 92, dans les pâtures de la vallée de l'Oise, à la Fère (trous d'obus de 1914-1918 ; de bombes de 1939-1944), dans les jardins à Fargniers, au point Y dans les jardins, dans les fossés à Tergnier et près du pont de Jussy.

#### b) Concurrence vitale.

Qu'ils s'installent en même temps que d'autres espèces comme : *Chara*, *Nymphaea*, *Myriophyllum*, *Potamogeton*, ou que ce soit après l'occupation du milieu aquatique par ces plantes, quand les conditions leur sont favorables, en particulier : hauteur d'eau de 0,50 m environ et berges en pentes, les *Typha* ne tardent pas à s'imposer et à occuper tout le milieu aquatique ; ceci, naturellement, au détriment des autres espèces moins dynamiques qui diminuent de densité et même, à la longue, disparaissent. Ce sont les *Nymphaea alba* L. qui persistent le plus longtemps, ainsi que quelques *Scirpus*.

## IV. — Rôle.

Le rôle du Groupement à *Typha* est très comparable à celui du Groupement à *Scirpus*. Cependant les *Typha* s'avancent moins dans les eaux profondes mais leurs graines sont disséminées si facilement qu'ils s'installent rapidement en bordure de tous les milieux aquatiques nouvellement créés ou même sur les parties dénudées humides (trous de bombe trous d'obus, tranchées...).

## V. — Répartition géographique.

CALLAY (37, p. 69-74) cite les *Typha* dans les Ardennes ; LAURENT (143, p. 221) précise qu'en Champagne *T. latifolia* L. est plus fréquent que *T. angustifolia* L. Dans le Vexin français, le long de l'Oise, de la Seine, ALLORGE (3, p. 103 et suiv.) signale *T. latifolia* L. et *T. angustifolia* L. avec *Spartanium ramosum* HUDS., *Glyceria aquatica* WALBG. dans l'Association à *Scirpus lacustris* L. et *Glyceria aquatica* WALBG. telle

qu'on l'observe dans les grands fleuves de l'Europe en spécifiant que ces espèces sont localement dominantes ; il précise en outre qu'elles prospèrent sur fonds vaseux inondés toute l'année par une profondeur ne dépassant pas trois mètres. ALLORGE indique également que *T. angustifolia* L. se trouve surtout dans les bras morts à demi-comblés, au fond vaseux (p. 105) tandis que *T. latifolia* L. peut végéter dans les stations relativement sèches. Il les donne en outre comme localement dominants dans son Association à *Cladium Mariscus* R. BR. (p. 107), particulière aux grandes fosses des tourbières à Hypnacées ; JOVET (137, p. 69) considère *T. latifolia* L. comme une des quatre constantes de la *Scirpaie-Sparganiaie* avec 60 % de fréquence. *T. angustifolia* L. est beaucoup plus rare (p. 68). LEMÉE (156) trouve dans le Perche *T. latifolia* L. et *T. angustifolia* L. souvent dominants au point de former des faciès bien caractéristiques dans le *Scirpeto-Phragmitetum* (p. 106-111) ; il note toutefois que *T. angustifolia* L. est plus souvent rencontré. Il a aussi observé, comme ALLORGE (p. 105) et comme nous-même des *T. latifolia* L. en dehors des étangs dans des stations jamais inondées (p. 111) ; il spécifie également « qu'une de ces espèces peut entrer en mélange avec la partie supérieure de la zone à *Scirpus lacustris* L. mais elles ne se mélangent jamais entr'elles par suite de leur mode identique de colonisation du sol qui ne laisse la place qu'au premier occupant ». Le *Typhaetum* est représenté dans le lac de Grand-Lieu (106) par *T. angustifolia* L. qui forme des massifs très compacts laissant peu de place à ses associés ; GADECEAU insiste sur le fait « qu'il ne se montre que sur les fonds vaseux » et qu'il « s'éloigne moins du rivage que le *Phragmitetum* » il n'a jamais constaté *T. latifolia* L. signalé par MARY (p. 77). Dans le Confolentais, CHOUARD (48) trouve des *Typha* dans la *Scirpaie* (p. 1136) à la marge interne des étangs avec dominance locale des espèces, aussi reconnaît-il le faciès particulier : la *Typhaie* (p. 1137) et il note *T. angustifolia* L. plus fréquent que *T. latifolia* L. ; GAUME (107) cite *T. angustifolia* L. (il ne mentionne jamais *T. latifolia* L.) localement dominant dans le *Scirpetum* (p. 66) des étangs de la forêt de Preuilly ; il est très rare dans cette Association en forêt d'Orléans (108). *Typha* est absent dans les lacs du Jura Suisse (MAGNIN 164). M. HOCQUETTE (125) a rencontré *T. angustifolia* L. dans les fonds de mares à *Juncus articulatus* L. entre Zuydcoote et Malo-Terminus dont les eaux contiennent des sels précipitant par le nitrate d'Argent : 0,0873 g par litre (p. 89-90) et dans l'Association à *Eleocharis palustris* (p. 108) des mares profondes des Kelders. Dans les « baisses » et dans les canaux salés des côtes basses de Provence, J. ARÈNES (5) signale *T. angustifolia* L. dans l'Association à *Juncus acutus* L. et *Schoenus nigricans* L. ; *T. latifolia* L. n'est jamais relevé par ces deux auteurs tandis qu'il est installé dans la zone de 0 à 1 mètre sur sol organique peu décomposé, en Amérique dans le lac de la Truite (231, p. 142).

#### IX. — GROUPEMENT A PHRAGMITES (Bordure des eaux)

*Phragmitaie* de MAGNIN (164, p. CXXIV)

*Phragmitetum* de GADECEAU (106, p. 100)

#### I. — Station.

*Phragmites communis* TRIN. est souvent trouvé en bordure des différents milieux aquatiques ; ou bien il avance vers le large quand l'épaisseur de la tranche d'eau est moins importante, soit que le fond

s'exhausse ou que le plan d'eau baisse ; il garnit ainsi les très vieux étangs (Sissonne, Chivres, Vesles) ; il emplit de nombreux fossés, de nombreux trous de bombes (Chivres) ; il gagne les parties calmes des canaux d'assèchement (Chivres, Vesles, Ardon, Flavy-le-Martel).

## II. — Composition (Tabl. 22).

Le plus souvent *Phragmites* est exclusif, il est parfois accompagné de quelques *Lythrum Salicaria* L., *Myosotis palustris* L., *Apium nodiflorum* L., *Ranunculus Lingua* L., *R. Flammula* L., *Sparganium ramosum* HUDS., *Typha latifolia* L. ou *T. angustifolia* L., *Scirpus lacustris* L.

## III. — Biologie.

### 1° CONDITIONS PHYSIQUES.

Il préfère les milieux aquatiques dont la hauteur des eaux n'est pas supérieure à 1 mètre pour que les rhizomes puissent s'installer sur le fond ; sinon, quand les fosses sont profondes et les bords abrupts, les rhizomes s'avancent vers l'eau de 1 à 1,50 m. et à environ 0,50 m de profondeur, ils s'enchevêtrent les uns les autres et il se forme ainsi une frange végétale à l'étang qui peut durer de nombreuses années (fosses 1, 2, 3, § 2, Tab. 13 à Chivres).

### 2° CONDITIONS CHIMIQUES.

Nous n'avons jamais rencontré de plus beaux spécimens de *Phragmites* que dans les vallées de la Souche, de la Somme dont les eaux sont fortement minéralisées calciques et dont le pH oscille entre 7 et 8. Ce sont là certainement les conditions chimiques optima. D'ailleurs M<sup>me</sup> REYNAUD-BEAUVERIE (195) a noté dans les étangs de la Dombes un appauvrissement du *Scirpelo-Phragmitetum* parallèle à l'augmentation de l'acidité et F. CHODAT (46, p. 36) émettait une opinion semblable lorsqu'il écrivait, contrairement à ce qu'on croit couramment « les formations marécageuses n'ont pas nécessairement un climat acide, les Roselières (*Phragmitetum*), les Jonçaiés (*Scirpetum*) vivent en milieux alcalins ». Toutefois LEMÉE (156, p. 105,107) donne pour *Phragmites* des pH variant de 5,1 à 7,2. *Phragmites communis* est en outre trouvé dans les fossés des côtes de la mer du Nord (125), il est donc capable de supporter une certaine dose de chlorures en dissolution.

### 3° CONDITIONS BIOTIQUES.

#### a) Amplitude de la végétation :

Les graines de *Phragmites communis* TRIN. sont de dissémination très facile par le vent ; dès que la plante est installée, son rhizome, si les conditions sont favorables, pousse plus avant et occupe de nouveaux espaces.

#### b) Concurrence vitale.

*Phragmites communis* TRIN. s'avance ainsi facilement parmi les divers Groupements aquatiques, développe ses tiges hautes et serrées et finit par « étouffer » les plantes primitivement installées. Il trouve pourtant une grande résistance dans le *Nymphaetum*, il a de la peine à percer la couche épaisse et serrée des feuilles de *Nymphaea alba* L. ; il y arrive quelquefois mais longtemps cette dernière persiste ; dans le *Chara-*



*cetum*, *Phragmites* ne peut s'implanter ; s'il arrive à pointer quelques tiges elles restent toujours petites et grêles (Mare de Liesse, fossés de l'Hippodrome à Laon). L'installation de *Phragmites* dans de tels milieux se fera à la faveur d'une période sèche durant laquelle les *Chara* sont détruits.

Dans les zones colonisées en exclusivité par *Scirpus lacustris* L. et *Typhá latifolia* L. ou *T. angustifolia* L. *Phragmites communis* TRIN. pénètre très difficilement.

#### IV. — Rôle.

Concurremment au Groupement à *Scirpus*, *Phragmites* est un agent « dessécheur » dont le rôle est même supérieur car, à l'hiver, « il reste une plus grande partie basilaire du chaume et il se produit des chaumes latéraux (tallage) de sorte que tout le fourré se formant au-dessus du sol peut arrêter des matériaux d'atterrissement ». (224, p. 26-29). Il établit la liaison avec le milieu terrestre, possède une très grande souplesse d'adaptation. Nous reviendrons d'ailleurs (p. 178 et p. 202) sur le rôle des *Phragmites* dans les Groupements à *Phragmites* des zones humides et des zones peu humides.

#### V. — Répartition géographique.

*Phragmites communis* TRIN. est cité dans les Ardennes (37, p. 47) et en Champagne (143, p. 242). Dans le Vexin français ALLORGE (3) l'intègre dans les Associations des herbes aquatiques à bases inondées avec d'une part l'Association à *Scirpus lacustris* L. et *Glyceria aquatica* WALBG. (p. 103) et d'autre part l'Association à *Cladium Mariscus* R. BR. (p. 107 et suiv.) dans lesquelles il distingue des faciès avec des espèces localement dominantes parmi lesquelles *Phragmites communis* TRIN. Dans le Perche, LEMÉE (156) le considère comme caractéristique souvent dominante du *Scirpeto-Phragmitetum* (p. 107) ; comme compagne dans l'*Helodeto-Sphagnetum* (variété des étangs à faciès inondé) (p. 90), il est trouvé une fois dans le *Magnocaricetum vesicariae* (p. 108), (JOVET (137) note *Phragmites communis* TRIN. comme fréquent dans les Associations à herbes à base inondée qu'il réunit sous le nom de *Scirpaie* s.lat. (p. 68-69) il distingue en outre (p. 78) « sur tourbe submergée ou très mouillée une *Cladiaie-Phragmitaie-Scirpaie* et une *Cladiaie-Phragmitaie-Cariçaie* ». GADECEAU (106) dans le lac de Grand-Lieu pense que *Phragmites communis* TRIN. (p. 68) est la graminée qui joue le rôle le plus important parce qu'elle occupe de grands espaces : sur le moyen rivage, au fond des « Anses » et au bord des affluents. La *Phragmitaie* est assez mal représentée dans le Confolentais (CHOUARD (48, p. 1137), sauf dans un seul étang.

GAUME (107) place le *Phragmites communis* TRIN. dans le *Scirpetum* et le signale comme localement dominant dans la forêt de Preuilly, surtout dans les étangs calcaires à bords tourbeux (p. 63 et suiv.), tandis qu'en forêt d'Orléans (108) cette plante est très rare (p. 1197). Dans le Jura Suisse, MAGNIN (164) le cite dans plusieurs lacs où il constitue la *Phragmitaie*, formant une bande bordière s'arrêtant à 1,50 m de profondeur (p. CXXIV). M. HOQUETTE mentionne *Phragmites communis* TRIN. dans un relai de mer à l'Ouest du Phare de Dunkerque, dans l'Association à *Atropis* et à *Aster Tripolium* L. (p. 70) ; puis dans une panne à Coxyde-Bains dans l'Association à *Calamagrostis Epigeios* ROTH. sous-association à *Parnassia* (p. 91), puis dans la sous-association

type (p. 96) ; il cite une Association à *Phragmites communis* TRIN. à Dunkerque et à Calais (p. 100) qui forme parfois « au bord de l'eau des peuplements presque purs ».

Sur les côtes basses de Provence (5), *Phragmites communis* TRIN. est présent dans l'Association à *Scirpus palustris* L. (p. 113). Il n'est pas signalé dans le lac de la Truite (231) ; mais la Commission du lac Michigan note parmi les différentes Associations qu'elle y a identifiées : la *Phragmitaie* (164, p. cxxv).

#### IMPORTANCE DES DIFFÉRENTS GROUPEMENTS VÉGÉTAUX DANS NOS MILIEUX AQUATIQUES

En résumé parmi ces milieux aquatiques, les Groupements végétaux qui jouent actuellement le rôle le plus important par leur faculté d'occupation, de dissémination, par la masse des produits élaborés ou fixés et abandonnés à leur mort, sont ceux à *Chara*, à *Myriophyllum*, à *Nymphaea*, à *Scirpus*, à *Typha*, à *Phragmites*.

---

### CHAPITRE III

---

## AIRE D'EXTENSION DES ESPECES ETABLIES DANS LES MILIEUX AQUATIQUES

---

Si nous considérons l'ensemble des milieux aquatiques, la répartition des espèces en fonction de leur dispersion dans les diverses régions botaniques du globe s'établit ainsi : (Tabl. 23-23bis).

Cosmopolites et subcosmopolites (1) : 36,5 % (2).

Circumboréales et subcircumboréales : 26,8 soit pour ces deux groupes près de 64 % des espèces. Les 36 % restant comprennent : (Fig. 7).

- 1,6 % d'Eurosibériennes,
- 14,6 % d'Eurasiatiques,
- 7,2 % se cantonnent à l'Europe,
- 4,0 % intéressent la région méditerranéenne,
- 8,8 % la région occidentale, parmi lesquelles 4,8 % du continent américain,
- 2,4 % des Paléotempérées.

L'examen de ces résultats nous démontre :

1° l'importance des ubiquistes qui atteignent près des deux tiers de la totalité des espèces,

2° parmi celles ayant une aire déterminée, c'est l'élément oriental qui l'emporte avec 14,6 %, l'élément occidental n'atteint que 8,8 %, les espèces nordiques n'arrivent qu'à 1,6 %, ceux de la région méditerranéenne 4,0 %.

3° l'élément autochtone européen est de 7,2 %.

4° les reliques sont légèrement supérieures à 2 %.

---

(1) Nous utilisons les termes de FOURNIER dans les *Quatre Flores de France* (84, p. xxv-xxvi).

(2) Nous préférons les pourcentages relatifs qui donnent mieux l'idée de la réaction des espèces par rapport au milieu où elles sont installées. (Tabl. 23 ter).

Distribution des espèces dans leurs régions botaniques d'origine

Cosmopolites (Cosmop.) (1)

TABEAU 23

N <sup>o</sup> s des Groupements .....		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
<i>Lemna trisulca</i>	L.		+		+	+	+			
<i>Nasturtium officinale</i>	R. BR.					+				
<i>Scirpus lacustris</i>	L.							+		+
<i>Scirpus maritimus</i>	L.							+		
<i>Scirpus Tabernoemontani</i>	GMEL.							+		
<i>Phragmites communis</i>	TRIN.							+	+	+
Subcosmopolites (Subcosm.)										
<i>Najas major</i>	L.	+	+							
<i>Potamogeton pusillus</i>	L.	+	+		+					
<i>Potamogeton natans</i>	L.	+	+	+	+					
<i>Ceratophyllum demersum</i>	L.	+	+	+						
<i>Lemna minor</i>	L.		+			+				
<i>Lemna polyrhiza</i>	L.		+				+			
<i>Potamogeton crispus</i>	L.				+					
<i>Potamogeton pectinatus</i>	L.				+					
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	L.				+					
<i>Potamogeton fluitans</i>	ROTH.				+					
<i>Hippuris vulgaris</i>	L.					+				
<i>Polygonum amphibium</i>	L.					+				
<i>Typha latifolia</i>	L.						+			
<i>Cladium Mariscus</i>	R. BR.							+		+
<i>Glyceria fluitans</i>	R. BR.								+	
<i>Lythrum Salicaria</i>	L.								+	+
Circumboréales (Circumbor.)										
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	L.	+	+		+					
<i>Utricularia vulgaris</i>	L.	+	+			+				
<i>Potamogeton lucens</i>	L.	+	+		+		+			
<i>Myriophyllum spicatum</i>	L.		+							
<i>Callitriche verna</i>	L.			+					+	
<i>Alisma Plantago aquatica</i>	L.					+		+		
<i>Menyanthes trifoliata</i>	L.					+				
<i>Veronica Anagallis</i>	L.					+				
<i>Veronica Beccabunga</i>	L.					+				
<i>Equisetum limosum</i>	L.					+				
<i>Caltha palustris</i>	L.					+				
<i>Sium angustifolium</i>	L.							+		
<i>Sparganium simplex</i>	HUDES.							+	+	
<i>Glyceria aquatica</i>	WALBG.								+	
<i>Catrabrosa aquatica</i>	P.B.								+	
<i>Myosotis palustris</i>	L.									+
Subcircumboréales (Subcircumbor.)										
<i>Potamogeton rufescens</i>	SCHRAD.				+					
<i>Typha angustifolia</i>	L.							+	+	+
Eurasie (Euras.)										
<i>Nymphaea alba</i>	L.			+						
<i>Nuphar luteum</i>	SMITH.			+				+		
<i>Nymphaea alba f. minor</i>	BESL.			+						
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	L.					+				
<i>Butomus umbellatus</i>	L.					+		+		
<i>Iris pseudacorus</i>	L.					+				
<i>Hydrocharis Morsus Ranæ</i>	L.						+			

N° des Groupements .....		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
<i>Ranunculus circinatus</i>	SIBTH.						+			
<i>Sparganium ramosum</i>	HUDD.							+	+	+
<i>Sparganium minimum</i>	FRIES							+	+	
<i>Oenanthe fistulosa</i>	L.								+	
<i>Ranunculus Flammula</i>	L.									+
<i>Carex paniculata</i>	L.					+				
Eurosibérie (Eurosib.)										
<i>Hottonia palustris</i>	L.					+				
<i>Ranunculus Lingua</i>	L.									+
Europe (Eur.)										
<i>Juncus supinus</i>	MOENCH var. fluit.					+				
<i>Sium latifolium</i>	L.							+		
<i>Rumex Hydrolapathum</i>	HUDD.							+		
Centre et Sud-Europe (Centre et Sud-Eur.)										
<i>Utricularia minor</i>	L.	+	+		+	+	+			
<i>Carex stricta</i>	GOOD.					+				
Subméditerranée-Subatlantique (Submédit.subatl.)										
<i>Callitriche stagnalis</i>	SCOP.			+					+	
Méditerranée Atlantique (Médit-Atl.)										
<i>Alisma ranunculoides</i>	L.					+				
Euro-Méditerranéenne (Eur.Méd.)										
<i>Juncus obtusiflorus</i>	EHRH.					+				
Europe-Algérie (Eur.Algér.)										
<i>Ceratophyllum submersum</i>	L.		+							
Sub. Atlantique (Subatl.)										
<i>Scrofularia aquatica</i>	L.					+				
<i>Apium nodiflorum</i>	L.									+
Europe-Groenland (Eur.Groenl.)										
<i>Callitriche hamulata</i>	KUTZ			+					+	
Boréo-Amérique (Boréo-Am.)										
<i>Helodea canadensis</i>	RICH.		+	+						
Europe-Amérique (Eur.-Am.)										
<i>Potamogeton gramineus</i>	L.				+	+				
Paléo-tempéré (Paléo-temp.)										
<i>Potamogeton coloratus</i>	VAHL				+					
<i>Potamogeton densus</i>	L.				+					
<i>Mentha aquatica</i>	L.					+				

TABEAU N° 23 bis

GROUPEMENTS

RÉGIONS BOTANIQUES	GROUPEMENTS									TOTAUX	% relatifs
	I à <i>Chara phyllum</i>	II à <i>Myrio- phyllum</i>	III à <i>Numbaca</i>	IV à <i>Potamogeton</i>	V à <i>Sagittaria</i>	VI à <i>Hydro- charis</i>	VII à <i>Scirpus</i>	VIII à <i>Typha</i>	IX à <i>Phragmites</i>		
Cosmop. et Subcosmop. Circumbor. et Subcircumbor. Euras. Eurosib.	4 3	7 4	2 1 3	9 4	5 7 4 1	4 2 2	6 4 4	4 6 3	4 2 2 1	45 33 18 2	36,5 26,8 14,6 1,6
Europe Cent. et Sud Eur. Sub. atl. Submédit.-subatl. Euro-médit. Europ. alger. Médit.-atl.	1	1	1	1	1 2 1	1	2		1	3 6 2 2 1 1 1	2,4 4,8 1,6 1,6 0,8 0,8 0,8
Europ. groenl. Boréo-am. Europ.-am. Paléo-temp.		1 1	1 1					1		2 2 2 3	1,6 1,6 1,6 2,4
Characées	8	14	9	17	25	9	16	15	10	123	99,5
Mousse	7	6	4	4		1				21	
										1	

Tableau général des Groupements avec, pour chacun, la répartition des espèces par région botanique et pourcentages relatifs de ces dites espèces.

TABLEAU N° 23 *ter*

RÉGIONS BOTANIQUES	NOMBRE D'ESPÈGES DISTINCTES	%
Cosmop. et subcosmop.	22	30,5
Circumbor. et Subcircumbor.	18	25
Euras.	13	18
Eurosib.	2	2,7
Europe	3	4,1
Cent. et Sud-Europe	2	2,7
Euro-médit.	1	1,3
Euro-algérie	1	1,3
Sub-atl.	2	2,7
Submédit.-subatl.	1	1,3
Médit. Atl.	1	1,3
Europ.groenl.	1	1,3
Boréo-am.	1	1,3
Europ. am.	1	1,3
Paléo temp.	3	4,1
	<u>72</u>	<u>98,9</u>
Characées	7	

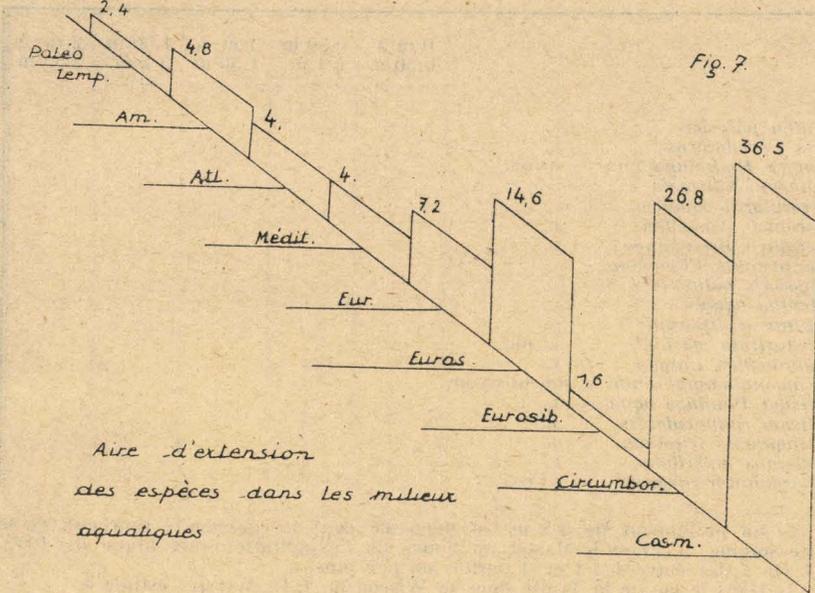
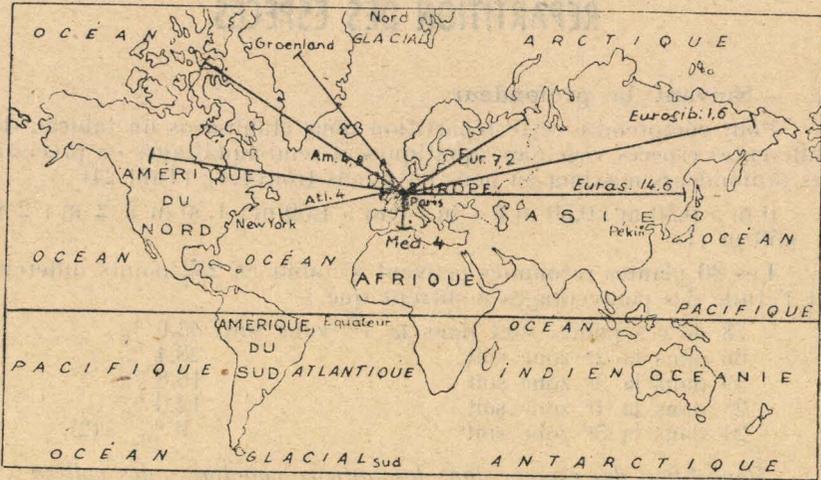
Tableau précisant pour chaque région botanique le nombre d'espèces qui lui revient et son pourcentage.

Toutes ces données nous prouvent que si les échanges intercontinentaux terrestres sont plus faciles que les échanges intercontinentaux transocéaniques, les conditions écologiques jouent un grand rôle dans l'installation, le développement, l'extension des espèces migratrices.

Les conditions faites dans les milieux aquatiques de nos vallées conviennent donc mieux aux espèces orientales qu'aux espèces occidentales, méridionales et nordiques.

Quant à celles dont l'aire se maintient à l'Europe, aire relativement restreinte par rapport à celle des autres espèces, il y a lieu de supposer que ce manque de dynamisme vital est la marque d'un affaiblissement de l'espèce, ce qui est peut être le prélude de son extinction.

Carte 5



CHAPITRE IV

REPARTITION DES ESPÈCES

A. — Suivant la profondeur.

Pour comprendre cette répartition nous établissons un tableau des différentes espèces végétales aquatiques et semi-aquatiques en précisant les profondeurs maxima où nous les avons trouvées : (Tabl 24).

0 m à 0,50 m ; 0,50 m à 1 m ; 1 m à 1,50 m ; 1,50 m à 2 m ; 2 m à 3,50 m (1).

Les 80 plantes reconnues peuvent s'établir en 232 points différents et l'étude des pourcentages montrent que :

78 de ces points sont dans la 1 <sup>re</sup> zone soit	33,6 %
66 dans la 2 <sup>e</sup> zone soit	28,4 %
39 dans la 3 <sup>e</sup> zone soit	16,8 %
28 dans la 4 <sup>e</sup> zone soit	12,0 %
21 dans la 5 <sup>e</sup> zone soit	9 % (2).

Répartition des espèces dans les milieux aquatiques des vallées de la Souche, de l'Ardon, de la Haute-Somme

TABLEAU 24

		0 m à 0,50 m	0,50 m à 1 m	1 m à 1,50 m	1,50 m à 2 m	2 m à 2,50 m
<i>Caltha palustris</i>	L.	+				
<i>Iris Pseudacorus</i>	L.	+				
<i>Rumex Hydrolapathum</i>	HUDS.	+				
<i>Lythrum Salicaria</i>	L.	+				
<i>Scrofularia aquatica</i>	L.	+				
<i>Veronica Anagallis</i>	L.	+				
<i>Veronica Beccabunga</i>	L.	+				
<i>Ranunculus Flammula</i>	L.	+				
<i>Myosotis palustris</i>	L.	+				
<i>Mentha aquatica</i>	L.	+				
<i>Apium nodiflorum</i>	L.	+				
<i>Nasturtium officinale</i>	R. BR.	+				
<i>Ranunculus Lingua</i>	L.	+				
<i>Polygonum amphibium</i>	L. nat MOENCH.	+	+			
<i>Alisma Plantago aquatica</i>	L.	+	+			
<i>Alisma ranunculoides</i>	L.	+	+			
<i>Menyanthes trifoliata</i>	L.	+	+			
<i>Butomus umbellatus</i>	L.	+	+			
<i>Sparganium ramosum</i>	HUDS.	+	+			

(1) La profondeur de 3,5 m est dépassée dans les gisements tourbeux de la Haute-Somme, à Flavy-le-Martel au cours de l'exploitation mécanique de 1942-1943. On a tiré souvent à 4 m et parfois un peu plus.

(2) Dans le lac de la Truite dans le Wisconsin, L.R. WILSON estime à  
 61 % les plantes dans la zone de 0 à 1 m.  
 23 % dans la zone de 1 à 3 m.  
 16 % dans celle de 3 à 6,50 m.

Ce sont des résultats voisins des nôtres surtout pour la 1<sup>re</sup> zone  
 62 % de 0 à 1 m. — 28,8 % de 1 à 2 m. — 9 % de 2 à 3,5 et 4 m.

		0 m. à 0,50 m.	0,50 m. à 1 m.	1 m. à 1,50 m.	1,50 m. à 2 m.	2 m. à 2,50 m.
<i>Sparganium simplex</i>	HUDES.	+	+			
<i>Sparganium minimum</i>	FRIES	+	+			
<i>Catabrosa aquatica</i>	P. B.	+	+			
<i>Glyceria fluitans</i>	R. BR.	+	+			
<i>Glyceria aquatica</i>	WALBG.	+	+			
<i>Sium angustifolium</i>	L.	+	+			
<i>Sium latifolium</i>	L.	+	+			
<i>Equisetum limosum</i>	L.	+	+			
<i>Juncus obtusiflorus</i>	EHRH.	+	+			
<i>Juncus supinus</i> var. <i>stuit.</i>	MOENCH.	+	+			
<i>Scirpus Tabernoemontani</i>	GMEL.	+	+			
<i>Hydrocharis Morsus Ranæ</i>	L.	+	+			
<i>Hippuris vulgaris</i>	L.	+	+			
<i>Carex stricta</i>	GOOD.	+	+			
<i>Carex paniculata</i>	L.	+	+			
<i>Ænanthe Phellandrium</i>	LAM.	+	+			
<i>Ænanthe fistulosa</i>	L.	+	+			
(trouvée 1 fois à Ardon)						
<i>Potamogeton coloratus</i>	VAHL.	+	+			
<i>Utricularia minor</i>	L.	+	+			
<i>Lemna polyrrhiza</i>	L.	+	+			
<i>Lemna trisulca</i>	L.	+	+	+		
<i>Sagittaria sagittaeifolia</i>	L.	+	+	+		
<i>Hottonia palustris</i>	L.	+	+	+		
<i>Cladium Mariscus</i>	R. BR.	+	+	+		
<i>Potamogeton fluitans</i>	ROTH.	+	+	+		
<i>Potamogeton densus</i>	L.	+	+	+		
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	L.	+	+	+		
<i>Potamogeton pectinatus</i>	L.	+	+	+		
<i>Potamogeton crispus</i>	L.	+	+	+		
<i>Potamogeton gramineus</i>	SCHREB.	+	+	+		
<i>Potamogeton rufescens</i>	SCHRAD.	+	+	+		
<i>Fontinalis antipyretica</i>		+	+	+		
(trouvée 1 fois à Ardon)						
<i>Callitriche stagnalis</i>	SCOP.	+	+	+	+	
<i>Callitriche hamulata</i>	KUTZ.	+	+	+	+	
<i>Callitriche vernalis</i>	KUTZ.	+	+	+	+	
<i>Typha latifolia</i>	L.	+	+	+	+	
<i>Typha angustifolia</i>	L.	+	+	+	+	
<i>Phragmites communis</i>	TRIN.	+	+	+	+	
<i>Scirpus lacustris</i>	L.	+	+	+	+	
<i>Potamogeton natans</i>	L.	+	+	+	+	+
<i>Potamogeton pusillus</i>	L.	+	+	+	+	+
<i>Potamogeton lucens</i>	L.	+	+	+	+	+
<i>Utricularia vulgaris</i>	L.	+	+	+	+	+
<i>Myriophyllum verticillat.</i>	L.	+	+	+	+	+
<i>Myriophyllum spicatum</i>	L.	+	+	+	+	+
<i>Helodea canadensis</i>	RICH.	+	+	+	+	+
<i>Ceratophyllum demersum</i>	L.	+	+	+	+	+
<i>Ceratophyllum submersum</i>	L.	+	+	+	+	+
<i>Lemna minor</i>	L.	+	+	+	+	+
<i>Nymphaea alba</i>	L.	+	+	+	+	+
<i>Nymphaea alba</i> var. <i>minor</i>	BESL.	+	+	+	+	+
<i>Naphar luteum</i>	SMITH.	+	+	+	+	+
<i>Chara aspera</i>	WILD.	+	+	+	+	+
<i>Chara hispida</i>	L.	+	+	+	+	+
<i>Chara polyacantha</i>	AL. BR.	+	+	+	+	+
<i>Chara fragilis</i>	DESV.	+	+	+	+	+
<i>Chara ceratophylla</i>		+	+	+	+	+
<i>Chara foetida</i>	AL. BR.	+	+	+	+	+
<i>Najas major</i>	L.			+	+	+
<i>Nitella tenuissima</i>	COSS. & GERM.				+	+
var. <i>insulensis</i>	CUSSAC.					+
		78	66	39	28	21

C'est dans la bordure immédiate au contact « terre et eau » que la densité des espèces est la plus forte, c'est dans cette zone que s'installent surtout les grandes « Hélophytes » : *Scirpus*, *Typha*, *Phragmites* à forts rhizomes, à puissantes racines, à bases fortement développées. Cette importante végétation fournit de nombreux débris qui tombent dans l'eau et pour une bonne part sont fixés sur place et s'y décomposent. De ce fait, si la pente de la bordure est douce, son relèvement sera accentué et l'avancée des végétaux semi-aquatiques favorisée, tandis que si la pente est abrupte (cas des fosses d'extraction de tourbe) la bande bordière est longue à s'installer, elle est très réduite, la masse des débris abandonnés à la mort des plantes est faible et les végétaux semi-aquatiques gagnent très lentement la partie centrale des eaux.

B. — **Suivant la forme biologique** (Tabl. 25, Fig. 8).

TABEAU 25

FORMES BIOLOGIQUES (1)	GROUPEMENTS									TOTAUX	%
	I à <i>Chara</i> %	II à <i>Myrio- phyllum</i> %	III à <i>Nymphaea</i> %	IV à <i>Potamo- geton</i> %	V à <i>Sagiti- taria</i> %	VI à <i>Hydro- charis</i> %	VII à <i>Scirpus</i> %	VIII à <i>Typha</i> %	IX à <i>Phrag- mites</i> %		
Hydrophytes adnata (Hy.a.)	7 (46,6)	6 (30)	4 (30,7)	4 (19)	0	0	0	0	0	21	14,5
» radicanitia (Hy.r.)	5 (33,3)	7 (35)	8 (61,5)	12 (57,1)	21 (84)	2 (22,2)	16 (100)	15 (100)	10 (100)	96	66,6
» natantia (Hy.n.)	3 (20)	7 (35)	1 ( 7,6)	5 (23,8)	4 (16)	7 (77,7)	0	0	0	27	18,7
	15	20	13	21	25	9	16	15	10	144	99,8

L'examen de ce relevé met en évidence que parmi les 144 espèces établies dans les différents milieux aquatiques de nos vallées : 27 sont nageantes soit 18,7 %, les autres sont fixées et représentent 85,4 % parmi lesquelles 21 sont à rhizoïdes : 14,5 % ; et 96 ont des racines : 66,6 %. Les espèces fixées sont donc de beaucoup les plus importantes puisqu'elles comptent près de 6 fois plus de représentantes que celles qui sont libres.

Cette donnée nous permet de mieux apprécier le rôle joué par ces plantes dans les zones où elles s'établissent.

(1) Nous avons considéré toutes les plantes poussant dans l'eau comme des Hydrophytes et toutes celles possédant des racines comme des radicanitia sans faire de distinction pour celles ayant un rhizome.



## CHAPITRE V

# RECHERCHE DES FACTEURS DÉTERMINANTS

L'examen des relevés et des observations faites permet de préciser les facteurs physiques, chimiques et biotiques qui règlent dans ces milieux l'installation de la végétation et son évolution (Tabl. 26).

Ce sont :

### I. — Les facteurs physiques caractérisés par :

- 1° l'épaisseur de l'eau,
- 2° sa transparence,
- 3° ses mouvements,
- 4° sa température,
- 5° le substratum :
  - a) son état et b) son profil,
- 6° les vents,
- 7° l'orientation des fosses.

### II. — Les facteurs chimiques

constants dans l'eau des sources, de certains cours d'eau et variables dans celles des étangs souvent riches en matières organiques.

### III. — Les facteurs biotiques

qui dépendent :

- 1° des végétaux,
  - 2° de l'homme et des animaux.
-

Groupements	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	OBSERVATIONS SUR LA VÉGÉTATION	FACTEURS DÉTERMINANTS
<b>I. LES FOSSES D'EXTRACTION</b>											
1. Mauregny-en-Haye		+							+	Très peu de végétation.	profil abrupt de la berge, épaisseur de l'eau, faucardage.
2. Liesse	+		+						+	Très peu de végétation.	» épaisseur de l'eau
3. Chivres										Pas de végétation.	» épaisseur de l'eau
4. Vesles	+		+						+	Installation rapide	» peu d'eau
5. Flavy-le-Martel	+									Installation rapide	» épaisseur de l'eau mais communication avec ancienne fosse.
<b>II. FOSSES D'EXTRACTION ANCIENNES MAIS OÙ L'EXPLOITATION CONTINUE</b>											
1. Chivres		+		+				+	+	Installation lente de la végétation.	profil abrupt, épaisseur de l'eau, dissémination faible, accumulation des débris des mottes de « décombre » dans les zones opposées aux vents dominants, installation d'atterrissements, transport des boutures, des graines à la surface de l'eau ainsi que les <i>Hydrophyta natantia</i> ; l'orientation des fosses : favorable aux vents et à l'insolation.
2. Chivres		+		+				+	+		
3. Chivres		+		+			+	+	+		
4. Chivres	+	+	+	+					+		
5. Pierrepont	+	+	+	+				+	+		
6. Flavy-le-Martel (Grand Etang)	+	+	+	+				+	+		Communication directe avec une ancienne fosse. Dans toutes les fosses, eau souvent trouble.
<b>III. FOSSES ANCIENNES OÙ L'EXPLOITATION EST ARRÊTÉE ET QUI SONT LIVRÉES A LA PÊCHE</b>											
1. Chivres	+	+	+	+				+	+	<i>Hydrocharis</i> ne persiste que dans les zones bien abritées.	Le faucardage localisé n'empêche pas le maintien de nombreux groupements.
2. Chivres	+	+	+	+	+	+		+	+		Rôle des vents et des zones abritées dans l'accumulation des matières organiques; les « atterrissements » permettent l'avancée des <i>Typha</i> , des <i>Scirpus lacustris</i> L., des <i>Phragmites</i> vers le centre des eaux. Profil abrupt des rives. Eaux souvent troubles.
3. Chivres	+	+	+	+				+	+	A Chivres, concurrence entre <i>Typha angustifolia</i> et <i>T. latifolia</i> au profit du premier.	Antagonisme de certaines espèces.
4. Flavy	+	+	+	+				+	+		

IV. FOSSES ANCIENNES OÙ L'EXPLOITATION EST ARRÊTÉE ET QUI SONT ABANDONNÉES

1. Chivres	+	+	+	+	+	+	Les <i>Phragmites</i> , les <i>Scirpus lacustris</i> , les <i>Typha angustifolia</i> L. ont envahi la fosse.	Fosse moins profonde, plus ancienne, faible épaisseur de l'eau, Dépôts de matières organiques.
2. Chivres	+	+	+	+	+	+	Les grandes Hélophytes sont toujours en bordure, quelques-unes s'avancent vers la pleine eau, gênées par le tapis de feuilles de <i>Nymphaea alba</i> dominant par endroit. Concurrence entre <i>Nymphaea</i> et les plantes aquatiques sous-jacentes d'une part et les Hélophytes d'autre part. Arrêt des rayons lumineux par couverture des feuilles de <i>Nymphaea</i> .	Profil abrupt des bordures, profondeur de la fosse.
3. Liesse (Ch)	+					+	Développement spécial de <i>Chara fragilis</i> sur un radeau de brindilles et de feuilles. Il empêche l'avancée de <i>Phragmites</i> , les arbres des bordures diminuent les possibilités de la végétation phanérogamique. Concurrence entre <i>Chara</i> et <i>Phragmites</i> .	Manque de lumière.
4. Liesse (M)	+	+	+	+	+	+	Les Hélophytes ont peine à s'avancer vers le centre de la fosse.	Antagonisme de certaines espèces.
5. Flavy	+	+	+	+	+	+	Les aquatiques couvrent la surface de l'eau. Les Hélophytes sont surtout sur les bords.	Profil des berges et hauteur des eaux. Eaux souvent troubles.

V. LES COURS D'EAU ET FOSSES ENCOMBRÉS DE VÉGÉTATION

1. Fossé à Chivres	+					+	<i>Phragmites</i> domine, il est même souvent exclusif, les rares <i>Nymphaea</i> présentent la précédente végétation.	Faucardage rare, peu d'eau, peu de profondeur — des <i>Phragmites</i> de chaque côté. Dans de pareilles conditions, la <i>Phragmitaie</i> est imperméable aux autres espèces — sol peu accessible aux semences.
--------------------	---	--	--	--	--	---	--	---

Groupements										OBSERVATIONS SUR LA VÉGÉTATION	FACTEURS DÉTERMINANTS		
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX				
2. Fossé à Chivres	+	+	+	+		+			+	Beau développement des aquatiques en bordure <i>Phragmites</i> .	Cet équilibre est dû au faucardage qui sans être aussi fréquent que dans le canal maintient les <i>Phragmites</i> en bordure. Profondeur et pleine eau.		
3. * à Missy	+	+	+	+	+	+			+	comme à Chivres (2)			
4. * à Ardon				+		+			+	surtout <i>Sium</i> et <i>Sparganium</i> div. dont le développement est variable suivant la place par rapport à la hauteur des arbres de la rive gauche ; devant un groupe de conifères (Épicéas) aucune végétation phanérogamique.	Faucardage régulier modifie peu la flore peu d'eau, peu de profondeur, faible insolation, toutes les autres conditions étant optima.		
5. * à Ardon	+			+		+			+	Développement dense de <i>Chara</i> , quelques <i>Phragmites</i> arrivent à percer grêles.	Antagonisme des <i>Chara</i> et des <i>Phragmites</i> .		
6. Rigole à Flavy						+	+	+	+	Surtout des espèces à rhizomes qui sont en place depuis fort longtemps et qui trouvent des conditions optima, aucun arbre sur les bordures.	faucardage partiel - n'est pas pratiqué sur tout le cours. L'eau s'écoule très lentement, zone très bien éclairée.		
VI. LES MARES DES ZÔNES BASSES													
1. Gizy									+	+	Les espèces aquatiques sont surtout des nageantes, tandis que les autres plantes sont des Hélophytes.	Faucardage régulier de la mare, les bordures sont fauchées. Pente douce des berges favorisant le développement exclusif des <i>Scirpus</i> , <i>Phragmites</i> , au détriment des autres plantes basses.	
2. Samoussy				+		+	+				Peu d'espèces aquatiques, <i>Scirpus lacustris</i> , exclusif.	Baisse du plan d'eau, milieu humide mais souvent exondé.	
VII. LES TROUS DE BOMBE													
1. Chivres	+		+						+	+	+	Installation rapide des espèces principales des différents Groupements, mais en quelques années c'est <i>Phragmites communis</i> qui devient dominant.	Pente douce des berges, sol découvert et remué (implantation de <i>Typha</i> , <i>Juncus</i> ). Dissémination maximum. <i>Phragmites</i> supplante les autres espèces.
2. Chivres	+	+		+		+	+	+	+				

B. — *Milieux à eaux courantes*

I. LES SOURCES												
1. « Plong » de Chivres										+ Pas de végétation au point de jaillissement, sur le pourtour : <i>Callitriche</i> div., <i>Nasturtium</i> , <i>Phragmites</i> se tiennent sur la bordure.  Rares plantes sur le pourtour. Pas de plante dans le bassin.	Eaux limpides en mouvement, température constante autour de 10° C et composition peu variable.	
II. LES COURS D'EAU, LES CANAUX, LES FOSSÉS D'ASSÈCHEMENT												
1. Souche à Chivres	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+ La végétation aquatique se développe bien dans les eaux du canal, le faucardage n'atteint pas les rhizomes, les racines ; aussi au printemps les plantes installées développent rapidement feuilles, tiges, fleurs par la densité de cette végétation le courant des eaux est ralenti, leur niveau s'élève, aussi pratique-t-on un premier faucardage en mai, juin, la végétation « repart », nécessite un deuxième faucardage en août-septembre.	Faucardage régulier deux fois l'an, eau courante, souvent limpide.  Courant plus rapide à Pierrepont.	
2. Souche à Pierrepont												
3. Fossé du « Plong »										+	Végétation plus spéciale en rapport avec les eaux du « Plong ».	Composition des eaux et température,
4. Buze à Liesse										+	Dans les années sèches, il y a peu d'eau, les plantes à rhizomes en profitent pour envahir le lit.	Peu d'eau durant certaines périodes.
5. La Haye à Mauregny										+	Même observation.	Même observation.
6. Rû des Barentons										+	Dominance de <i>Callitriche</i> div., <i>Helodea</i> , <i>Nasturtium</i> , cours très lent. Les <i>Phragmites</i> des bordures ne gagnent pas dans ces plantes.	Faiblesse du courant ralenti par végétation. Antagonisme entre <i>Callitriche</i> et <i>Phragmites</i> .
7. Ardon à Laon										+	Le lit est occupé par différentes plantes en zones exclusives : <i>Sium angustifolium</i> , <i>Potamogeton densus</i> , <i>Juncus obtusiflorus</i> .	Nature des eaux de source, température constante et composition peu variable.

## CHAPITRE VI

# ACTION SIMULTANÉE DES DIFFÉRENTS FACTEURS DÉTERMINANTS

### I. — Facteurs physiques (Fig. 9).

#### 1<sup>o</sup> L'ÉPAISSEUR DE L'EAU.

Elle joue sur la dissémination, la germination des graines, l'implantation, le développement, l'évolution, la répartition des plantes. La végétation s'installe d'autant plus vite que l'épaisseur de l'eau est plus faible (trous de bombe, fossés, canaux). Certaines espèces flottantes *Lemna trisulca* L. *Hydrocharis Morsus Ranae* L. ne sont pas sur les eaux profondes.

#### 2<sup>o</sup> LA TRANSPARENCE OU COULEUR DE L'EAU.

Elle conditionne le développement, l'évolution, la répartition des plantes en laissant pénétrer une plus ou moins grande quantité de radiations lumineuses, elle dépend des éléments minéraux, organiques, du plancton, des végétaux en suspension ou en surface, et aussi de l'épaisseur de l'eau et de la couleur du fond.

#### 3<sup>o</sup> LES MOUVEMENTS DE L'EAU.

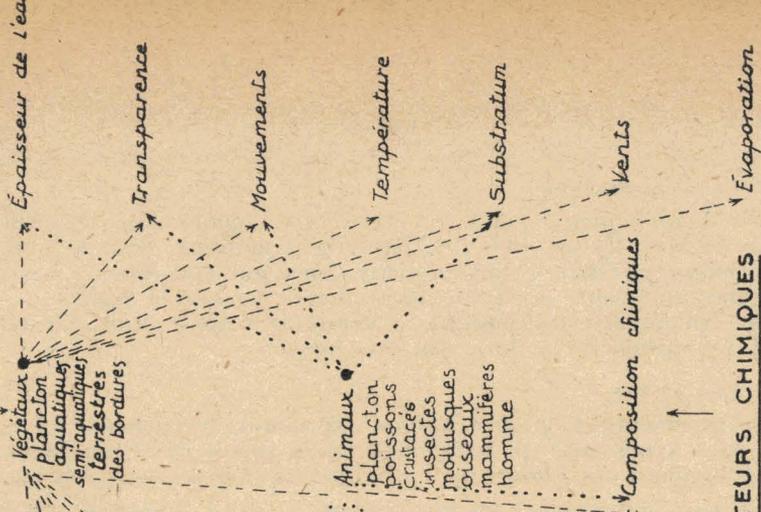
Ils sont provoqués par la pente de la vallée (les cours d'eau sont plus ou moins rapides), par la pression de la nappe aquifère (sources artésiennes, « plongs », « bouillons »...), ou par les mouvements de l'air (vents sur les cours d'eau, les sources, les étangs). Ces mouvements ont sous leur dépendance la dissémination des graines, des fruits, des boutures, des oogones, l'implantation, le développement, l'évolution, la répartition des plantes, le transport des matériaux minéraux et organiques et par cela même l'exhaussement du fond. En attaquant les bordures, les vents gênent la marche en avant des « Hélophytes ».

#### 4<sup>o</sup> LA TEMPÉRATURE DE L'EAU.

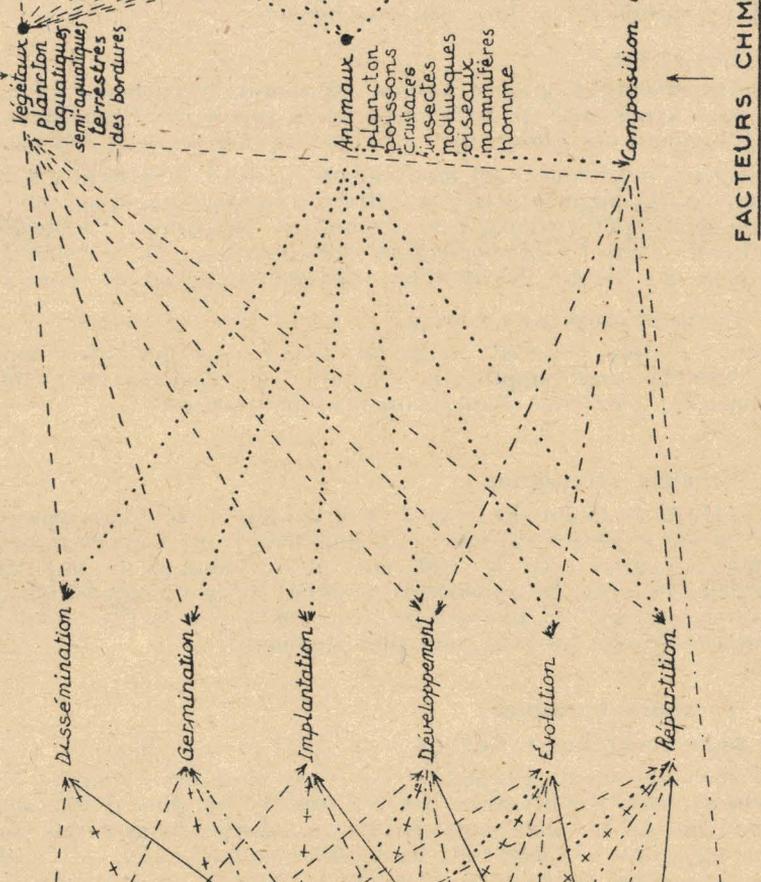
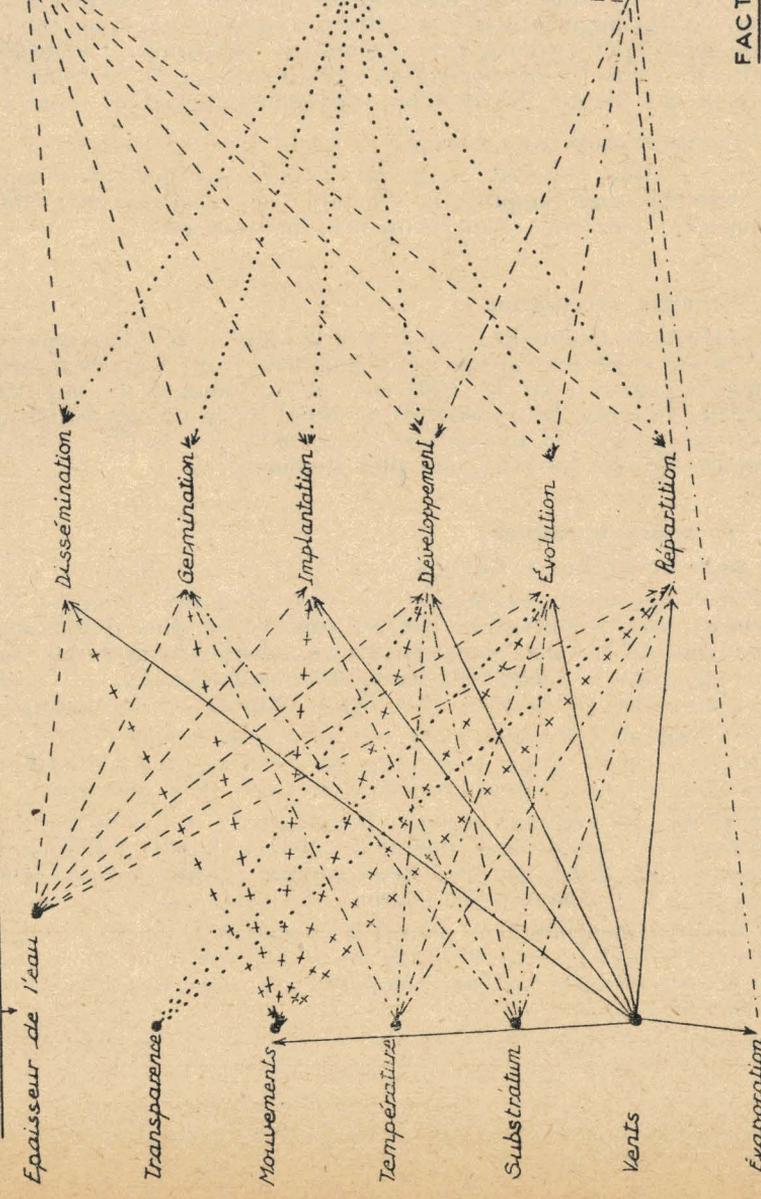
Elle est constante (aux environs de 10<sup>o</sup> C pendant toutes les saisons) dans les sources et dans une certaine partie du cours supérieur du ruisseau qu'elles déterminent (Ardon) ; aussi son action est profonde sur la végétation. La température des cours d'eau et des étangs varie avec la température ambiante, elle en est souvent voisine : les grands froids et les grandes chaleurs influent sur la germination, le développement, l'évolution et la répartition des plantes. Nous avons noté que les températures élevées dans les eaux stagnantes sont néfastes à *Myriophyllum verticillatum* L., *M. spicatum* L., *Ceratophyllum submersum* L., *C. demersum* L., elles favorisent le développement en surface des « fleurs d'eau » très nuisibles aux espèces sous-jacentes.

Fig. 9

FACTEURS BIOTIQUES



FACTEURS PHYSIQUES



Rapports des différents facteurs physiques chimiques et biotiques qui régissent l'installation de la végétation dans les divers milieux aquatiques que nous avons étudiés.

### 5° LE SUBSTRATUM.

Le rôle qu'il joue dépend de l'état morphologique dans lequel il se trouve : ce sont les sols dénudés, légèrement motteux, dont le contact avec le milieu terrestre se fait en pente douce qui sont occupés par une végétation importante dès la première année ; lorsque la surface du sol est plane (banquette d'exploitation), bordures à angle droit, l'installation et l'évolution de la flore sont très longues.

### 6° LES VENTS.

Ils dispersent les graines légères, les spores, les pollens, les boutures ; nous avons noté (p. 122) l'installation rapide des *Typha* dans les trous de bombes, des *Phragmites* en des points éloignés des pieds mères.

Les vents déterminent les mouvements de l'eau, favorisent son évaporation, ce qui augmente la concentration des sels en dissolution et provoque leur dépôt (carbonate de calcium sur les feuilles : *Potamogeton natans* L., *P. lucens* L., *Myriophyllum verticillatum* L., *M. spicatum* L. ; sur la base des plantes des bordures *Phragmites communis* TRIN...).

### 7° L'ORIENTATION DES FOSSES.

Dans les fosses orientées Nord-Sud, quand toutes les autres conditions favorables sont remplies, la végétation aquatique a un meilleur développement par suite d'un éclaircissement plus intense.

## II. — Facteurs chimiques.

Le pH qui se maintient entre 7 et 8, la richesse des eaux issues du Crétacé en sels minéraux calciques et magnésiens, leur teneur en nitrates, les produits élaborés par les différents êtres (animaux et végétaux) vivant dans les eaux, les substances résultant de la décomposition des matières organiques, ont une action déterminante sur la flore d'autant plus importante que les eaux sont plus stagnantes .

## III. — Facteurs biotiques.

### 1° DÉPENDANT DES VÉGÉTAUX :

Le développement, l'évolution, la répartition des éléments d'un Groupement sont conditionnés par ses espèces les plus dynamiques. La dominance de certaines sont nuisibles à d'autres (nous avons constaté l'antagonisme des *Chara* vis-à-vis des *Phragmites* (p. 124) ; des *Callitriche* vis-à-vis des Hélophytes ; des *Typha latifolia* et *T. angustifolia*.

L'avantage des rhizomes a été mis en évidence pour l'occupation des bordures en pente douce ; de même que celui des plantes flottantes pour les espaces nouvellement créés dans les fosses déjà anciennes.

Dans l'eau, les végétaux règlent : la teneur en gaz dissous (O, CO<sup>2</sup>), par conséquent les dépôts de carbonate de calcium (p. 101) et la quantité de radiations lumineuses (p. 98). Leur nombre ralentit le mouvement des eaux (fossés et canaux à eau courante deviennent à eau stagnante).

Le ralentissement des eaux permet la formation de dépôts, l'exhaussement des fonds et favorise l'installation et l'extension des semi-aquatiques : *Scirpus lacustris* L., *Typha latifolia* L., *T. angustifolia* L., *Phragmites communis* TRIN.

Les colonies d'algues filamenteuses, tel un filet, enserrant les débris.

2° DÉPENDANT DE L'HOMME ET DES ANIMAUX.

Pour tirer profit des étendues d'eau, que ce soit pour la pêche ou pour favoriser ses cultures, l'homme vise à la destruction des Groupements végétaux aquatiques et semi-aquatiques.

Cependant son action n'a pas toujours la même intensité :

superficiel est le nettoyage effectué par les pêcheurs ;

temporaire et limité est le résultat du faucardage ;

bien plus importantes et durables sont les conséquences du drainage dans l'évolution de la flore.

I. Les pêcheurs.

Dans les étangs les pêcheurs à la ligne nettoient des parties profondes, ce sont généralement de petites étendues qui sont rapidement réoccupées.

Ils retirent d'assez grosses quantités d'*Hydrocharis Morsus Ranæ* et *Lemna* d'autant plus facilement qu'elles ne sont pas fixées, ils enlèvent les divers Potamots.

La destruction des strates supérieures favorise les plantes des strates inférieures qui étaient gênées dans leur développement par l'écran formé à la surface de l'eau : *Ceratophyllum demersum*, *Naïas*, *Chara*.

La suppression des espèces semi-aquatiques : *Scirpus*, *Typha* et *Phragmites* est à l'avantage des plantes du fond, en particulier des *Chara* et permet au *Myriophyllum verticillatum* de se rapprocher des bords.

II. Le faucardage.

Le nettoyage des étangs, dès fossés est funeste aux *Chara* qui, retirés sur la berge, se dessèchent et meurent.

Il détruit les feuilles et leurs pétioles, les fleurs des *Nymphaea*, *Sagittaria*, *Scirpus* et *Typha*, mais n'atteint que très rarement les racines et les rhizomes qui ne sont extirpés que par un curage ou un approfondissement des fossés et des canaux. Aussi ces espèces restent-elles toujours implantées, leurs rhizomes reproduisant très vite de nouvelles pousses aériennes, leur développement n'est nullement entravé. Toutefois le faucardage supprime les hampes florales et, par ce fait, diminue la possibilité de reproduction par graines.

Aussi y a-t-il peu de variations dans la répartition des divers Groupements par suite du faucardage.

Malgré les destructions systématiques pratiquées par l'homme pour diverses raisons utilitaires, *Phragmites* persiste et même progresse régulièrement dans les étangs peu profonds, les fossés, les canaux d'assèchement. Si l'homme n'intervenait pas, ceux-ci seraient vite complètement occupés ; d'ailleurs un simple faucardage ne suffit pas, même par un curage on ne peut venir à bout de *Phragmites*, car les rhizomes laissés dans les zones voisines reprennent rapidement leur marche en avant. LEMÉE (156, p. 112) fait de semblables remarques quand il écrit : « nos étangs seraient envahis entièrement sans la surveillance de l'homme qui maintient libre la surface de la nappe d'eau en détruisant les hélophytes les plus avancées ».

Au cours du faucardage, il est important de retirer les tiges tombées à l'eau, car celles qui nagent à la surface des étangs, des canaux, des fossés, émettent des racines adventives et constituent des boutures

véritables qui, poussées par le vent ou suivant le courant s'installent en un autre endroit (Vu à Chivres le 26 Août 1947, étang 2, § 2, Tab. 13). D'autre part, sur une tige encore attachée au pied mère et flottant, des racines peuvent se développer (dans la Scarpe à Douai en 1947).

### III. Le drainage.

Par le drainage méthodique, l'homme fait baisser le plan d'eau. Lorsque l'eau abandonne les fossés, les fosses et les étangs peu profonds, les *Chara* disparaissent. Les Characées ont été très abondantes dans les marais autour de Lille, Emmerin en particulier, avant leur assèchement.

Par contre, profitant de cet assèchement, les espèces « maîtresses » : *Scirpus*, *Typha*, s'installent et se développent dans les fosses profondes ; *Phragmites* accélère sa marche en avant. Cette extension est contrariée quand les eaux s'élèvent par suite de l'abandon du drainage ou lorsque des barrages sont construits pour établir des moulins, créer de nouveaux étangs (Vallée de la Somme), ou pour arrêter des Armées (Vallées de la Somme et de la Souche, 1914-1918).

L'action de l'homme est renforcée ou diminuée par des abondantes précipitations météoriques (pluie ou neige, année humide) ou par l'absence de ces précipitations (année sèche).

MAGNIN (164) a fait de semblables observations dans les eaux du lac des Tallières en Juillet 1893 ; les eaux étaient à 1,50 m ou 2 m au-dessous de leur niveau habituel. *Phragmites vulgaris* était bien représenté tandis qu'il ne l'était pas en 1892 et il écrit : « ces modifications de la flore paraissent provenir surtout des différences survenues dans la hauteur des eaux ».

### IV. Les animaux.

Les animaux qui vivent dans les milieux aquatiques (poissons, oiseaux, rats), ceux qui viennent boire (lièvres, lapins, sangliers) contribuent à la dissémination de nombreuses espèces, en transportant loin de la station initiale les graines ou oogones dans leur fourrure, leurs poils ou leurs griffes.

Les poissons herbivores coupent les rameaux des plantes comme le *Myriophyllum verticillatum* L., en font des boutures qui entraînées par les vagues vont s'implanter ailleurs.

Les limnées dévorent les *Hydrocharis Morsus Ranae* L. et les feuilles d'*Iris Pseudacorus* L. et diminuent ainsi la vitalité de ces espèces.

---

CHAPITRE VII

RAPPORTS ENTRE LA FLORE ACTUELLE  
ET LA FLORE PLIOCÈNE ET QUATERNAIRE

Si nous comparons nos relevés avec ceux des flores pliocènes à graines de milieux aquatiques des stations suivantes : DEPAPE (69, p. 31) (Tabl. 27)

— Pliocène supérieur	Cromer Tegelen	Angleterre Limbourg
— Pliocène moyen	Castle Eden	Angleterre
— Pliocène inférieur	Reuver Pont de Gail Bidart	Limbourg Cantal Basses-Pyrénées

nous constatons qu'au Pliocène inférieur à Pont-de-Gail et à Bidart, situés respectivement au Centre et au Sud de la France, une seule espèce de nos relevés est présente, soit 1,25 % ; tandis qu'au Pliocène moyen à Castle-Eden (Angleterre) 5 de nos espèces sont reconnues soit 6,25 % et au Pliocène supérieur à Tegelen (Limbourg) et à Cromer (Angleterre) ces nombres sont respectivement portés à 11 soit 13,75 % et à 24 soit 30 %.

L'étude de ces résultats permet de constater que du Pliocène inférieur au Pliocène supérieur, les conditions qui réglaient la vie des végétaux aquatiques, évoluaient dans un sens favorable au développement de nombreuses espèces actuelles, ce qui laisse penser qu'elles se rapprochaient de celles qui règnent dans nos vallées.

M<sup>me</sup> REID a pu établir le pourcentage des espèces qui ont émigré ou qui sont éteintes pour chacune de ces stations, ces résultats sont les suivants :

La flore de Cromer	contient	5 %	d'espèces exotiques ou éteintes.
de Tegelen	»	40 %	»
de Castle-Eden	»	64 %	»
de Reuver	»	88 %	»
de Pont de Gail	»	94 %	»

Ils s'accordent très bien avec les nôtres où nous avons reconnu respectivement : 30 %, 13,6 %, 6,25 %, 10 %, 1,25 %, d'espèces existant actuellement dans nos vallées.

On peut en outre considérer que les milieux aquatiques du Pliocène et en particulier ceux de Tegelen (Limbourg) et ceux de Cromer (Angleterre) étaient occupés par des Groupements végétaux qui avaient les mêmes affinités ou des affinités voisines de celles que nous relevons dans





TABLEAU 27 bis

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>Sparganium ramosum</i>													
<i>Alisma Plantago aquatica</i>													
<i>Ceratophyllum demersum</i>													
<i>Nuphar luteum</i>													
<i>Scirpus lacustris</i>													
<i>Scirpus Tabernoemontani</i>													
<i>Potamogeton pectinatus</i>													
<i>Sagittaria sagittifolia</i>													
<i>Phragmites communis</i>													
<i>Rumex Hydrolapathum</i>													
<i>Sparganium minimum</i>													
<i>Potamogeton crispus</i>													
<i>Menyanthes trifoliata</i>													
<i>Nymphaea alba</i>													
<i>Ranunculus Flammula</i>													

Stations :

1 Pont de Gail  
 2 Reuver  
 3 Bidart  
 4 Castle Eden  
 5 Tegelen  
 6 Cromer  
 7 la Celle  
 8 la Perle  
 9 Joinville, Bois l'Abbé.  
 10 N.-E., E., C.  
 11 Lasnez  
 12 Le Croisic  
 13 Brétignolles

les vallées de notre étude : sur le fond des eaux, les *Najas* avec les *Chara* au sein et en surface les *Myriophyllum*, les *Potamogeton*, les *Nymphaea* ; hors des eaux, les *Sagittaria*, les *Scirpus*, les *Typha* (1) les *Phragmites*.

L'examen des flores plus récentes : celles de la Celle (Seine-et-Marne), de la Perle (Aisne), de Jarville près de Nancy, de Bois l'Abbé près d'Epinal, de Resson et de Pont-à-Mousson (N.E.), de Bezac (Centre), de Lasnez près de Nancy, flores attribuées aux différentes périodes glaciaires et interglaciaires, nous oblige à constater une diminution très sensible des plantes dans les diverses stations en particulier à La Celle, la Perle et Jarville (Tabl. 27 bis) tandis qu'on note à Resson, Pont-à-Mousson et Bezac un nombre d'espèces plus proche de ceux du Pliocène. La flore de la Perle, point situé à quelques dizaines de kilomètres de nos vallées, est vraiment très pauvre avec une seule espèce : *Phragmites communis* TRIN.

Nous constatons d'autre part qu'au Néolithique sur la côte Atlantique, la flore des milieux aquatiques comprend neuf de nos espèces.

---

(1) Non reconnus dans les graines, ils l'ont été par leurs feuilles dans la flore pliocène du Mont-Dore (p. 63) et de Francfort-sur-le-Main (p. 68).

## CHAPITRE VIII

### CONCLUSIONS CONCERNANT LES MILIEUX AQUATIQUES

Pour nous permettre de tirer des conclusions générales quant à la prise de possession des milieux aquatiques par la végétation nous allons comparer les relevés que nous avons faits dans les vallées de la Souche, de l'Ardon, de la Haute-Somme avec des relevés exécutés dans divers milieux aquatiques (cours d'eau, fossés, étangs, lacs, zones humides « pannes » ou « baisses » du littoral) de différentes régions de France, de Belgique, de Suisse, d'Amérique : Ardennes (Callay, 37) - Champagne (LAURENT, 143) - Vexin français (ALLORGE, 3) - Valois (JOVET, 137) - Beine (BOURNÉRIAS, 28) - Perche (LEMÉE, 156) - Lac de Grand-Lieu (GADECEAU, 106) - Confolentais (CHOUARD, 48) - Forêt de Preuilly et Forêt d'Orléans (GAUME, 107-108) - lacs du Jura Suisse (MAGNIN, 164) - littoral de la mer du Nord (HOCQUETTE, 125) - côtes basses de Provence (ARÈNES, 5) - lacs de la Truite (WILSON, 231) dans le Wisconsin en Amérique (Carte 4).

Nous savons que les vallées de la Souche, de l'Ardon de la Somme et celles de Champagne sont établies sur la Craie blanche fendillée quelquefois marneuse du Sénonien supérieur, elles sont alimentées par des sources qui sortent de cette même Craie ou des Craies sous-jacentes du Turonien supérieur et moyen, souvent alors en régime artésien (« plong » dans la vallée de la Souche, « bouillon » dans celle de la Haute-Somme, « Somme » en Champagne).

Ces vallées sont tourbeuses ; aussi y rencontre-t-on des mares, des étangs dont beaucoup artificiels sont dûs à l'exploitation de la tourbe. Les eaux de ces milieux sont caractérisées par une très grande richesse en sels minéraux en dissolution (353 mg par litre dans la Somme ; 340 mg dans l'Ardon) en particulier du bicarbonate de Calcium ; on peut relever parfois la présence de chlorures, de sulfates, de nitrates, de nitrites, d'ammoniaque, de Magnésium, de Potassium, de Sodium, de matériaux minéraux et organiques en suspension et d'une flore algique souvent importante (VIVIER, 229, p. 208-210) (228, p. 43-50). Le débit des sources est assez constant et régulier car, si le niveau d'eau dans les marais peut baisser durant les années très sèches de 1 mètre au maximum, la plupart des étangs ne sont jamais asséchés. Toutefois il y a lieu de souligner la baisse générale de la nappe d'eau superficielle de la Craie.

Dans les zones calcaires des Ardennes situées presque entièrement au sud d'une ligne allant de Signy-le-Petit à Charleville et Sedan, nous trouvons les marais de la Retourne (37, p. 68) développés sur la Craie champenoise et la vallée de la Bar (étang de Buiron, marais de Remonté (p. 73) établie sur le Calcaire coraillien du Jurassique : aussi les eaux y sont encore riches en bicarbonate de Calcium, il existe des gisements tour-

beux dans la vallée de la Bar de 2 à 3 mètres de puissance dont l'exploitation a déterminé l'ouverture des étangs. Dans le Vexin français, des vallées secondaires découpent la région, les unes creusées sur toute la longueur dans le Calcaire grossier et les Sables nummulitiques, les autres ont la partie moyenne et inférieure de leur talweg dans la craie ; « aussi les eaux sont toujours très chargées en bicarbonate de Calcium et incrustent les Muscinées et les Algues qui végètent à leur contact » (3, p. 85).

JOVET (137, p. 64-89) dans le Valois considère d'une part les milieux aux eaux riches ou dures (eu et mésotrophes avec des eaux courantes, des gouffres (sources ascendantes), des eaux stagnantes flocculeuses, des vases, des atterrissements, des fosses de tourbage et d'autre part ceux dont les eaux sont oligotrophes et acides ou subneutres.

Dans la Beine (25) les milieux aquatiques sont rares : quelques étangs et ruisseaux aux eaux neutres ou calcaires, quelques mares siliceuses (p. 19-22).

Dans les vallées du Perche, « le fond est occupé par des sables du Perche colmaté, les étangs accusent des différences de niveaux saisonnières peu accentuées par suite de l'importance de la nappe ou du cours d'eau qui les alimente. Leur lit est de sable limoneux et leurs eaux sont également d'autant plus minéralisées qu'ils sont plus encaissés, surtout lorsqu'ils atteignent la surface du Cénomaniens marneux... » (156, p. 79).

Dans le lac de Grand-Lieu « la roche en place est essentiellement siliceuse (micaschiste et gneiss) ; aussi les dépôts minéraux ne contiennent aucune trace de Carbonate de Calcium, mais du sable quartzueux avec paillettes de mica » (106, p. 19) (1).

Dans la cuvette du lac, les alluvions sont riches en matières organiques et les eaux de transparence faible en sont fortement chargées (p. 44-45).

Dans le Confolentais, les étangs situés autour de la forêt de Brigueil à l'altitude de 2 à 300 m doivent leur origine à la construction au XVII<sup>e</sup> siècle d'une chaussée au travers d'un vallon marécageux, ce sont des étangs à grèves, à fond de vase épaisse et à bord tourbeux. On les vide pour la pêche tous les deux ans en hiver. Grâce à l'abondance des sources, leur niveau est très constant ; le sol est entièrement de granulite avec quelques filons de quartz. Le climat est tempéré humide, mais se ressent du voisinage du Massif Central (48, p. 1133).

Dans la forêt de Preuilley (Indre-et-Loire) deux types d'étangs existent « les uns, les plus nombreux, présentent des grèves argilo-sableuses, soumises à des alternatives d'émersion et de submersion d'amplitude variable suivant les conditions météorologiques de l'année ; les autres sont au contact de la Craie : cuvette profonde, bords abrupts entourés de petites tourbières à Hypnacées » (107, p. 59).

Les étangs de la forêt d'Orléans, par leur faible profondeur et la topographie de leurs rives (grèves sableuses à déclivité très faible) rentrent dans le type commun à presque tous les étangs siliceux des plaines et basses montagnes de l'Ouest et du Centre de la France (108, p. 1195).

Dans les lacs du Jura Suisse, dont l'altitude varie de 752 à 1037 m., la composition fortement calcaire des eaux et des vases favorise le développement des plantes calcicoles ; la transparence de ces eaux est faible

---

(1) Nous avons déjà insisté (92, p. 29) sur la nécessité de se baser exclusivement sur les résultats des analyses chimiques des eaux pour tirer des conclusions plus exactes.

de 1,50 m à 5 m, on y trouve une abondance de matières en suspension. La température moyenne en été, jusqu'à 15 m est supérieure à 9° C, au-dessous de 15 m à 5° C. La profondeur moyenne de la flore macrophytique varie de 5 à 6 m, la profondeur maximum de 12 à 15 m (164, p. CIX-CX).

Sur le littoral de la Mer du Nord (français et belge) on rencontre des fossés, des mares, des « pannes » plus ou moins humides mais dont les eaux peuvent contenir des sels de Calcium et des sels précipitant par le nitrate d'Argent (0,0755 g à 33,21 g par litre) (125, p. 108-109). Sur les côtes de Provence (5) existent également les « baisses », zones basses qui sont quelquefois humides, et des canaux à eaux salées.

Le lac de la Truite (231, p. 135-146) a une profondeur moyenne de 14 m avec profondeur maximum de 35 m. Dans les eaux peu profondes, le sol est formé de graviers, de sables et fines alluvions ; dans les baies entre certaines îles on trouve des sédiments organiques et à plus de 6 mètres le sédiment commun est un dépôt organique souvent appelé « tourbe limnique » atteignant quelques pouces d'épaisseur (1 pouce = 0,025 m). La profondeur maximum de la végétation est de 6,50 m. D'après les études faites, il a été trouvé que la végétation aquatique pousse jusqu'aux profondeurs où il y a encore 2 % de lumière solaire complète. Le tableau suivant a pu être dressé (p. 144).

	Profondeur maximum	% des radiations incidentes
<i>Equisetum limosum</i>	0,50 m	50 %
<i>Potamogeton natans</i>	1,75 m	20 %
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	2,50 m	16 %
<i>Potamogeton pectinatus</i>	2,50 m	16 %
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	3,50 m	11 %
<i>Potamogeton gramineus</i>	4,50 m	5 %
<i>Chara</i>	5 m	4,3 %
<i>Najas flexilis</i>	5,50 m	3,5 %
<i>Potamogeton pusillus</i>	6 m	2,7 %
<i>Ceratophyllum demersum</i>	6,50 m	2 %

Tous ces milieux aquatiques possèdent des Groupements végétaux aquatiques et amphibies caractéristiques : pour mieux comprendre les différentes études qui en ont été faites, nous avons dressé le tableau 28.

L'examen de ce tableau nous montre que le processus suivant lequel s'établissent les Groupements végétaux ou les Associations végétales aquatiques et amphibies est le même pour les différentes étendues d'eau stagnante : lacs, étangs, mares, bras morts de cours d'eau, cours d'eau et fossés à pente très faible : au milieu d'une végétation algique plus ou moins importante on reconnaît toujours des espèces caractéristiques semblables ou des espèces de même famille ou de familles voisines ayant

FROMENT	JOUANNE	BOURNÉRIAS	JOVET	ALLORGE
Vallées du Laonnois et du Vermandois. Eaux minéralisées calciques.	Essais de géographie botanique sur les forêts de l'Aisne (132) 1927 St-Quentin (p. 860). Marais calcaires.	Associations végétales de l'antique forêt de Beine. Eaux neutres ou calcaires. (28)	Le Valois (137)	Les Associations végétales du Vexin français. (3)
Plancton				Plancton à Diatomées (p. 69).
Groupements à <i>Chara</i>	zones	Associations	Groupements à <i>Chara</i> des eaux calcaires et pures (p. 73)	Associations
à <i>Myriophyllum verticillatum</i>	à <i>Myriophyllum</i>	à <i>Myriophyllum verticillatum</i>	à <i>M. verticillatum</i>	à <i>Limnanthemum peltatum</i>
à <i>Potamogeton</i>	à Potamots	« végétation en colonies mono-spécifiques » (p.19)		et à <i>Potamogeton pectinatus</i> à <i>Potamogeton coloratus</i>
à <i>Nymphaea</i>	à <i>Nymphaea</i>			
à <i>Hydrocharis Morsus Ranae</i>	Associations à <i>H. Morsus Ranae</i> et <i>Potamogeton pectinatus</i> (p. 862)		des eaux stagnantes et floculeuses	
à <i>Sagittaria</i>	à <i>Hottonia</i>		<i>Glycerieto fluitantis-Sparganietum</i> (p. 68)	
à <i>Scirpus lacustris</i>	à <i>Scirpus lacustris</i>	<i>Scirpaie</i> (p. 20)	<i>Scirpaie</i>	à <i>Scirpus lacustris</i> et à <i>Glyceria aquatica</i> (p.102)
à <i>Typha</i>	à <i>Typha</i>			
à <i>Phragmites</i>	= <i>Typhaie</i> à <i>Phragmites</i>		<i>Cladiaie-Phragmitaie</i> (p. 78)	

TABLEAU 28 II

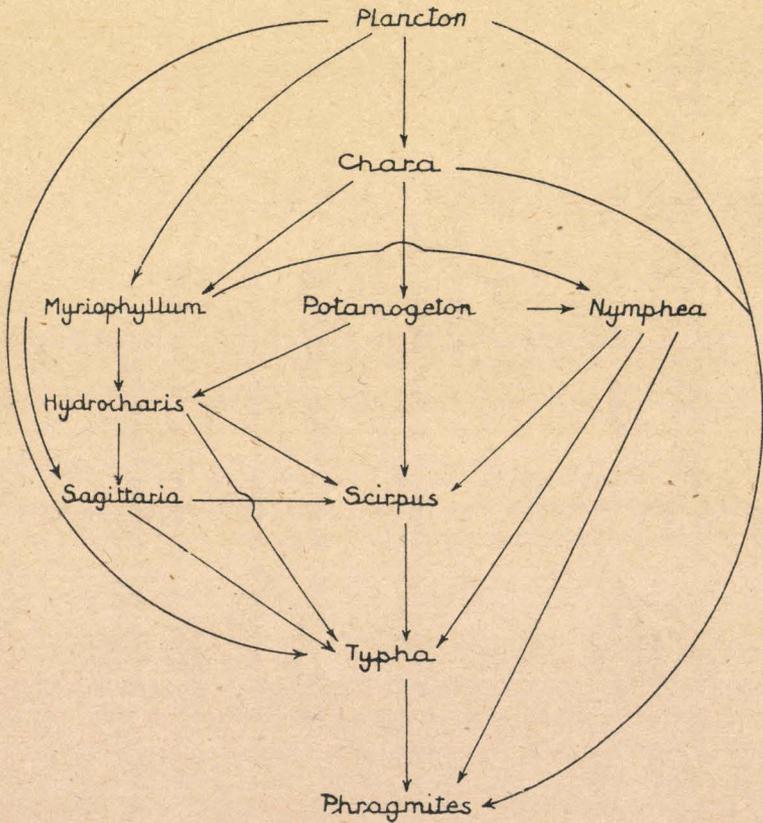
LEMÉE	GADECEAU	CHOUARD	GAUME	MAGNIN
Recherches écologiques sur la végétation du Perche (156). Eaux riches en éléments minéraux solubles, calcaires en particulier (p. 84).	Le lac de Grand-Lieu (106) Sédiments dépourvus de carbonate de chaux ; vases riches en matières organiques (p. 19).	Monographies phytosociologiques. I. la région de Brigueil l'Ainé (Confolentais) (48). Eaux pures, sol siliceux et eaux profondes sur sol plus ou moins vaseux.	Les Associations végétales de la forêt de Preuilly (107).  Etangs calcaires.	Flore des lacs du Jura Suisse (164.)  Eaux et vases calcaires.
Associations <i>Myriophylletum verticillati</i> avec strates (p. 82) avec Characées	Associations  <i>Characetum</i> (p. 104)	Associations	Associations	Zones de végétation.
avec <i>Myriophyllum</i> (p. 80)	<i>Myriophylletum</i> (p. 105) et	à <i>Myriophyllum alterniflorum</i> a) zone à <i>M. alterniflorum</i> <i>Myriophyllaie</i> (p. 1136)	à <i>Myriophyllum verticillatum</i> (p. 65) <i>Myriophylletum verticillati</i> .	<i>Charaçaie</i> (p. CXXV).  <i>Potamogetonaie</i>
avec <i>Potamogeton</i> div. sp. avec Nymphéacées (p. 81)	<i>Ceratophylletum</i> (p. 106) <i>Nymphaetum</i>	b) <i>Potamaie</i> c) zone à <i>Nymphaea alba</i> ( <i>Nymphéaie</i> )	Abondance de <i>Nymphaea alba</i>	à <i>Nymphaea</i>
avec <i>Hydrocharis</i>				
avec <i>Sagittaria</i> (p. 82)	<i>Heterophylletum</i>			
<i>Scirpeto-Phragmitetum</i> (p. 106) avec faciès à <i>Scirpus lacustris</i> (p. 109)	<i>Scirpetum</i> (p. 109)	à <i>Scirpus lacustris</i> ( <i>Scirpaie</i> ) (p. 1137)	à <i>Scirpus lacustris</i> (p. 66) <i>Scirpetum-Phragmito-Scirpaie</i>	<i>Scirpaie</i>
à <i>Typha</i>	<i>Typhaetum</i> (p. 110)	<i>Typhaie</i> <i>Sparganiaie</i> <i>Equisétaie</i> <i>Phragmitaie</i>	Dominance de <i>Typha angustifolia</i> <i>Limosequisetum</i> <i>Phragmitaie</i>	<i>Phragmitaie</i>
à <i>Phragmites</i>	<i>Phragmitetum</i>			

TABLEAU 28 III

HOCQUETTE	ARÈNES	WILSON	Commission exploration du
Etude sur la végétation et la flore du littoral de la Mer du Nord de Nieuport à Sangatte (125).	Etude sur la zone halophile en Provence. Végétation des côtes basses (5)	The larger aquatic vegetation of Trout lake, Vilas County, Wisconsin (231).	Lac Michigan (E.U.) The plants of the lake Saint-Clair (164).
Teneur en sels précipitant par le nitrate d'argent : 0,465 gr par litre.	« Baisses » Sol humide et salé. Marais salants - Canaux salés.	Eau du lac pH 7,5 Calcium : 11,4 mg par litre (138) (p. 24).	
Associations à <i>Ranunculus Baudotii</i> avec <i>Chara</i> (p. 106)		Groupes à <i>Chara</i> (p. 143)	zones de végétation <i>Charaçaie</i>
à Lemnacées et à <i>Potamogeton</i> (p. 107)	Présence de <i>Potamogeton</i> div. et de <i>Lemna</i> div. (p. 113)	à <i>Myriophyllum</i> à <i>Potamogeton</i> à <i>Nymphaea</i>	<i>Potamogetonaie</i> à <i>N. advenum</i> (exigence de <i>N. alba</i> )
	Présence d' <i>Alisma Plantago</i> (p. 113).	à <i>Sagittaria</i>	
	Association à <i>Scirpus palustris</i> (p. 112).	à <i>Scirpus</i>	<i>Scirpaie</i>
	Présence de <i>Typha angustifolia</i> (p. 110-113)	à <i>Typha</i>	
<i>Phragmites communis</i> (p. 100)	Présence de <i>Phragmites communis</i> (p. 110-113)		<i>Phragmitaie</i>

Fig. 10

Succession des Groupements végétaux  
dans les  
milieux aquatiques



les mêmes affinités vitales : c'est ainsi que nous établirons un schéma d'ensemble comparable à celui que nous avons dressé à la suite de notre étude des milieux aquatiques de la vallée de la Souche et de son affluent la Buze (87 bis, p. 12) (Fig. 10) (1).

Nous pouvons constater que les variantes sont dues à la teneur des eaux : en substances dissoutes conditionnant le pH, en substances en suspension, au profil des berges, à la profondeur des eaux, à leurs mouvements, à leur montée provoquant des inondations, à leur baisse occasionnant des exondations.

---

(1) Certains auteurs considèrent des Associations plus vastes dans lesquelles nos Groupements ne sont que des « strates » ou des « faciès », cela n'est qu'un détail, de conception humaine, qui ne change rien à la suite des plantes qui se succèdent dans l'occupation des différents milieux.



**FLORE et PHYTOSOCIOLOGIE**

---

**B. - Milieux terrestres**

---



## CHAPITRE PREMIER

### LES MILIEUX TERRESTRES

Nous y distinguons :

#### A. — ZONES HUMIDES

Appelées généralement le marais, elles sont caractérisées par la présence d'une couche de tourbe dont l'épaisseur varie de quelques centimètres à près de 6,20 m dans la vallée de la Souche, à 2 m dans la vallée de l'Ardon et à plus de 10,20 m (1) dans celle de la Somme (Flavy-le-Martel). Cette tourbe représente un substratum très spécial du fait :

1° De sa texture et du plan d'eau voisin : ce qui permet à ce sol de contenir jusque 90 % d'eau (Tabl. 29), cette eau est fournie pour une bonne part par des sources sortant du Crétacé ; aussi sont-elles riches en sels minéraux calciques (voir p. 27), elles se maintiennent par suite du drainage en général à 0,30 m du niveau du sol, toutefois dans certaines parties basses, nous trouvons l'eau au ras du sol et même au-dessus. Le fait se généralise si ce drainage est mal entretenu ou si on traverse une période particulièrement humide.

La teneur du sol en eau varie : avec la quantité de matières minérales contenues dans la tourbe (2), avec la végétation qui est installée à sa surface (3), avec la profondeur (4).

Il y a lieu de préciser que la tourbe extraite de son gisement abandonne immédiatement une certaine quantité d'eau et que le taux d'humidité à l'air libre, durant la saison estivale et si les circonstances sont favorables, passe de 80 à 30 % et même 20 % en cinq ou six semaines.

2° De sa composition physique : la quantité de matières organiques est souvent fort importante pour atteindre parfois près de 94 % (Chèvres

---

(1) Nous n'avons pu dépasser 10,20 m par suite de la longueur de notre sonde, mais un vieux tourbier nous a affirmé qu'on avait trouvé à Saint-Simon de la tourbe jusqu'à 15 mètres de profondeur.

(2) A Flavy-le-Martel à 5 centimètres du plan d'eau, une tourbe avec 44,40 % de matières minérales contient 76,94 % d'eau, une tourbe avec 14,86 % de matières minérales contient 85,14 % d'eau.

(3) A Flavy-le-Martel - Rive gauche de la Rigole. Dans une partie à végétation clairsemée, teneur en eau 78,05 % à 25 centimètres de profondeur ; dans une partie voisine à végétation gazonnante, teneur en eau 80,69 % à 25 centimètres de profondeur.

(4) A Ollezy : 0,50 m (84,98 %), 1 m (84,06 %), 1,50 m (81,89 %), 2 m (78,39 %), 2,50 m (84,36 %), 3 m (88,08 %), 4 m (87,49 %).

TABLEAU 29

	%	SOUCHE CHIVRES			ARDON LAON		SOMME FLAVY-LE-MARTEL											
H <sup>2</sup> O		80,20	78,5	88,71	80,97	90,10	85,14	89,01	26 cm	78,61	18 cm	73,43						
Matières sèches		19,80	21,5	11,29	19,03	9,90	14,06	10,99		21,39		26,57						
									30 cm	82,24	25 cm	75,43	25 cm	80,69				
										17,76		24,57		19,31	30 cm	85,14	30 cm	72,97
																14,86		27,03

TABLEAU 30

	%	CHIVRES			MAR- CHAI	ARDON LAON			FLAVY-LE-MARTEL							OLLEZY	St SIMON
Matières minérales fixes		6,60	13,0	48,8	50,48	46,40	52,32	51,45	27,0	19,4	12,88	11,90	17,04	65,3	27,00	24,00	21,40
Matières volatiles et carbone fixe		93,40	87,0	51,2	49,52	53,60	47,68	48,55	73,0	80,6	87,12	88,10	83,96	34,7	73,00	76,00	78,60
																7,00	23,03
																93,00	76,97



TABLEAU 32

	MARCHAIS	CHIVRES	PIERREPONT	LAON	FLAVY-LE-MARTEL				ST-SIMON			
					1,23	1,64	2,24	2,43	2,87 (Nitrates 0,23 %)	2,75	2,10 (Nitrates 0,003 %)	2,13
Azote total en N	2,93 %	1,66	2,80									
Acide phosphorique en P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,19	traces	0,19				0,47			0,20		
S		0,94										
Potassium en K <sub>2</sub> O	0,15	0,185		0,71			0,04			0,25		
Calcium en CaO	2,77	3,74	3,36	1,51			5,31			5,70		13,50
Magnesium en MgO		0,23	0,003	traces			0,20			0,35		
Sodium en Na <sub>2</sub> O		0,11		0,47								
Fer en Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		1,2		2,87						2,85		
Alumine en Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		0,2		0,19					4,54	2,35		
Silice en Si O <sub>2</sub>		0,4		47,28						9,25		
Matières minérales fixes	50,48	6,60		53,37						22,70		
pH		6,8					6,5			6,5		

A Flavy-le-Martel :

		Matières organiques	Éléments minéraux	Dimensions : (Échelle admise par les Stations Agronomiques) (en mus)
Sable grossier	1,85	0,6	1,25	(200 à 1000)
Sable fin	26,0	13,75	12,25	( 50 à 200)
Limons	33,3	17,0	16,30	( 2 à 50)
Argile	34,5	16,6	17,9	(au-dessous de 2)
Soluble dans CO <sup>3</sup> Na <sup>2</sup>	4,35		4,35	
	100,00	47,95	52,05	

A Ardon :

Pour un échantillon de surface contenant pour cent 34,96 de matières minérales, et 65,04 de matières organiques, nous relevons 3 de grands débris organiques et 62,04 de petits et fins éléments. Parmi les éléments minéraux tous sont fins :

Sables . . . . .	17,6	%
Limons . . . . .	14,8	%
Argile . . . . .	0,8	%
En dissolution dans l'eau . . . . .	1,3	%

3° De sa composition chimique :

L'étude de diverses analyses (Tabl. 32) met en relief une teneur pour cent en Azote total variant de 1,64 à 2,93, avec faible taux d'azote nitrique au plus 0,023 (1), en acide phosphorique et en potasse n'atteignant pas 1, en chaux dépassant rarement 5 mais arrivant exceptionnellement à 13,50 (Saint-Simon) et même 42 à 8 m de profondeur à Flavy-le-Martel (95, p. 257-259).

Nous notons en outre pour cent la présence de magnésie, de traces à 0,35 ; de soude, 0,11 à 0,47 ; de fer qui peut atteindre 2,87 ; de soufre, 0,94. La silice est très variable de 0,4 à 47,28.

Le pH varie de 6,5 à 7.

L'examen de ces résultats nous montre que ces terres sont donc bien pourvues en éléments « fertilisants » (2) de base et on comprend pourquoi de nombreux végétaux : *Molinia aerulea* MOENCH, *Phragmites communis* TRIN. (de 3 m de hauteur), *Angelica sylvestris* L. (2 m), *Eupatorium cannabinum* L. y prennent un développement luxuriant, JOVET (137, p. 69) note les « hygrophytes sont exubérants sur substrats simplement frais et alors très souvent tourbeux : Roselière à *Cirsium oleraceum* et (p. 78) *Phragmites* atteint 2 m sur tourbe surélevée ».

Parmi les végétaux qui croissent en ces milieux, nombreux sont ceux qui ont des feuilles très vertes, il faut attribuer cette richesse en chlorophylle au Magnésium qu'elles trouvent.

(1) Dans la carte agronomique de l'Aisne, les Auteurs (GAILLOT et DEMOLON) considèrent dans les terres humifères, les tourbes et autres terres marécageuses d'alluvions modernes, caractérisées par l'accumulation de débris végétaux, leur teneur en azote est toujours élevée et dépasse souvent 5 %, la quantité d'acide phosphorique varie en général de 0,5 à 2 %, la potasse entre dans une proportion de 2 à 4 %.

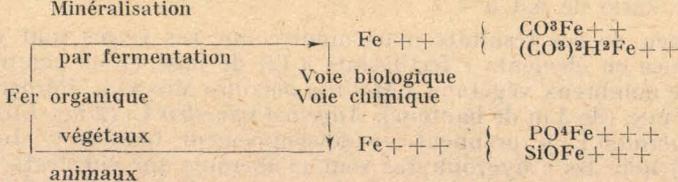
(2) Une terre de bonnes conditions de fertilité doit renfermer un minimum de 0,1 % d'azote, 0,1 % d'acide phosphorique, 0,15 de potasse et une quantité de calcaire variable, suivant sa nature physique, de 1 % (0,56 en CaO) si elle est légère, à 5 % (2,8 % en CaO) si elle est argileuse ou tourbeuse. (Légende Carte agronomique GAILLOT DEMOLON).

La richesse en fer nous permet d'expliquer la beauté de certaines Moliniaies. REYNAUD-BEAUVERIE (194, p. 165) a déjà précisé que *Molinia caerulea* MOENCH colonise des espaces riches en oxyde de fer. D'autre part en de nombreux points des marais de Mauregny-en-Haye, Chivres, Liesse, Ardôn, Flavy-le-Martel nous avons noté des dépôts d'hydrosol ferrique qui sont favorisés par la présence de ferro-bactéries (myco-bactéries) *Crenothrix polyspora*, *Clamyothrix ferruginea* qui utilisent le fer qu'elles prélèvent dans les dépôts tourbeux (139, p. 335-340) (1). Cycle du fer (183).

Contrairement à ce qu'on dit souvent et qu'on écrit parfois (2), la tourbe de ces gisements n'est pas acide puisque son pH est voisin de 7. JOVET (136, p. 73-74) pour les tourbières basiclinales du Valois donne des résultats voisins des nôtres : pH entre 7 en surface et 8 en profondeur. Dans certaines conditions particulières (feuilles pourrissant dans l'eau des fossés, bois en décomposition, ou dans les systèmes radiculaires), le pH peut descendre au-dessous de 6,5 ; JOVET (137, p. 74) fait d'ailleurs pareille remarque.

En quelques points des gisements de la Souche (au N. W. de Vesles (3) et de la Haute-Somme, Saint-Quentin (4), Clastres, Jussy (90, p. 102) (89, p. 84-85) (5), nous avons trouvé la tourbe recouverte de limons sablo-argileux, ce sont les « limons blancs » de Gaillot (Carte agronomique), « la silice impalpable, écrit-il, est leur élément constitutif prédominant, aussi sont-ils fermés à l'action des agents atmosphériques et quand le plan d'eau se maintient à 0,30 m, 0,50 m, sont-ils également très humides (6). Ils sont surtout envahis alors par le Groupement à *Phragmites*, le taillis et le bois ; quand ils sont bien drainés l'homme les convertit en pâtures, en peupleraies, même en cultures (blé-betteraves...). Les zones humides (marais) des vallées de la Souche, de l'Ardon (à Laon), de la Haute-Somme sont couvertes d'une végétation

(1) Cycle de fer d'après POCHON et TCHAN (p. 183)



(2) Dans la notice de la carte agronomique GAILLOT et DEMOLON « Ces terres humifères) étant acides... ».

(3) Sur la rive droite du canal de la Souche au pont de Favières, nous avons trouvé :

limon ocre, 140 cm ; limon argileux blanc, 230 cm ; tourbe pressée, 335 cm ; craie à 705 cm.

(4) Sur la rive gauche de la Somme à Saint-Quentin dans le marais de Chantreine, près du fossé des Allemagnes, nous avons relevé :

limon gris, 100 cm ; limon gris verdâtre, 210 cm ; limon noir, 10 cm ; tourbe 3<sup>e</sup> qualité, 50 cm ; limon, 10 cm ; tourbe 4<sup>e</sup> qualité, 140 cm ; tourbe 5<sup>e</sup> qualité, 180 cm ; tourbe 5<sup>e</sup> qualité coquillière, 20 cm.

(5) A Clastres sur une coupe à travers la vallée de la Sommette nous relevons une couche de limon de 85 cm, 95 cm, 70 cm, d'épaisseur.

(6) Analyse de ces limons : Teneur en azote (0,5 à 1 %), en potasse (1 à 3 %), en acide phosphorique (0,5 à 1,5 %), en calcaire (2 à 5 %). (Notice de la carte agronomique et géologique du département de l'Aisne de GAILLOT).

plus ou moins dense (1) dont les éléments à leur mort tombent sur place, se divisent, se décomposent, et augmentent ainsi le stock de matières organiques préexistant.

## B. — ZONES SÈCHES

(pelouses, friches, bois)

Sur le pourtour des zones humides et même sur des points surélevés dans les marais de la vallée de la Souche, en particulier à la Montinette, existent des parties dont le sol est constitué de sables ou de calcaires ou d'un mélange sablo-calcaire. Par suite de leur composition physique (Tabl. 33), elles sont perméables et comme le plan d'eau est souvent à plus de 1,50 m, elles souffrent de la sécheresse et la végétation est très différente de celle des marais : ce sont des pelouses sableuses, (JOUANNE 132, p. 853-856), des friches calcaires (p. 334-336). Pourtant quelquefois après apport d'amendement et de fumures elles sont en cultures. Le déficit de matières organiques pour les unes (sableuses ou sablo-calcaires) (Tabl. 34), la richesse en carbonate de chaux pour les autres (calcaires), sont également la cause d'une grande différence dans la flore qui occupe les unes et les autres.

En certains points bas (Sissonne), ces terres sont inondées périodiquement ou régulièrement ; dans ce cas elles se couvrent d'une végétation de marais où dominant souvent *Phragmites* et ses compagnes ; il s'y forme un dépôt de matières organiques plus ou moins abondant et elles sont assimilables aux terres des zones humides précédemment étudiées.

Dans les zones sèches nous rangeons les chemins empierrés et les voies ferrées.

(1) Masse de ces végétaux au mètre carré récoltés dans le marais de l'Ardon le 22 septembre 1949.

	Taille	Poids en vert	Poids sec
<i>Phragmites communis</i> TRIN. } <i>Phragmites communis</i> TRIN. avec <i>Cirsium oleraceum</i> SCOP. <i>Eupatorium cannabinum</i> L. <i>Carex paniculata</i> L.	1,6 m - 1,7 m	2,5 kg	1,155 kg
	1,60 m	} 3,5 kg	0,825 kg
	1,90 m		
	1,5 m - 1,6 m	3,0 kg	
	un bousin 0,35 m × 0,55 m hauteur 1,20 m	1,360 kg	0,535 kg
<i>Molinia caerulea</i> MOENCH	une touffe 0,40 m × 0,30 m hauteur 1,40 m	0,365 kg	0,180 kg
	1,50 m		
	nous ajouterons :		
<i>Typha latifolia</i> L.	un pied 2,35 m les pieds sont espacés de 0,20 m	0,530 kg	0,120 kg
<i>Juncus obtusiflorus</i> EHRH. sur 0 m 50 × 1 m	1,10 m	2,500 kg	0,815 kg

*Analyse mécanique (6, p. 6)*

TABLEAU 33

	TERRES SABLEUSES	TERRES SABLO- CALCAIRES	TERRES CALCAIRES
Cailloux calcaires	0	9	22
Cailloux siliceux	0,1	1	0,2
Gravier calcaire	0	2	1,4
Gravier siliceux	0,1	2	0,2
Éléments fins	99,8	86	76,2

*Analyse chimique*

TABLEAU 34

	TERRES SABLEUSES	TERRES SABLO- CALCAIRES	TERRES CALCAIRES
Carbonate de chaux	0,1	11,5	25,9
Acide phosphorique	0,03	0,08	0,11
Potasse	0,12	0,13	0,18
Azote	0,05	0,07	0,08
Matières organiques	1,3	2,8	3,1

## CHAPITRE II

# LES GROUPEMENTS VÉGÉTAUX

### STATIONS ÉTUDIÉES

#### A. — ZONES HUMIDES

##### I. — Vallée de la Souche.

- 1° Chivres ;
- 2° Pierrepont ;
- 3° Vesles.

##### Vallée de la Buze :

- 1° Mauregny ;
- 2° Liesse ;
- 3° Forêt de Samoussy.

##### Vallée du Rû des Barentons :

- 1° Veslud ;
- 2° Marais de: Athies, Chambry, Barenton, Verneuil.

##### II. — Vallée de l'Ardon :

- 1° Laon.

##### III. — Vallée de la Haute-Somme :

- 1° Saint-Quentin ;
- 2° Flavy-le-Martel et environs.

#### B. — ZONES SÈCHES

##### I. — Taillis, bois, forêts :

- 1° Bordure Est de la Forêt de Samoussy ;  
Mauregny-en-Haye ;
- 2° Sud-Ouest de la route ;
- 3° Nord-Est de la route ;
- 4° Nord-Ouest (croisement 312,5 - 213, carte 1/50.000) ;
- 5° Forêt de Samoussy (route de Laon) ;

##### II. — Friches silico-calcaires (Vallée de la Souche) :

Lieu-dit la Marlière à Chivres.

III. — **Friches calcaires** (Vallée de l'Ardon) :

Bas-côtés de l'Autostrade de Calais à Vitry-le-François à Laon.

IV. — **Friches siliceuses** : A. — Vallée de la Souche.

B. — Vallée de l'Ardon. Ancien cimetière de Laon (Faubourg de Vaux).

- 1° Partie non bombardée ;
- 2° Partie bombardée.

V. — **Chemins et voies ferrées** :

- 1° Bas-côtés de la route de Laon à Montcornet ;
- 2° Chemin bordant le canal ;
- 3° Bas-côtés de la voie ferrée de Laon à Montcornet ;
- 4° Remblai calcaire voisin du passage à niveau près de la Halte : Marais de Chivres.

### Formes biologiques

Nous utilisons la classification de RAUNKIAER (188) basée sur l'adaptation des plantes vasculaires à la mauvaise saison, c'est-à-dire sur la situation de leurs parties hivernantes par rapport à la surface du sol.

Il distingue :

1° LES PHANÉROPHYTES : végétaux arborescents ou arbustifs dont les bourgeons sont à plus de 0,25 m au-dessus du sol, donc exposés aux intempéries. Ils comprennent :

1. Les *Nanophanerophyta* (N.Ph) dont les bourgeons sont de 0,25 m à 2 m du sol en général, ce sont les arbustes comme *Rhamnus Frangula* L.

2. Les *Macrophanerophyta* (M. Ph.) dont les bourgeons sont à plus de 2 m du sol, ce sont les arbres : *Alnus glutinosa* GAERTN.

3. Les *Phanerophyta scandentia* (Ph. scn.) qui sont les lianes ligneuses : *Clematis Vitalba* L.

2° LES CHAMÉPHYTES, végétaux dont les bourgeons aériens se trouvent à moins de 0,25 m au-dessus du sol parmi lesquels :

1. Les *Chamaephyta reptantia* (Ch.) sont des plantes qui, comme *Thymus Serpyllum* L. ont les bourgeons portés sur des pousses dressées ou rampantes durant la mauvaise saison.

2. Les *Chamaephyta succulenta* (Ch. suc.) sont des plantes grasses comme *Sedum acre* L.

3° LES HÉMICRYPTOPHYTES ont les bourgeons et les pousses pérennantes immédiatement à la surface du sol, parmi ces plantes très nombreuses sous notre climat on reconnaît :

1. Les *Hemicryptophyta caespitosa* (H.c) dont les bourgeons sont protégés par les restes des anciennes feuilles formant tunique, on a un bel exemple chez *Carex stricta* GOOD.

2. Les *Hemicryptophyta rosulata* (H.r) ont pour type *Bellis perennis* L., les feuilles restent étalées à la surface du sol.

3. Les *Hemicryptophyta scaposa* (H.sc.) ont généralement une racine pivotante, elles gardent parfois leurs feuilles l'hiver *Thalictrum flavum* L., *Hypericum perforatum* L., en sont de bons représentants.

4. Les *Hemicryptophyta scandantia* (H.scn.) ont une tige volubile caduque comme *Vicia Cracca* L. et celles à tiges longues grêles grimpanes ou soutenues par les plantes voisines comme *Galium palustre* L.

4<sup>o</sup> LES GÉOPHYTES OU CRYPTOPHYTES (1). Ces plantes passent l'hiver en terre sous forme d'un bulbe ou d'un rhizome et l'on a :

1. Les *Geophyta bulbosa* (G.b.) comme *Colchicum autumnale* L.

2. Les *Geophyta rhizomata* (G.rh.) avec *Phragmites communis* TRIN.

3. Les *Geophyta radicigemma* (G.ra.) voisines des hémicryptophytes mais dont les bourgeons pérennants se trouvent immédiatement sous la surface du sol comme *Cirsium arvense* SCOP.

5<sup>o</sup> LES THÉROPHYTES (Th.) comprennent les plantes annuelles qui passent la mauvaise saison sous forme de graines plus ou moins enfouies dans le sol comme *Sinapis arvensis* L.

## A. — ZONES HUMIDES

### I. — GROUPEMENT A PHRAGMITES

*Phragmitetum* de GADECEAU (106, p. 109) ; Faciès « bournier » de COQUIDÉ (57) ;

*Phragmitaies* de JOVET (137, p. 78) ; *Scirpeto-Phragmitetum* de LEMÉE (156, p. 106) ;

#### I. — Station.

Il se tient en bordure des eaux, il occupe les zones humides dont le plan d'eau est voisin du niveau du sol. Certaines espèces essaient de s'avancer d'une part dans le milieu aquatique (voir p. 123), Groupement à *Phragmites*, à *Typha*... ; et d'autres, vers la partie terrestre. « C'est bien ici, comme le dit W.H. PEARSAL et ALLORGE qui le cite (3 p. 108), la limite extrême de la flore nettement aquatique, le contact avec cette flore et la flore semi-aquatique terrestre ». On peut dire que nous sommes au stade final de la série aquatique et au stade initial de la série terrestre. Ce Groupement acquiert un beau développement dans la vallée de la Souche à l'emplacement de l'ancienne rivière, c'est dans cette station que les *Phragmites* atteignent la taille maximum souvent 2,50 m, 3 m de haut ; on le rencontre également dans les fossés partiellement asséchés et dans les chemins longeant ces fossés ou les canaux d'assèchement.

(1) ALLORGE (3, p. 50) considère comme cryptophytes les plantes herbacées situées dans le sol : géophytes ; dans la vase : héliophytes ; dans l'eau : hydrophytes.

## II. — Composition (Tabl. 35).

Ce sont surtout des hydrophytes à rhizomes ou pérennantes par racines ou par touffes, très rares sont les plantes se reproduisant exclusivement par graines. Il arrive souvent que *Phragmites communis* TRIN. soit l'élément dominant. JOVET (137, p. 78) dans le Valois, consigne pareille remarque, « dans les *Cladiaies-Phragmitaies*, dans les *Phragmitaies*, sur tourbe mouillée ou fraîche : le Phragmite domine partout ».

## III. — Biologie.

### 1° CONDITIONS PHYSIQUES.

Le développement est optimum dans les parties humides où l'eau ne stagne pas (ancienne rivière, fossés asséchés en surface, chemins bordant ces fossés), dans celles où, par suite de la pente, du drainage, l'eau en mouvement fournit les éléments nutritifs nécessaires au Groupement. CAMUS (40) a déjà noté une observation similaire, il écrit : « si l'eau se meut à la surface du sol lentement, c'est le *Phragmites* qui se développe le mieux ».

Il faut en outre signaler que la partie supérieure du sol où s'accumulent les débris constitue un milieu léger bien aéré, souvent même « soufflé ».

Quelquefois des rhizomes de *Phragmites communis* sont trouvés à 1 m de profondeur dans la tourbe.

### 2° CONDITIONS CHIMIQUES.

Le Groupement à *Phragmites* est rarement aussi bien développé en taille, en densité, en étendue que dans nos tourbières où le pH varie de 6,5 à 7, atteignant parfois 7,5 et 8 si on considère l'eau qui le baigne. Dans les marais des Echets (Ain), J. BEAUVÉRIE et MARTIN ROSSET (13, p. 1046 et suivantes) ont trouvé : eau de la *Phragmitaie* avec *Typha* pH 6,4, boue du bassin à *Phragmitaie* pH 6,4. LEMÉE (156, p. 112) précise également que, dans le Perche, le *Scirpeto-Phragmitetum* a un « degré » de développement d'autant plus riche que le milieu est moins acide et riche en sels minéraux, il ajoute même que certains constituants semblent plutôt calciphiles comme : *Epilobium hirsutum* L., *Glyceria aquatica* WALBG; d'autres nitratophiles comme *Potentilla Anserina* L.

Dans le Valois (137, p. 78), c'est dans les tourbières basiclines que JOVET trouve les plus belles *Phragmitaies*.

### 3° CONDITIONS BIOTIQUES.

#### a) Amplitude de la végétation.

C'est un Groupement extrêmement dynamique qui a beaucoup de possibilités.

- De dispersion : plusieurs ont des graines légères ;
- D'extension : par leurs longs rhizomes ;
- De pénétration : par ces mêmes rhizomes ;
- D'adaptation : de nombreuses espèces résistent à une inondation temporaire et en profitent pour envahir la zone exondée et, dans le cas d'une période sèche elles gagnent la partie restant humide.

FORMES BIOLO- GIQUES	RÉGIONS BOTANIQUES	GROUPEMENT à <i>Phragmites</i> des zones humides	SOUCHE			BUZE			RÂ des BARENTONS		ARDON	HAUTE SOMME
			1	2	3	1	2	3	1 2	1	1 2	
G. rh.	Cosmop.	<i>Phragmites communis</i> TRIN.	+++			+++			++		+	++
G. rh.	Subcosm.	<i>Typha latifolia</i> L.	+++			+++			+			++
G. rh.	Cosmop.	<i>Scirpus lacustris</i> L.	+++			+++		++			+	+
G. rh.	Circumbor.	<i>Equisetum limosum</i> L.	+++			+++			+		+	++
G. rh.	Subcircumbor.	<i>Typha angustifolia</i> L.	+++			+++						++
G. rh.	Circumbor.	<i>Equisetum palustre</i> L.	+++			+++					+	+
G. rh.	Euras.	<i>Sparganium ramosum</i> HUDS.	+++			+++			+		+	++
H. sc.	Eur.	<i>Rumex Hydrolapathum</i> HUDS.	+++			+++			+			++
H. sc.	Subcosm.	<i>Rumex conglomeratus</i> MURR.	+++			+++					+	+
G. rh.	Circumbor.	<i>Glyceria aquatica</i> WALBG.	+++			+++					+	++
H. sc.	Eurosib.	<i>Cirsium oleraceum</i> SCOP.	+++			+++			++		+	++
H. sc.	Subcosm.	<i>Lythrum Salicaria</i> L.	+++			+++			+		+	++
H. sc.	Euras-silv.	<i>Eupatorium Cannabinum</i> L.	+++			+++			++		+	++
H. sc.	Euras.	<i>Spiraea Ulmaria</i> L.	+++			+++			++		+	++
H. c.	Subcosm.	<i>Carex Pseudocyperus</i> L.	+++			+++			+		+	++
H. c.	Paléotemp.	<i>Carex vulpina</i> L.	+++			+++						+
H. c.	Eurosib.	<i>Calamagrostis lanceolata</i> ROTH.	+++			+++		+				+
H. c.	Circumbor.	<i>Agrostis alba</i> L.	+++			+++		+				+
H. sc.	Euras.	<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	+++			+++		++			+	+
G. rh.	Circumbor.	<i>Stachys palustris</i> L.	+++			+++		+				+
H. sc.	Circumbor.	<i>Lycopus Europaeus</i> L.	+++			+++		+			+	+
G. rh.	Paléotemp.	<i>Mentha aquatica</i> L.	+++			+++		++			+	++
H. sc.	Euras.	<i>Valeriana officinalis</i> L.	+++			+++		++			+	++
H. sc.	Euras.	<i>Oenanthe Phellandrium</i> LAM.	+++			+++		+			+	++
G. rh.	Euras.	<i>Iris Pseudacorus</i> L.	+++			+++		+			+	++
H. sc.	Paléotemp.	<i>Epilobium hirsutum</i> L.	+++			+++		+			+	++
H. sc.	Paléotemp.	<i>Epilobium parviflorum</i> SCHREB.	+++			+++		+			+	++
G. rh.	Circumbor.	<i>Phalaris arundinacea</i> L.	+++			+++		++			+	++
G. rh.	Paléotemp.	<i>Festuca arundinacea</i> SCHREB.	+++			+++		+			+	++
Th.	Subcosm.	<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	+++			+++		+			+	++
Th.	Subcosm.	<i>Polygonum Persicaria</i> L.	+++			+++		+			+	++
G. rh.	Subcosm.	<i>Polygonum amphibium</i> L.	+++			+++		+			+	++
H. c.	Subcircumbor.	<i>Molinia caerulea</i> MOENCH.	+++			+++		+			+	++
H. sc.	Euras.	<i>Gentiana Pneumonanthe</i> L.	+++			+++		+			+	++
H. sc.	Subatl.	<i>Apium nodiflorum</i> L.	+++			+++		+			+	++
H. sc.	Eurosib.	<i>Ranunculus Lingua</i> L.	+++			+++		+			+	++
H. sc.	Euras.	<i>Ranunculus Flammula</i> L.	+++			+++		+			+	++
G. rh.	Subcosm.	<i>Glyceria fluitans</i> R.BR.	+++			+++		+			+	++
H. sc.	Circumbor.	<i>Veronica Beccabunga</i> L.	+++			+++		+			+	++
H. sc.	Circumbor.	<i>Veronica Anagallis</i> L.	+++			+++		+			+	++
Ch.	Circumbor.	<i>Malachium aquaticum</i> FRIES.	+++			+++		+			+	++
H. sc.	Eurosib.	<i>Senecio paludosus</i> L.	+++			+++		+			+	++
H. sc.	Eur.	<i>Sonchus palustris</i> L.	+++			+++		+			+	++
G. rh.	Subcosm.	<i>Urtica dioica</i> L.	+++			+++		++			+	++
H. sc.	Eur.	<i>Symphitum officinale</i> L.	+++			+++		++			+	++

Il occupe les espaces les plus étendus dans la vallée de la Souche et dans celle de la Somme.

b) Concurrence vitale.

Le développement luxuriant des grandes héliophytes est nuisible aux plantes des strates inférieures, elles finissent toujours par dominer.

Par suite de la densité de végétation, des souches ou des bases des plantes, du sol « soufflé », c'est un Groupement qui est peu « perméable » à l'infiltration des Groupements voisins, c'est pourquoi s'il « gagne » sur les autres et arrive à les supplanter, il est rarement « gagné » par eux.

Les plantes dont les graines sont légères ont de grandes difficultés pour prendre contact avec le sol puis pour germer et croître les premières années sous un couvert épais ; elles ne peuvent s'y installer. On n'y trouve que quelques *Betula* toujours plus petits que ceux du bois voisin et quelques taillis de *Rhamnus* et de *Salix* en boules.

IV. — Rôle.

Nous avons déjà précisé (p. 126) le rôle important que *Phragmites communis* TRIN., et avec lui le *Phragmitetum* complexe, joue dans l'édification du substratum tourbeux par la masse de matériaux qu'il produit, dans sa consolidation par les nombreux rhizomes et racines qui rayonnent dans les différents plans.

Son imperméabilité en fait un Groupement stable qui persiste de nombreuses années à la même place ; nous en connaissons qui ont peu varié au cours de ces vingt et même trente dernières années dans la vallée de la Souche à Chivres, à Liesse, dans la vallée de la Haute-Somme à Saint-Quentin, dans la vallée de l'Oise aux environs de Chevières, Appilly, ces derniers ont été étudiés tout récemment par Bournérias (25, p. 52-53). La grande vitalité de *Phragmites communis* TRIN., due à ses rhizomes, lui permet de se maintenir longtemps dans les marais défrichés (vallée de la Somme : jardinages à Saint-Quentin 1942-1944 ; hortillonnages à Amiens, Longueau 1915, vallée de la Sensée, champ de betteraves à Etaingt 1948). *Phragmites communis* TRIN. nous donne en outre un bel exemple de plasticité écologique ; nous le voyons dans l'eau : fosse de 1 m de profondeur, fossés, bordure des fossés ; dans la vase des fossés, dans la tourbe très humide : ancienne rivière de la Souche ; dans la tourbe moins humide : zone externe de la tourbière ; dans les terres humides à peine humiques, dans les marais non tourbeux, dans des cultures voisines du marais. Le Docteur FRÜH (3, p. 108) avait fait les mêmes constatations.

V. — Répartition géographique.

Les différentes plantes de ce Groupement sont bien représentées sur les bords des milieux aquatiques ou sur le sol simplement humide des Ardennes (37, p. 48) et de Champagne (143, p. 242).

Dans le Vexin français nous rapprocherons notre *Phragmitetum*, complexe de l'Association à *Cladium Mariscus* R. BR. particulière aux grands fossés des tourbières à Hypnacées et aux anciennes fosses, où ALLORGE précise que certaines plantes sont localement dominantes : *Cladium Mariscus* R. BR. et *Phragmites communis* TRIN. Dans les

tourbières que nous avons visitées c'est surtout cette dernière qui l'emporte sur toutes les autres ; toutefois dans le marais de Vesles (Souche) existent des zones, souvent inondées l'hiver à *Cladium Mariscus* R. BR. ALLORGE indique en outre que l'Association à *Cladium Mariscus* R. BR. correspond au *Phragmitetum* et au *Magnocaricetum* de FRÜH et SCHRÖTER dans les tourbières à Hypnacées (Flachmoor de Suisse) et ajoute qu'elle est bien représentée dans les « fens », marais tourbeux à Hypnacées de l'Angleterre orientale (3, p. 109).

Dans le Valois, JOVET (137, p. 78) distingue : « sur tourbe non inondée mais mouillée ou fraîche : *Cladiaies-Phragmitaies* et *Phragmitaies* ».

Une bonne partie des caractéristiques et des compagnes du *Scirp-to-Phragmitetum* de LEMÉE (156, p. 107) appartiennent à notre *Phragmitetum complexe*.

GADECEAU, au lac de Grand-Lieu (106, p. 109) décrit une Association qui en est très voisine.

Dans le Confolentais (48), dans la forêt de Preuilley (107), dans celle d'Orléans (108), CHOUARD et GAUME ne mentionnent pas d'Association semblable. M. HOQUETTE (125, p. 100) (littoral de la mer du Nord) et ARÈNES (côtes basses de la Provence) signalent une Association à *Phragmites communis* TRIN. dans laquelle se sont installées des espèces spéciales au littoral. L'étude de la végétation du lac de la Truite (231), par WILSON, fait ressortir l'absence de *Phragmites*.

## II. — GROUPEMENT A *JUNCUS OBTUSIFLORUS* EHRH.

Faciès à *Juncus obtusiflorus* du *Schoeneto-Juncetum obtusiflori* de LEMÉE (156, p. 119 et suiv.)

### I. — Station.

Dans les zones humides des marais inondées temporairement, dans le lit de l'Ardon et du canal d'assèchement, *Juncus obtusiflorus* EHRH. se développe exclusivement (1). Sur le bord des trous de bombe, nous avons trouvé *Juncus supinus* MOENCH var. *fluitans* (2) ; et dans

(1) Dans le canal d'assèchement, partant de la rive, des rhizomes de *Juncus obtusiflorus* EHRH., avancent sur la vase fortement humide par 0,30 m, 0,40 m de profondeur d'eau ; de ces rhizomes s'élèvent des tiges dont l'ensemble forme des rangées qui se développent obliquement déterminant un angle d'environ trente degrés avec les bords et dirigés dans le sens du courant ; à l'abri de ces « barrages » vers l'aval d'autres rhizomes croissent dans des sens qui peuvent être différents ; les rhizomes et les tiges sont de plus en plus nombreux, de plus en plus denses ; aussi le lit du ruisseau se trouve complètement obstrué par ce *Juncetum* exclusif qui ralentit l'eau et arrête tout ce qui flotte *Lemna minor* L. et *L. trisulca* L. Algues, boutures de *Sium*, brindilles, branches, feuilles mortes, etc... L'hiver toutes les tiges meurent, se dessèchent, se couchent sur l'eau, formant un important amas de matériaux organiques qui tombent sur le fond ou s'en vont à la dérive souvent fragmentés (poids pour ½ mètre carré en vert : 2,500 kg, en sec 0,850, longueur des tiges 1,10 m.) Au printemps suivant, les anciens rhizomes s'allongent, de jeunes pousses émergent, de nouveaux rhizomes apparaissent et s'avancent tant à l'amont qu'à l'aval et ainsi le *Juncetum* augmente-t-il régulièrement.

Dans l'ancien cours de l'Ardon voisin, un développement identique de *Juncus obtusiflorus* EHRH. se poursuit également.

De pareilles colonies végétales qui obstruent le lit, ralentissant le cours de l'eau, sont d'ailleurs régulièrement détruites par le faucardage ; les rhizomes persistent, la station n'est pas supprimée, quelques mois après le massif est aussi important. Parfois les riverains ont recours au curage, des rhizomes sont « extirpés », rejetés sur les rives, mais ceux situés sur les bords sont prêts à reprendre possession du lit de la rivière ou du canal après un temps plus ou moins long.

(2) Nous avons fait pareille constatation dans les trous de bombes du plateau d'Helfaux (P.-de-C.).

les aires de séchage, dans les chemins, nous avons noté la présence de *Juncus*, en particulier *Juncus bufonius* L., qui profitent du tassement du sol favorisant la montée de l'eau. Dans les prés pâturés les bêtes ne touchent pas aux *Juncus*, aussi se développent-ils en taches circulaires atteignant quelques mètres carrés et avec les *Cirsium*, les *Urtica*, ils constituent les « refus ». Dans les marais fauchés du Groupement à *Phragmites*, succède un ensemble de plantes où *Juncus* est présent ; sur les tas de tourbe fraîche après l'exploitation (Flavy-le-Martel), sur les bordures des banquettes des fosses d'extraction de tourbe (Chivres, Liesse, Flavy) s'installent des *Juncus*.

## II. — Composition (Tabl. 36).

Nous avons vu que *Juncus obtusiflorus* EHRH. peut avoir en milieu aquatique un développement important et exclusif ; en milieu terrestre il est toujours accompagné d'espèces variables avec la situation (rapport avec le plan d'eau et les Groupements voisins). *Juncus silvaticus* REICH. parfois rencontré n'acquiert jamais un grand développement : il est acidiphile (LEMÉE, 156, p. 145).

## III. — Biologie.

### 1° CONDITIONS PHYSIQUES.

Si exceptionnellement *J. obtusiflorus* EHRH. se développe sur fond vaseux de cours d'eau à faible pente ; les différents *Juncus* et la plupart de leurs compagnes se plaisent en sol ferme et tassé ; ils profitent beaucoup du dégazonnement qui met la tourbe à nu (ouverture de chantier, banquette d'extraction, bordure des trous de bombes). Nous en avons trouvé sur des tas de tourbe extraite en vrac, ce qui démontre combien la couverture végétale existante nuit à l'implantation de leurs graines. Aux Echets (13, p. 1048) une observation similaire a été faite, les auteurs notent *Juncus conglomeratus* L., installé sur un tas de tourbe exploitée.

### 2° CONDITIONS CHIMIQUES.

Le *Juncus* exclusif de l'Ardon croît dans l'eau à pH variant de 7 à 7,6 (p. 27) et température dépassant rarement 10° C. C'est dans les zones à pH 6,9 à 7,7, parfois 8, que l'on trouve les plus beaux développements de *Juncus*. Aux Echets (13, p. 1049) la rhizosphère de *Juncus conglomeratus* L. était à pH 7. JOVET (137, p. 85-86) signale dans le Valois des peuplements de *Juncus* en des points où le pH de la tourbe et de l'eau superficielle varie de 6,8 à 8. Dans le Perche (156, p. 144) le *Schoenelo-Juncetum* se tient dans les milieux à pH 6,2 à 7,4 (moyenne 6,9). « Pour une acidité plus forte, c'est le *Juncetum silvatici*, qui est constitué ». (1)

### 3° CONDITIONS BIOTIQUES.

- a) Amplitude de la végétation.
- b) Concurrence vitale.

(1) LEMÉE (156, p. 145) le *Juncetum silvatici* est nettement acidiphile avec pH variant de 4,9 à 5,5.

FORMES BIOLOGIQUES	RÉGIONS BOTANIQUES	GROUPEMENT à <i>Juncus</i>	SOUCHE			BUZE		Rû des BARENTONS	ARDON	HAUTE SOMME
			1	2	3	1	2	1	1	2
G. rh.	Eur. méd.	<i>Juncus obtusiflorus</i> EHRH.	+	+	+			+		+
G. rh.	Paléotemp.	<i>Juncus glaucus</i> EHRH.	+	+	+			+		+
G. rh.	Cosmop.	<i>Juncus effusus</i> L.	+	+	+					+
G. rh.	Europ.	<i>Juncus supinus</i> MENCH.	+	+	+					+
Th.	Cosmop.	<i>Juncus bufonius</i> L.	+	+	+			+		+
G. rh.	Europ.	<i>Juncus sylvaticus</i> REICH.	+	+	+			+		+
G. rh.	Paléobor.	<i>Juncus conglomeratus</i> L.	+	+	+					
G. rh.	Circumbor.	<i>Juncus lamprocarpus</i> EHRH.	+	+	+					
H. c.	Médio-Eur.	<i>Carex stricta</i> GOOD.	+	+	+			+		
H. c.	Subcosm.	<i>Carex Pseudocyperus</i> L.	+	+	+			+		+
H. sc.	Atl. S.E.	<i>Cirsium anglicum</i> LAM.	+	+	+					
H. sc.	Subméd-Subatl.	<i>Hydrocotyle vulgaris</i> L.	+	+	+			+		+
G. rh.	Circumbor.	<i>Equisetum palustre</i> L.	+	+	+			+		+
H. sc.	Paléotemp.	<i>Epilobium hirsutum</i> L.	+	+	+			+		+
H. sc.	Euras.	<i>Hypericum perforatum</i> L.	+	+	+			+		+
H. sc.	Eurosib.	<i>Hypericum quadrangulum</i> L.	+	+	+			+		+
H. sc.	Paléotemp.	<i>Hypericum tetrapterum</i> FRIES.	+	+	+					
H. sc.	Cosmop.	<i>Samolus Valerandi</i> L.						+		
H. sc.	Circumbor.	<i>Triglochin palustre</i> L.	+					+		
G. rh.	Paléotemp.	<i>Mentha aquatica</i> L.	+	+	+			+		+
G. b.	Eur. temp.	<i>Colchicum autumnale</i> L.	+	+	+			+		
Th.	Paléotemp.	<i>Ranunculus sceleratus</i> L.	+	+	+					+
Th.	Europ. méd.	<i>Linum catharticum</i> L.	+	+	+					

Il faut des circonstances spéciales (milieu aquatique : Ardon ou milieu terrestre dégazonné, quelquefois fauché) pour que les *Juncus* prennent un développement important.

#### IV. — Rôle.

C'est surtout dans le cas de développement exclusif comme celui de la vallée de l'Ardon que *Juncus obtusiflorus* EHRH. joue un rôle important ; il ralentit et même arrête partiellement le cours de l'eau, provoque une élévation du plan d'eau, une inondation locale, il fixe les corps flottants, les vases, les matériaux humides, la tourbe en formation ; il fournit très localement une masse importante de débris qui augmente celle déjà existante.

#### V. — Répartition géographique.

La plupart de nos Joncées et leurs compagnes sont assez bien représentées dans les marais des Ardennes (37, p. 49-50) et de Champagne (143, p. 223-225).

Dans le Vexin français (3), ALLORGE forme une vaste Association comprenant de nombreuses Joncées et Cypéracées et beaucoup d'autres espèces qu'il mentionne dans les prés tourbeux et acides (p. 126 et suiv.) sans toutefois préciser le pH. JOVET (137, p. 85-86) dans le Valois associe *Schoenus nigricans* à *Juncus obtusiflorus* en « prairie mouilleuse ou fraîche, éclairée, horizontale et basiline ».

LEMÉE (156) dans le Perche signale des *Juncus* dans de nombreuses Associations mais il en distingue deux : le *Schoeneto-Juncetum obtusiflori* (p. 119 et suiv.) et le *Juncetum silvatici* (p. 128 et suiv.). GADECEAU trouve (106, p. 114) un *Juncetum* sur le « Haut Rivage » caractérisé par de « fortes touffes de Joncs aphyllés qui marquent la limite très variable de l'étiage ». CHOUARD (48) mentionne les différents joncs que nous étudions dans dix Associations végétales du Confolentais, il précise dans celles des grèves, le faciès des vases à *Juncus* (p. 1140) avec *J. silvaticus* L., *J. conglomeratus* L., *J. effusus* L. ; il ne cite dans aucun des relevés *J. obtusiflorus* EHRH.

Dans la forêt de Preuilly, GAUME (107, p. 71-72) décrit une Association à *Schoenus nigricans* L., et à *J. obtusiflorus* EHRH. où ce dernier « domine exclusivement dans les parties les plus mouillées de la tourbière » ; tandis que dans la forêt d'Orléans (108) *J. silvaticus* L. est constant et dominant dans l'Association à *Agrostis canina* L. (p. 1203) en bordure supérieure des grèves, inondées seulement au moment des crues, il atteint son maximum d'extension en queue des étangs (sol siliceux).

MAGNIN (Jura Suisse) (164) ne parle pas de cette Association. Quelques-uns de nos joncs sont rencontrés par M. HOCQUETTE (125), en particulier *J. effusus* L., *J. bufonius* dans l'Association à *Calamagrostis Epigeios* ROTH. des pannes humides (p. 94) ; il distingue, d'autre part, un Groupement des fonds de mare à *Juncus articulatus* (p. 88).

ARÈNES (5) reconnaît dans les « baisses » des côtes basses de Provence l'Association à *J. acutus* L. et *Schoenus nigricans* L. (109) avec *J. lamprocarpus* EHRH. et *J. bufonius* L.

Dans le lac de la Truite (231) une seule variété de *Juncus* existe dans la zone de 0 à 1 m : *J. pelocarpus* f. *submersum* (p. 142).

### III. — GROUPEMENT A CAREX

*Magnocaricetum* de GADECEAU (106, p. 111), de LEMÉE (156, p. 109).

Différents *Carex* sont rencontrés dans les marais de nos vallées : *Carex stricta* GOOD., *C. paniculata* L., *C. Pseudocyperus* L., *C. riparia* CURT., *C. acuta* L., *C. vesicaria* L., *C. laevigata* SM., *C. vulpina* L. Parmi eux ce sont surtout *C. stricta* GOOD., et *C. paniculata* L. les plus importants, par leur développement très caractéristique « en bousins » dans des zones spéciales, par l'étendue des surfaces occupées, par les modifications qu'ils leur imposent, par les amas qu'ils déterminent. Aussi nous leur avons consacré une étude particulière (p. 186) distincte de celle où nous analysons le Groupement à *Carex*.

#### I. — Station.

Dans les zones des marais où l'eau est très proche du niveau du sol, où elle stagne quelquefois sur le bord des fossés à eau dormante ou très faiblement courante.

#### II. — Composition (Tabl. 37).

Avec les *Carex*, nous notons *Equisetum*, *Cladium*, *Iris*, *Caltha*...

#### III. — Biologie.

##### 1° CONDITIONS PHYSIQUES.

Le sol est très mouillé, spongieux, parfois même très mou ; le pied s'y enfonce très facilement.

##### 2° CONDITIONS CHIMIQUES.

Le pH de l'eau qui imprègne ces zones varie entre 7 et 8. LEMÉE (156, p. 112) dans son étude du *Magnocaricetum* écrit « son degré de développement est d'autant plus riche que le milieu est moins acide et plus riche en sels minéraux ». JOVET (137, p. 78) signale le développement de la *Cariçaie* turficole basifline. Aux Echets (13, p. 1045) l'eau de l'étang dans la zone des *Carex* a un pH de 7,7.

##### 3° CONDITIONS BIOTIQUES.

##### a) Amplitude de la végétation.

C'est un Groupement très localisé dans nos vallées tourbeuses.

##### b) Concurrence vitale.

Il occupe des zones spéciales, aussi n'est-il pas envahissant.

#### IV. — Rôle.

Actuellement ce Groupement étant peu étendu, son rôle est limité.

TABLEAU 37

FORMES BIOLOGIQUES	RÉGIONS BOTANIQUES	GROUPEMENT à <i>Carex</i>	SOUCHE			Rû des BARENTONS		ARDON	HAUTE SOMME	
			1	2	3	1	2	1	2	
H. c.	Médio-eur.	<i>Carex stricta</i> GOOD.	+++			+		+		+
H. c.	Eurastemp.	<i>Carex paniculata</i> L.	+++			+		+		++
H. c.	Subcosm.	<i>Carex Pseudocyperus</i> L.	+++			+		+		++
G. rh.	Euras.	<i>Carex riparia</i> CURT.	++			+		+		+
G. rh.	Euras.	<i>Carex acuta</i> L.	++					+		
G. rh.	Circumbor.	<i>Carex vesicaria</i> L.	+					+		
G. rh.	Eur. atl.	<i>Carex laevigata</i> SM.	+			+				
H. c.	Paléotemp.	<i>Carex vulpina</i> L.	+							
G. rh.	Circumbor.	<i>Equisetum limosum</i> L.	+++			+		+		++
G. rh.	Subcosm.	<i>Cladium Mariscus</i> R. BR.	+++			+		+		++
G. rh.	Euras.	<i>Iris Pseudacorus</i> L.	+++			+		+		++
G. rh.	Subcosm.	<i>Polygonum amphibium</i> L.	+++			+		+		++
G. rh.	Circumbor.	<i>Menyanthes trifoliata</i> L.	++					+		+
H. sc.	Subméd-Subatl.	<i>Hydrocotyle vulgaris</i> L.	+++			+		+		+
H. sc.	Circumbor.	<i>Caltha palustris</i> L.	++			+		+		++
H. sc.	Subcosm.	<i>Lythrum Salicaria</i> L.	+++			+		+		++
Th.	Paléotemp.	<i>Cyperus fuscus</i> L.	+			+		+		++
G. rh.	Euras.	<i>Calamagrostis Epigeios</i> ROTH.	+					+		+
H. sc.	Atl. S.E.	<i>Cirsium anglicum</i> LAM.	+++							
H. c.	Subcircumb.	<i>Molinia caerulea</i> MOENCH.	+++			+		+		+
H. c.	Subcircumb.	<i>Molinia caerulea</i> var. <i>arundinacea</i> SCHRANK.						+		
G. rh.	Circumbor.	<i>Phalaris arundinacea</i> L.	+++			+		+		+
H. sc.	Holarct.	<i>Scutellaria galericulata</i> L.	+++			+		+		++
G. rh.	Circumbor.	<i>Stachys palustris</i> L.	+++			+		+		++
G. rh.	Paléotemp.	<i>Mentha aquatica</i> L.	+++			+		+		++

## V. — Répartition géographique.

Dans les Ardennes, CALLAY (37) (p. 48 et suiv.) trouve les différents *Carex* communs dans nos vallées, à l'exception de *C. stricta* qui d'ailleurs n'est pas dans les relevés plus récents de MOUZE.

En Champagne, LAURENT (143, p. 231 et suiv.) cite au contraire *C. stricta* GOOD. assez commun et *C. paniculata* L. comme assez rare ; tous les autres étant présents.

JOVET (137, p. 78), dans le Valois, associe la *Cariçaie* à la *Cladiaie-Phragmitaie*.

Dans les Associations à *Cladium Mariscus* (3, p. 107), ALLORGE note *C. paniculata* peu commun, mais localement dominant accompagné de quelques autres *Carex* parmi lesquels *C. Pseudocyperus* L., *C. stricta* GOOD. Il considère qu'ainsi délimitée son Association correspond au *Phragmitetum* et au *Magnocaricetum* de FRÜH et SCHRÖTER dans les tourbières à Hypnacées (Flachmoor de Suisse (p. 109). Nous pensons comme ces deux auteurs, qu'il y a lieu dans nos marais de distinguer deux Associations qui, voisines avec des d'espèces communes, ont pourtant des caractères très spécifiques quant à leur développement, à leur réaction vis-à-vis de la teneur en eau du substratum, des qualités de cette eau et surtout du rôle qu'elles peuvent jouer dans l'élévation du substratum et sa consolidation.

En bordure du *Scirpeto-Phragmitetum*, LEMÉE distingue un *Magnocaricetum* (p. 109) composé exclusivement de grands « *Carex* sociaux » parmi lesquels il cite ceux de nos marais, accompagnés de *Lythrum Salicaria* L. et de *Lysimachia vulgaris* L. comme étant assez fréquents, sauf *C. paniculata* L. rencontré une fois. D'autre part (p. 111), il distingue parmi « les faciès constamment inondés » le faciès à *Carex stricta* GOOD ; il précise que divers *Carex* du *Magnocaricetum* (sauf *C. stricta* GOOD) couvrent les pentes les plus longtemps exondées en contact avec les ceintures les plus externes à *Juncus* et à *Molinia*. Dans les marais tourbeux du « Haut-Rivage » (Lac de Grand-Lieu), GADECEAU décrit un *Magnocaricetum* qui comporte des touffes volumineuses cylindriques, compactes, très solides, isolées de *Carex stricta* GOOD ; *Carex paniculata* L. forme également des touffes très larges mais il est peu répandu (p. 70-71).

CHOUARD (48, p. 1146-1150) étudie d'une façon détaillée avec deux croquis les « touradons » de *Carex paniculata* L. qu'il a trouvés dans les étangs du Confolentais, *Carex stricta* GOOD n'est pas signalé.

Dans la forêt de Preuilly (107, p. 68-69), GAUME mentionne une Association à *Carex stricta* « fragmentaire dans les étangs siliceux à grèves, tandis que bien développée dans les étangs de la Boussée profonds et reposant sur la craie ». Dans la forêt d'Orléans (108, p. 1198), le même auteur indique que le *Magnocaricetum* fait presque complètement défaut autour des étangs et est représenté par « de très petits fragments épars » dont *C. vesicaria* L. est la caractéristique, accompagné de quelques plantes *Lythrum Salicaria* L., *Lysimachia vulgaris* L.

Dans son étude de la flore des lacs du Jura Suisse, MAGNIN (164) cite les diverses Associations qu'il rencontre en partant de « la bordure des plantes palustres courtes : la *Cariçaie* » près de laquelle il place la *Phragmitaie* (p. CXXIV).

Ni M. HOCQUETTE (125), ni J. ARÈNES (105) ne signalent pareille Association sur les côtes de la Mer du Nord ni sur celles de Provence.

## GROUPEMENT A CAREX

### A. — Formations spéciales de *Carex stricta* GOOD

« Bousins » dans les vallées de la Souche, de la Somme ; « Bizel » dans la vallée de la Sensée ; « Touffes », « Montine », « Bloutte », « Guizelle », « Piche » pour GADECEAU (106, p. 70-71) dans le lac de Grand-Lieu ; « Touradons » pour ALLORGE (3, Vexin, p. 108-109) ; GAUME (107, Preuilly, p. 64), CHOUARD (48, Confolentais, p. 1146), LEMÉE (156, Perche p. 111) ; JOVET (137, Valois p. 144) ; BOURNÉRIAS (25, Beine p. 57).

#### I. — Station.

On les trouve dans des zones humides susceptibles d'être inondées. Au-delà de ces zones est établie une flore variable ; dans la forêt de Samoussy, c'est un taillis de Saules auquel succèdent les grands arbres ; dans les marais de la Souche à Sissonne, à Liesse, à Chivres, à Vesles, c'est souvent un *Phragmitetum* complexe de lieux humides, un *Juncetum*, un *Typhaetum* ou un taillis de Saules.

La limite extérieure des « bousins » précise l'étendue de l'inondation. La taille des « bousins » varie (les plus hauts que nous avons trouvés atteignaient 1 m à Samoussy) suivant l'importance de la montée des eaux et la topographie du terrain ; si celui-ci est plat « les bousins » ont tous à peu près la même hauteur (Sissonne, Emmerin (Nord), s'il est en pente les plus hauts sont dans les parties les plus basses (Samoussy). Dans tous les cas ils nous indiquent la hauteur maximum approximative des hautes eaux.

#### II. — Caractéristiques (Tabl. 38).

Avec le *Carex stricta* GOOD, nous trouvons souvent quelques compagnes : *Mentha aquatica* L., *Lysimachia vulgaris* L., *Galium Aparine* L., et des mousses.

Ces Muscinées, qui se développent sur la base des feuilles sèches, sur l'amas des débris, servent de fixateur et maintiennent sur place les divers matériaux sur lesquels elles s'appliquent.

Durant les périodes de sécheresse prolongée, peuvent s'établir dans les « bousins » des colonies d'insectes, de fourmis, de guêpes ; sur le flanc de l'un d'entre eux nous avons trouvé un nid d'oiseau.

a) Les « bousins » sont séparés de 20, 25, 30 centimètres, quelquefois ils peuvent se réunir à deux, trois, quatre et former des massifs. Le sol qui les sépare est souvent dénudé, il porte simplement à Samoussy quelques mousses : *Bryum* cf. *caespiticium* L., *Calliargonella cuspidata* (L.) LOESK, *Hypnum cupressiforme* L., *Tortella torticosa* (L.) LIMP. et quelques plantes : dans la vallée de la Souche des représentantes des Associations voisines, à Emmerin (Nord) nous avons noté quelques *Phragmites communis* TRIN, *Iris Pseudacorus* L., quelques jeunes Saules.

b) Leur forme.

Ils ressemblent à un tronc de cône (amas des débris) surmonté d'une touffe (parties aériennes des plantes).

Il est intéressant de comparer les résultats des mensurations faites sur trois « bousins » de la forêt de Samoussy et consignées dans ce tableau.

N° et ZONES	HAUTEUR MAXIMUM des parties aériennes		HAUTEUR de la butte de débris	LARGEUR de la butte
	feuilles	base des feuilles		
1 zone externe	0,45 m	0,15 m	0,10 m	0,35 m
2 zone moyenne	0,50 m	0,15 m	0,23 m	0,45 m
3 zone interne	0,45 m	0,20 m	0,40 m	0,45 m

Cette étude fait ressortir que le développement de *Carex stricta* GOOD, n'est pas modifié par l'accumulation des débris, les feuilles atteignant la même hauteur aux trois points considérés.

c) Développement des racines de *Carex stricta* GOOD.

Tandis qu'un certain nombre de racines s'enfoncent directement dans les débris, d'autres portant de nombreuses radicules se développent d'abord extérieurement puis se courbent et y pénètrent à leur tour. GADECEAU (106, p. 70) signale ce fait et adoptant le vocabulaire de CH. ROYER (p. 41) les nomme : Pseudorrhizes et il précise que cet auteur appelle ainsi « toute racine adventive qui n'est pas formée par le pivot de l'axe hypocotylé de germination ».

### III. — Biologie.

1° CONDITIONS PHYSIQUES.

Le développement optimum des « bousins » réclame un sol très humide souvent inondé, pour que l'eau baigne leur base. LEMÉE (156, p. 111) place le faciès à *Carex stricta* du *Magnocaricetum* dans la zone inondée à la limite des eaux d'été.

2° CONDITIONS CHIMIQUES.

Le pH de l'eau qui imprègne les touffes varie entre 7 et 8.

3° CONDITIONS BIOTIQUES.

a) Amplitude de végétation.

Dans des milieux favorables, cette formation peut se développer en deux directions en hauteur et latéralement.

b) Concurrence vitale.

Par suite des conditions très spéciales de vie, peu d'espèces s'installent sur les « bousins » ou entre eux, sauf en cas de périodes sèches où la formation est exondée, quelques mousses colonisent le sol, quelques arbres *Salix*, *Betula*, *Quercus* par semis naturels (Samoussy). *Symphitum officinale* L., *Iris Pseudacorus* L., *Epilobium* sp., *Thalictrum flavum* L. (Emmerin). Nous avons noté à Samoussy, l'avance de *Salix cinerea* L., *Salix caprea* L., sur les bousins de la partie Est par marcottage naturel des branches extérieures basses.

Observations physico-chimiques concernant un « bousin » de *Carex stricta*

	DÉBRIS		couleur	
	autochtones	allochtones		
« BOUSIN »	Parties aériennes de <i>Carex stricta</i> <i>Mentha aquatica</i> <i>Galium aparine</i> <i>Lysimachia vulgaris</i>		grise	feuilles entières odeur de foin brûlé.
		feuilles de <i>Quercus</i>		
		<i>Carex stricta</i> feuilles <i>Mentha aquatica</i> feuilles, tiges	fruits de <i>Carpinus Betulus</i> Moelle de <i>Scirpus lacustris</i>	grise
Racines des plantes	<i>Lysimachia vulgaris</i> feuilles et capsules	Débris qui s'amenuisent et se transforment	noire	racines anciennes odeur de foin brûlé
Rhizomes de <i>Mentha</i> Tiges feuillées de Mousses	<i>Galium Aparine</i> feuilles Mousses, feuilles, tiges	Débris d'insectes : ailes de coléoptères  Coquilles de Planorbis	noire  noire marron	grands débris tourbifiés odeur de tourbe  petits débris et poussière odeur de tourbe

Dans cette série d'analyses, on constate un enrichissement en matières minérales du haut en bas du « bousin ». Ces matières proviennent d'une part des plantes elles-mêmes, mais aussi du substratum. En (5), au contact immédiat du « bousin » avec le sol, on comprend facilement l'interpénétration des éléments minéraux quartzeux ; en (6), on peut admettre un apport non par les eaux de ruissellement qui n'existent pas dans cette zone couverte d'arbres sur le pourtour, mais par les eaux qui s'élèvent de la nappe aquifère qui affecte les points bas, d'altitude voisine de 70. Ces eaux sont capables de véhiculer des éléments minéraux fins, quartzeux en particulier ; elles peuvent aussi abandonner par évaporation les éléments qu'elles tiennent en dissolution (elles sont riches en bicarbonate de calcium (voir, p. 33).

IV. — Rôle.

Au cours d'une période d'inondation prolongée, la plupart des plantes terrestres meurent, certaines « s'échappent » grâce à l'allongement de leurs rhizomes ; les *Carex stricta* GOOD, ont la possibilité de bourgeonner en touffes, de s'élever sur leurs débris et de fuir l'excès d'eau (1). Ils sont donc susceptibles de coloniser ces zones très spéciales,

(1) On peut penser que la partie où ils se trouvent n'a pas toujours été inondée et admettre que l'abaissement des eaux n'est pas un phénomène continu.

récolté dans le *Caricetum* de la Forêt de Samoussy (Aisne) en 1947 TABLEAU 38

H <sup>2</sup> O %	Cm	Sur sec		<i>Carex Stricta</i>
		Matières minérales fixes %	Matières organiques ou humiques %	
9	70	3,30 (1)	96,70	
9,40	30	3,86 (2)	96,14	
12,80	20	4,24 (3)	95,76	
* 5,5		* 16,5 (6)	* 83,5	
10,75	10	7,14 (4)	92,86	
10,5	0	17,61 (7)	82,39	
10		30,50 (5)	69,50	

Des animaux fournissent également des éléments minéraux par leurs coquilles ou encore au cours de leurs déplacements ou de leurs ébats (nous avons constaté les 16 et 26 août 1947 que des sangliers avaient creusé des trous de 0,30 m à la recherche de l'eau et projeté du sable sur les « bousins » voisins.)

Le changement de couleur, d'aspect et d'odeur spéciale dégagée durant l'analyse nous montrent que les débris accumulés subissent des transformations qui en amènent une partie à l'état de tourbe granuleuse maintenue par l'enchevêtrement des rhizomes, des racines et radicelles et des tiges de Mousses.

Toutefois nous avons pu rencontrer dans les « bassières » (zones basses, altitude voisine de 70), situées entre Chivres (vallée de la Souche) et Laon (vallée de l'Ardon) à Liesse, à Gizy, à Samoussy (forêt et pâtures près du village), à Athies, des zones de « bousins » qui nous permettent de constater que le niveau d'eau de la craie fissurée s'est abaissé d'au moins un mètre depuis l'époque à laquelle ils avaient atteint leur développement maximum.

Vers 1925, P. JOUANNE (132 bis, p. 860) notait en « Forêt de Samoussy » un étang artificiel, au Sud de la route de Gizy, avec :

a) dominance locale de *Lemna*, *Polygonum amphibium*, *Potamogeton natans* ou encore de *Nymphaea*,

b) des îlots de *Magnocaricetum*,

c) une *Scirpaie*,

(voir suite p. 190)

de créer un sol de végétation supra-aquatique plus ou moins discontinu sur lequel, entre les *Carex*, s'installent d'autres végétaux qui n'arriveraient pas à le faire sans cet artifice.

Il faut noter également que les « bousins » fixent dans leurs feuilles ou entre leurs buttes des éléments allochtones : feuilles, brindilles, branchettes provenant des plantes, des arbres du voisinage et apportées par le vent ou même par les mouvements de l'eau (débris de *Scirpus*).

#### V. — Répartition géographique (voir Tabl. 39).

Si elle est fréquente dans nos vallées, JOVET (137, p. 71) signale que la *Magnocaricete* ripariale à *Carex stricta* GOOD est démantelée le long de l'Oise. LEMÉE (156, p. 111) dans son *Magnocaricetum* considère un faciès à *Carex stricta*, tandis que GADECEAU (106, p. 70) note l'importance de ce *Carex*. Dans les étangs calcaires à bords tourbeux de la forêt de Preuilly, GAUME (107, p. 64) a trouvé un *Magnocaricetum* assez bien représenté par de gros « touradons » de *Carex stricta*.

#### B. — Formations spéciales de « Bousins » de *Carex paniculata* L.

Nous avons rencontré un autre *Carex* qui s'élève également en butte, c'est le *C. paniculata* L.; sa forme est toutefois différente, il ressemble à une gerbe (la masse des débris est cylindrique, la partie aérienne s'étale). Ce *Carex* s'établit au bord ou dans le lit des fossés à eau stagnante, dans les « bassières » où l'eau manque rarement durant l'année.

Bien que souvent notés dans les différentes vallées que nous avons visitées, ils n'occupent pas des espaces aussi importants que le *Carex stricta* GOOD. GADECEAU (106, p. 71) fait semblable remarque sur les bords du lac de Grand-Lieu « *Carex paniculata* L. est peu répandu au lac », LEMÉE (156, p. 111) ne signale que : « le faciès à *Carex stricta* du *Magnocaricetum* ». Dans le Valois (137, p. 71) *C. paniculata* est bien représenté en bordure des fosses et des fossés et sur la tourbe humide ou fraîche (p. 79).

JOVET a même trouvé sur le bord des « entailles » des « bousins » de *Carex paniculata* sur des buttes submergées de près de deux mètres (p. 77) il les appelle : Mur-témoin.

BOURNÉRIAS note (28, p. 57) la présence « dans beaucoup d'Aulnaies de vallées ou de pentes, de hauts « touradons » de *Carex paniculata* L.

Dans le Vexin, ALLORGE (3, p. 108-109) précise la part importante que prend *Carex paniculata* L. dans certains fossés où ses touffes hébergent parfois des fougères (*Polystichum spinulosum*) et des Muscinées.

d) un *Magnocaricetum* avec *Lythrum Salicaria*, *Typha*, *Calamagrostis Epigeios*,

e) une *Phragmitaie* avec *Calamagrostis lanceolata*,

f) et une bordure de Salices, fragments de différentes Aulnaies : *Lysimachia vulgaris*, *Hypericum hirsutum*, *Ajuga reptans*, *Serofularia nodosa*, *Vicia Cracca*, *Glechoma*.

Actuellement (depuis 1940) l'étang très souvent sans eau est envahi d'une part, par le Groupement à *Scirpus lacustris* L. (c) *Scirpate* et par le *Magnocaricetum* (d), il est toujours bordé de Salices (f) mais les *Nymphaea* sont disparus, les *Potamogeton* ont été trouvés une fois ; les *Phragmites* sont rares. Et on assiste à la transformation d'un milieu aquatique, en milieu semi-aquatique puis terrestre.

CHOUARD (48, p. 1146) a fait une étude détaillée de « touradons » à *Carex paniculata* dans un étang de la région de Brigueil l'Ainé (Confolentais) ; ces « touradons » portent une végétation épiphyte de Sphaignes, de *Viola palustris*, de *Lythrum Salicaria*, etc..., avec *Hypnum cuspidatum* très fréquent et enfin parfois *Rhamnus Frangula*. *Salix aurita* et des Aulnes centenaires.

Marais où ont été reconnus des « bousins » ou « touradons » de *Carex*

TABLEAU 39

VALLÉES ou RÉGIONS	LOCALITÉS	<i>Carex</i> <i>stricta</i> GOOD	<i>Carex</i> <i>paniculata</i> L.	AUTEURS
Souche	Sissonne	+		F. (1)
	Liesse	+	+	F.
	Marchais		+	F.
	Chivres	+	+	F. Ja.
	Pierrepont		+	F.
	Vesles	+		F.
Buze	Mauregny	+		F.
	Liesse	+	+	F.
	Gizy	+		F.
	Samoussy	+	+	F. Ja.
Rû des Barentons	Samoussy	+		F.
	Athies	+		F.
	Chambry		+	F.
	Barenton		+	Ja.
Ardon	Laon	+	+	F. Ja.
Haute-Somme	Saint-Quentin	+	+	F. Ja.
	Flavy-le-Martel	+		F.
Sensée	Etaingt		+	F.
Deûle	Emmerin	+	+	F.
Vallée de l'Oise	Chauny		+	B.
Valois		+	+	Jo.
Perche		+		L.
Vexin			+	A.
Forêt de Preuilly		+		G.
Confolentais			+	C.
Grand-Lieu		+	+	Gad.

(signalés en Allemagne sous le nom de « Riedkegel ») (106, p. 70)

(1) F. = FROMENT ; Ja. = JOUANNE ; B. = BOURNÉRIAS ; Jo. = JOVET ;  
L. = LEMÉE ; A. = ALLORGE ; G. = GAUME ; C. = CHOUARD ; Gad. = GADECEAU.

Rôle.

Dans les fossés, les ruisseaux, les canaux d'assèchement, les touffes formées ralentissent le courant, occasionnent des inondations locales,

arrêtent les matériaux qui circulent au fil de l'eau ils recueillent dans leurs touffes des matériaux qui viennent des régions terrestres voisines, des milieux aquatiques proches ou situés en amont.

Lorsque l'eau persiste plusieurs années entre les « bousins » (fossés de Chivres, de l'Ardon, mare de Samoussy) une végétation aquatique s'établit ; ses débris s'accumulent, il se forme une matière humique plus jeune que celle des « bousins » d'une texture et d'une composition toute différentes, cet ensemble est parfois consolidé par l'installation d'arbustes ou d'arbres (Samoussy - Confolentais).

#### IV. — GROUPEMENT A *SCHOENUS NIGRICANS* L.

Association à *Schoenus nigricans* et *Juncus obtusiflorus* d'ALLORGE (3, p. 127), de JOUANNE (p. 865). *Schoeneto-Juncetum obtusiflori* de LEMÉE (156, p. 119). *Schoenetum nigritantis* S. st. de JOVET (p. 85-86).

Ce Groupement n'occupe pas de grandes étendues dans les marais des vallées de la Souche, de l'Ardon et de la Haute Somme. Contrairement à de nombreux auteurs, nous l'avons séparé du Groupement à *Juncus obtusiflorus* car nous trouvons plus de *Juncus* que de *Schoenus*. Ceci est dû au développement différent de ces deux espèces, par rhizomes chez la première, par touffes gazonnantes chez la seconde.

##### I. — Station.

Dans les zones humides des marais, bien éclairées, exposition N.-S. (1), voisine du Groupement à *Juncus* qui souvent l'envahit et la supplante.

##### II. — Composition (Tabl. 40).

Plusieurs plantes sont typiques avec *Schoenus*, *Eriophorum angustifolium* ROTH. et *E. latifolium* HOPPE, *Pedicularis palustris* L. *Salix repens* L.

##### III. — Biologie.

###### 1° CONDITIONS PHYSIQUES.

Nous l'avons trouvé dans les zones rarement inondées mais où le plan d'eau se maintient entre 20 et 30 centimètres.

###### 2° CONDITIONS CHIMIQUES.

Dans ces parties le pH varie entre 6,5 et 7,5 atteignant parfois 8, LEMÉE (156, p. 145) donne des résultats voisins des nôtres 6,2 à 7,4, de même que JOVET (127, p. 86) avec 6,8 à 8.

(1) JOVET (137, p. 85) précise : dans la « Prairie mouilleuse, fraîche, éclairée, horizontale et basicienne » et BOURNÉRIAS (25, p. 28) écrit : « elle exige un sol bien mouillé... elle acquiert son maximum de richesse dans les stations bien ensoleillées exposées au midi ».

TABLEAU 40

FORMES BIOLO- GIQUES	RÉGIONS BOTANIQUES	GROUPEMENT à <i>Schoenus</i>	SOUCHE			BUZE		Rû des BARENTONS	ARDON	HAUTE SOMME
			1	2	3	1	2	1	2	
H. c.	Subcosm.	<i>Schoenus nigricans</i> L.	+	+						
G. rh.	Circumbor.	<i>Eriophorum angustifolium</i> ROTH.	+	+						
G. rh.	Circumbor.	<i>Eriophorum latifolium</i> HOPPE	+	+						
G. rh.	Eur. méd.	<i>Juncus obtusiflorus</i> EHRH.	+	+	+	+	+	+	+	
H. sc.	Atl. S.E.	<i>Cirsium anglicum</i> LAM.	+	+	+					
H. sc.	Subméd-subatl.	<i>Hydrocotyle vulgaris</i> L.	+	+	+			+	+	
H. c.	Circumbor.	<i>Carex flava</i> L.	+							
N. Ph.	Euras.	<i>Salix repens</i> L.	+	+						
H. sc.	Euras.	<i>Pedicularis palustris</i> L.	+							
Th.	Eur.	<i>Sagittaria nodosa</i> FENZL	+							
H. sc.	Circumbor.	<i>Triglochin palustre</i> L.	+					+		
H. sc.	Euras.	<i>Thalictrum flavum</i> L.	+	+	+			+		
Th.	Euras.	<i>Bidens cernua</i> L.			+			+		
G. rh.	Paléotemp.	<i>Epipactis palustris</i> CRANTZ	+	+	+			+	+	
Th.	Eur. méd.	<i>Linum catharticum</i> L.	+	+	+	+	+	+		
H. sc.	Cosmop.	<i>Samolus Valerandi</i> L.						+		
H. r.	Circumbor.	<i>Parnassia palustris</i> L.	+							

3° CONDITIONS BIOTIQUES.

a) Amplitude de la végétation.

Depuis 1927 nous notons dans ces marais une diminution de ce Groupement, due certainement à l'assèchement progressif et au dynamisme des autres espèces.

b) Concurrence vitale.

*Juncus* est plus apte à résister à l'assèchement par son rhizome qui s'enfonce plus ou moins profondément et *Molinia* est plus dynamique, de même que *Phragmites communis*.

Aussi le Groupement à *Schoenus nigricans* L. est-il souvent envahi par les autres.

IV. — Rôle.

Très intéressant au point de vue floristique : ALLORGE (3, p. 132) lui attribue une valeur synécologique indiscutable, il n'a que peu d'importance dans les tourbières que nous avons visitées, si nous considérons la masse de matériaux fournis à la mort des plantes qui le composent.

V. — Répartition géographique.

*Schoenus nigricans* L. ; est mentionné R.R. et A.R. dans les tourbières des Ardennes (137, p. 50) tandis qu'il est assez commun dans celles de Champagne (143, p. 226).

Le *Schoenetum* est bien représenté dans le Vexin (3, p. 126 et suiv.) et dans le Perche (156, p. 123) où il « couvre la tourbe très humide neutro-alcaline ».

Dans le Valois, JOVET (137, p. 82-88) discerne un *Schoenetum nigricantis* s. lat. « complexe » et riche en espèces dont 25 sont constantes, il le fragmente toutefois en trois sous-associations. Nous rapprochons notre Groupement de la troisième qui occupe la « Prairie mouilleuse ou fraîche, éclairée, horizontale et basiline avec *Schoenus nigricans*, *Juncus obtusiflorus* = *Schoenetum nigricantis* s. tr. (p. 85-86). Dans la Beine, BOURNÉRIAS (25, p. 25 à 28) considère une Association à *Schoenus nigricans* L. et *Juncus obtusiflorus* EHRH. malgré l'absence de *Schoenus*. « Cette Association, écrit-il, tend à évoluer vers d'autres Groupements » : la *Molinia* (p. 35), le taillis tourbeux (p. 39).

GADECEAU ne mentionne pas ce Groupement dans son étude du lac de Grand-Lieu (106), ni CHOUARD (48) dans son travail sur le Confolentais.

Dans la forêt de Preuilly, GAUME (107, p. 71) précise que le *Schoenetum* Association à *Schoenus nigricans* L. et *J. obtusiflorus* L. « représente le stade mouillé de la tourbière à Hypnacées en contact plus ou moins direct avec la craie du tuffeau » et ajoute que par suite du drainage ou de l'accumulation de la tourbe le *Schoenetum* est en pleine régression partout remplacé par l'Association à *Molinia caerulea* MOENCH. Dans la forêt d'Orléans (108) le même auteur ne signale pas le *Schoenetum*.

Sur le littoral de la mer du Nord, dans les « pannes humides » M. HOCQUETTE (125) a trouvé plusieurs fois *Schoenus nigricans* L. (p. 92 et suiv.) ; J. ARÈNES la mentionne dans diverses Associations, il en signale une à *J. acutus* et *Schoenus nigricans* (p. 109).

## V. — GROUPEMENT A *MOLINIA*

Association à *Molinia caerulea*, ALLORGE (3, p. 132 et suiv.)  
BOURNÉRIAS (25, p. 35). Prairie naturelle turficole basicline, fraîche  
ou sèche à *Molinia caerulea* et *Gentiana Pneumonanthe* = *Molinietum*  
*caricetosum panicae* var. *subatlanticum*, JOVET (137, p. 86).

### I. — Station.

En liaison étroite avec le Groupement à *Juncus* et à *Schoenus*,  
il s'établit dans les zones bien drainées; son développement optimum  
est dans les parties bien exposées (direction N.-S.) sans arbres. La  
Molinie forme un revêtement fortement gazonnant. Dans les endroits  
où l'eau peut s'élever durant les périodes très humides, la *Molinia* établit  
des buttes, des « bousins » en forme de dômes mais de taille dépassant  
rarement 20 centimètres. Nous avons trouvé ce Groupement en bordure  
des taillis, des aulnaies et dans les clairières, mais dès que la strate arbo-  
rescente s'épaissit, l'ensemble se dissocie, la *Molinia* en particulier,  
se raréfie, c'est une hélophyte.

### II. — Composition (Tabl. 41).

Il comprend des amphibies telles que *Phragmites*, des plantes de  
milieu humide parfois même inondé; les *Juncus*, ou de zones moins  
humides : *Polygala vulgaris* L.; *Centaurea Jacea* L.; *Medicago lupulina* L.  
*Salvia pratensis*, L., (1).

### III. — Biologie.

#### 1° CONDITIONS PHYSIQUES.

Il s'établit quand l'eau peut s'écouler, là où le drainage, l'exploit-  
ation font baisser le plan d'eau, dans les parties en légère pente et  
bien exposées, dans celles où on abat les arbres; il envahit les zones  
à *Schoenus* et à *Juncus*. Pour JOVET (137), dans le Valois (p. 86), « norma-  
lement la *Molinia* succède à la *Schoenite* quand celle-ci s'assèche »,

---

(1) Dans le Groupement à *Molinia* à Chivres le 17 juillet 1945 sur 1 mètre carré  
nous avons relevé :

*Molinia caerulea* MOENCH, gazons nombreux.  
*Centaurea Jacea* L., 22 pieds.  
*Centaurea nigra* L., 5 pieds.  
*Potentilla Tormentilla* NESTL., 25 pieds.  
*Juncus obtusiflorus* EHRH., 20 touffes.  
*Mentha aquatica* L., 8 pieds.  
*Mentha rotundifolia* L., 7 pieds.  
*Briza media* L., 5 touffes.  
*Salix repens* L., 4 touffes.  
*Eupatorium cannabinum* L., 3 pieds.  
*Hydrocotyle vulgaris* L., 3 pieds.  
*Galium verum* L., 2 pieds.  
*Galium parisiense* L., 1 pied.  
*Galium palustris* L., 1 pied.  
*Lythrum Salicaria* L., 1 pied.  
*Gentiana Pneumonanthe* L., 1 pied.

TABLEAU 41

FORMES BIOLO- GIQUES	RÉGIONS BOTANIQUES	GROUPEMENT à <i>Molinia</i>	SOUCHE			BUZE		Rû des BARENTONS		ARDON		HAUTE SOMME	
			1	2	3	1	2	1	2	1	2		
H. c.	Subcircumb.	<i>Molinia caerulea</i> MOENCH.	+++			++		+		+			+
H. sc.	Circumbor.	<i>Cardamine pratensis</i> L.	+++			+++		+		+			+
H. sc.	Eurosib.	<i>Centaurea Jacea</i> L.	+++			++		+		+			++
H. sc.	Subatl.	<i>Centaurea nigra</i> L.	++			+							
H. sc.	Euras.	<i>Potentilla Tormentilla</i> NESTL.	+++			+		+		+			++
G. rh.	Paléotemp.	<i>Mentha aquatica</i> L.	+++			+++		+		+			++
G. rh.	Subatl.	<i>Mentha rotundifolia</i> L.	++			+		+		+			+
Th.	Subméd-Subatl	<i>Galium Parisiense</i> L.	+					+		+			
H. sc.	Eur. W.as.	<i>Galium verum</i> L.	+++			+		+		+			+
H. sc.	Eurosib.	<i>Scabiosa Succisa</i> L.	++			+		+		+			+
H. sc.	Eur.	<i>Polygala vulgaris</i> L.	+++			+		+		+			+
H. sc.	Eurosib.	<i>Lychnis Flosculi</i> L.	+++			+		+		+			+
H. sc.	Euras.	<i>Lotus uliginosus</i> SCHK.	+++			+		+		+			+
H. c.	Euras.	<i>Briza media</i> L.	+++			+		+		+			+
H. sc.	Subcosm.	<i>Rumex Acetosa</i> L.	+++			+		+		+			+
H. c.	Paléotemp.	<i>Festuca elatior</i> L.	++					+		+			+
H. sc.	Eur & circumméd.	<i>Inula dysenterica</i> L.	+++			++		+		+			+
H. r.	Euras.	<i>Primula officinalis</i> JACQ.	++			+		+		+			+
Ch.	Eur.	<i>Lysimachia Nummularia</i> L.	+++			+		+		+			+
H. sc.	Subméd.	<i>Salvia pratensis</i> L.	++					+		+			
Th.	Subcosm.	<i>Polygonum Persicaria</i> L.	+++			+		+		+			++
Th.	Subcosm.	<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	+++			+		+		+			++
H. sen.	Euras.	<i>Vicia Cracca</i> L.	+++			++		+		+			++
H. sc.	Circumbor.	<i>Brunella vulgaris</i> L.	++			+		+		+			+
H. sc.	Euras.	<i>Angelica silvestris</i> L.	+++			++		+		+			+
H. c.	Circumbor.	<i>Agrostis alba</i> L.	++			+		+		+			+
H. sc.	Euras.	<i>Gentiana Pneumonanthe</i> L.	++										
G. rh.	Eurosib.	<i>Alopecurus pratensis</i> L.	++			+		+		+			+
G. b.	Médit-atl.	<i>Alopecurus bulbosus</i> L.	+										
H. sc.	Euras silv.	<i>Eupatorium cannabinum</i> L.	+++			++		+		+			++
H. sc.	Subcosm.	<i>Lythrum Salicaria</i> L.	+++			++		+		+			++
H. sc.	Eur.	<i>Symphitum officinale</i> L.	+++			++		+		+			++



BOURNÉRIAS (25, p. 38) fait les mêmes observations dans la Beine. Si après l'installation de la *Molinia* l'eau vient à monter, la Molinie la fuit en élevant des buttes entre lesquelles l'eau peut circuler.

### 2° CONDITIONS CHIMIQUES.

Dans nos marais *Molinia* se développe bien sur des tourbes au pH variant de 6,5 à 7,5, les eaux les imprégnant sont fortement minéralisées et surtout riches en bicarbonate de calcium, M<sup>me</sup> REYNAUD-BEAUVERIE (194, p. 165) signale que la Molinie colonise des espaces riches en oxyde de fer, or c'est le cas de la tourbe de nos vallées (Tabl. 32, p. 168).

Dans le Perche (156, p. 130 et suiv.), cette plante vit en des milieux dont le pH varie de 3,4 à 7,8 ; elle a donc de grandes possibilités d'accommodation.

### 3° CONDITIONS BIOTIQUES.

#### a) Amplitude de la végétation.

A cause de ses diverses aptitudes physiques, chimiques et biologiques, et par suite de l'assèchement, le Groupement à *Molinia* gagne dans nos marais où on le trouve quelquefois étendu sur plusieurs hectares.

#### b) Concurrence vitale.

Par son développement gazonnant la *Molinia* couvre le sol et tend à devenir exclusive, les autres plantes ont peine à vivre et disparaissent. Les semences apportées par les vents sont arrêtées dans l'épais gazon et ne peuvent germer ni prendre racines ; c'est la raison pour laquelle les forestiers redoutent l'installation de cette plante dans les clairières.

## IV. — Rôle.

Son aptitude à gazonner, son imperméabilité aux autres espèces la font considérer comme un agent « destructeur » de la forêt (1).

Sa grande facilité d'accommodation sur différents sols, qu'ils soient acides ou neutres, pauvres ou riches en sels minéraux, en sels de fer, lui permet de s'établir un peu partout : sur les Sables de Fontainebleau, sur l'Argile à meulière, sur la tourbe acide, neutre ou alcaline.

S'élevant en « butte », « bousin » ou « touradon » elle se maintient dans des zones que d'autres espèces moins « malléables » doivent abandonner par suite de la persistance temporaire de l'eau. Elle a un rôle primordial dans le repeuplement des landes, des bois incendiés et des coupes.

Elle fournit une grosse masse de débris qui s'accumulent sur le sol et s'humifient à la longue ; c'est pourquoi des auteurs la considèrent comme caractéristique de la « tourbière vivante » ; par ses gazons elle consolide le sol.

---

(1) Un exemple typique de cette conquête est la destruction de la tourbière à Sphaignes, la plus fréquente dans le Perche (156, p. 60) qui s'opère par son envahissement muscinal par *Aulacomnium palustre* et phanérogamique par *Molinia caerulea* MOENCH. ; ce rôle destructeur est déjà signalé par BRAUN 1915, DENIS 1922, LUQUET 1926, JOUANNE 1925-1929.

## V. — Répartition géographique.

Signalée dans les tourbières des Ardennes (37) et celles de Champagne (143, p. 249) ; bien représentée dans le Vexin (3, p. 132 et suiv.), dans le Perche (156, p. 130 et suiv.) où LEMÉE après avoir décrit :

1<sup>o</sup> Une variété alcaline localisée dans les grandes tourbières au voisinage du *Schoenetum-Juncetum* ;

2<sup>o</sup> Une variété acide des tourbières sur Sables du Perche ;

3<sup>o</sup> Une variété acide des étangs ;

4<sup>o</sup> Une variété acide silvatique,

insiste sur le rôle de l'assèchement dans l'établissement du *Molinietum*, qui peut remplacer le *Schoenetum* (p. 134).

JOVET (137, p. 86) étudie dans le Valois la « Prairie naturelle turficole basicline, fraîche ou sèche à *Molinia caerulea* et *Gentiana Pneumonanthe*, » il précise « la *Moliniaie* basicline a d'étroites ressemblances avec la *Moliniaie* turficole acidiphile où existe aussi *Gentiana Pneumonanthe* ». Dans la forêt de Beine, BOURNÉRIAS trouve également la *Moliniaie*. (p. 30-35).

Aux environs du lac de Grand-Lieu (106, p. 67), *Molinia caerulea* forme d'immenses prairies dans le *Filicaricetum* (p. 111) « caractérisé pour la gracilité des tiges de ses associées » elle y forme parfois des gazons élevés. On trouve également la Molinie dans le *Myricetum*, dans l'*Ericetum* (p. 112-118).

CHOUARD (48) la signale (Confolentais) dans l'Association à *Agrostis canina* L. et *Carum verticillatum* KOCH. (p. 141) établie à la marge externe des étangs, là où l'immersion est tout à fait exceptionnelle. Il précise que la présence de *Molinia* signifie le début de l'assèchement ; il la mentionne en outre dans les dépressions non inondées à *Rhynchospora alba* VAHL (p. 1144), dans la lande tourbeuse à *Erica Tetralix* L. (p. 1146) dans l'*Arrhenathéraie* (p. 1154) résultant de l'irrigation des pentes sur lesquelles des scories (engrais phosphatés) sont apportés, il la trouve également dans l'*Aulnaie* (p. 1155).

Dans la forêt de Preuilly, GAUME (107, p. 72) cite le *Molinietum* consécutif au « *Schoenetum* asséché, beaucoup plus largement représenté, il constitue les prés tourbeux le long des ruisselets du fond des vallons de la forêt des environs ; ces prés sont d'ailleurs beaucoup moins humides que la tourbière à Hypnacées », ils sont inondés en hiver seulement. Cet auteur considère que le *Molinietum* est le stade intermédiaire entre le *Schoenetum* et les prairies hygro-mésophiles et qu'en outre cette Association joue un rôle destructeur quant au *Schoenetum* et « édificateur » vis-à-vis de la prairie.

En forêt d'Orléans (108) *Molinia caerulea* MOENCH est trouvée ; dans le *Quercetum sessiliflore* (p. 1200) et dans les prés à *Agrostis canina* L. (p. 203) (prés siliceux asséchés à la période des basses eaux).

*Molinia coerulea* MOENCH n'est pas signalée par M. HOCQUETTE (125) sur les côtes de la Mer du Nord, ni par J. ARÈNES (5) sur celles de Provence.

VI. — GROUPEMENT A *PHRAGMITES* des zones moins humides  
*Phragmitaie* sèche de JOVET (137, p. 82)

I. — Station.

Dans les zones où le plan d'eau se maintient à 0,50 m, parfois 1 m, mais où toutefois il peut s'élever durant les périodes de très hautes eaux ; dans les parties où l'épaisseur de la tourbe décroît très sensiblement pour n'être quelquefois que de quelques centimètres sur le pourtour extérieur du marais, en bordure des taillis, des bosquets, du Groupement à *Arrhenatherum*, des friches, des pelouses, des cultures...

II. — Composition (Tabl. 42).

Ce Groupement ressemble à celui précédemment étudié (p. 175) mais les espèces spécifiques des milieux humides y sont disparues en particulier *Typha*, *Scirpus*, *Sparganium*..., tandis que des espèces des endroits plus secs s'y développent *Arrhenatherum elatius* M. et K. *Cirsium arvense* SCOP.

C'est encore *Phragmites communis* qui domine en densité souvent plus de 50 % (1), bien que sa taille (1,60 m) soit plus petite.

Nous ferons une mention spéciale à certaines plantes à tiges volubiles comme *Convolvulus sepium* L., ou à tiges longues et grêles comme *Galium Aparine* L., ou *G. palustre* L., qui se servant de l'appui des plantes dressées les réunissent entre elles, les obligent même parfois à se coucher et à leur mort les maintiennent unies ensemble, les fixent sur place au point de rendre la marche difficile.

Les Roselières du Valois décrites par JOVET (137, p. 82) correspondent très bien à quelques variantes près, aux Roselières de notre région. Un bloc de douze espèces est commun aux deux avec une fréquence presque identique : *Phragmites communis* TRIN. (11-30) ; *Spiraea Ulmaria* L. (10-28) ; *Cirsium oleraceum* SCOP. (10-23) ; *Lythrum Salicaria* L. (9-23) ; *Convolvulus sepium* L. (9-23) ; *Eupatorium cannabinum* L. (10-22) ; *Lysimachia vulgaris* L. (9-20) ; *Angelica silvestris* L. (9-19) ; *Epilobium hirsutum* L. (9-17) ; *Symphitum officinale* L. (7-16) ; *Urtica dioica* L. (10-16). (2)

(1) Groupement à *Phragmites* voisin du Groupement à *Arrhenatherum elatius* M. et K. (contact) à Chivres (Vallée de la Souche) le 18-7-1945, sur un mètre carré nous avons compté :

<i>Phragmites communis</i> TRIN. (1,60 m)	25 pieds	soit	50 %
<i>Arrhenatherum elatius</i> M. et K.	7		14 %
<i>Galium palustre</i> L. (1,20 m)	5 touffes		10 %
<i>Cirsium arvense</i> SCOP.	5		10 %
<i>Phleum pratense</i> L.	4		8 %
<i>Melandryum album</i> (MILL.) GÄRCKE	1		2 %
<i>Stachys palustris</i> L.	1		2 %
<i>Potentilla Tormentilla</i> NESTL.	1		2 %
<i>Dactylis glomerata</i> L.	1		2 %
	50		100 %

(2) Le premier résultat est le nôtre pour 11 relevés, le second est celui de Jovet pour 30.

TABEAU 42

FORMES BIOLO- GIQUES	RÉGIONS BOTANIQUES	GROUPEMENT à <i>Phragmites</i> zones moins humides	SOUCHE			BUZE		Rû des BARENTONS		ARDON	HAUTE SOMME	
			1	2	3	1	2	1	1	2		
G. rh.	Cosmop.	<i>Phragmites communis</i> TRIN.	+			+		+		+	+	+
H. sc.	Eurosib.	<i>Cirsium oleraceum</i> SCOP.	+			+		+		+	+	+
H. sc.	Subcosm.	<i>Ligustrum Salicaria</i> L.	+			+		+		+	+	+
H. sc.	Euras. silv.	<i>Eupatorium cannabinum</i> L.	+			+		+		+	+	+
H. sc.	Euras.	<i>Spiraea Ulmaria</i> L.	+			+		+		+	+	+
H. sc.	Euras.	<i>Angelica silvestris</i> L.	+			+		+		+	+	+
H. c.	Subcosm.	<i>Carex Pseudocyperus</i> L.	+			+		+		+	+	+
H. c.	Eurosib.	<i>Calamagrostis lanceolata</i> ROTH.	+			+		+		+	+	+
H. sc.	Euras.	<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	+			+		+		+	+	+
H. sc.	Eur. W. as.	<i>Galium palustre</i> L.	+			+		+		+	+	+
H. sch.	Circumbor.	<i>Stachys palustris</i> L.	+			+		+		+	+	+
G. rh.	Circumbor.	<i>Lycopus Europaeus</i> L.	+			+		+		+	+	+
H. sc.	Circumbor.	<i>Mentha arvensis</i> L.	+			+		+		+	+	+
G. rh.	Circumbor.	<i>Mentha aquatica</i> L.	+			+		+		+	+	+
G. rh.	Paléotemp.	<i>Valeriana officinalis</i> L.	+			+		+		+	+	+
H. sc.	Euras.	<i>Rumex conglomeratus</i> MURR.	+			+		+		+	+	+
H. sc.	Subcosm.	<i>Epilobium hirsutum</i> L.	+			+		+		+	+	+
H. sc.	Paléotemp.	<i>Cirsium palustre</i> (L.) SCOP.	+			+		+		+	+	+
H. sc.	Eurosib.	<i>Convolvulus sepium</i> L.	+			+		+		+	+	+
G. rh.	Subcosm.	<i>Epilobium parviflorum</i> SCHREB.	+			+		+		+	+	+
H. sc.	Paléotemp.	<i>Epilobium tetragonum</i> L.	+			+		+		+	+	+
H. sc.	W. médit. S. E.	<i>Inula dysenterica</i> L.	+			+		+		+	+	+
H. sc.	Eur. & circumméd.	<i>Symphitum officinale</i> L.	+			+		+		+	+	+
H. sc.	Eur.	<i>Urtica dioica</i> L.	+			+		+		+	+	+
G. rh.	Subcosm.	<i>Arrhenatherum elatius</i> M. et K.	+			+		+		+	+	+
H. c.	Paléotemp.	<i>Cirsium arvense</i> SCOP.	+			+		+		+	+	+
G. r.	Euras.	<i>Phleum pratense</i> L.	+			+		+		+	+	+
H. c.	Circumbor.	<i>Melandryum album</i> (MILL.) GARCKE	+			+		+		+	+	+
H. sc.	Paléotemp.	<i>Potentilla Tormentilla</i> NESTL.	+			+		+		+	+	+
H. sc.	Euras.	<i>Daactylis glomerata</i> L.	+			+		+		+	+	+
H. c.	Paléotemp.		+			+		+		+	+	+

### III. — Biologie.

#### 1° CONDITIONS PHYSIQUES.

Le sol est encore bien aéré en surface, facile à pénétrer, quelquefois plus tassé en profondeur ; il est toujours bien pourvu d'eau sans excès ; la couche de tourbe est moins épaisse, plus riche en éléments minéraux souvent siliceux ; *Phragmites* n'y atteignant jamais la taille qu'il a dans les zones humides, on peut en déduire que les conditions qu'il rencontre ne sont pas optima.

#### 2° CONDITIONS CHIMIQUES.

Ce sont les mêmes que dans les zones humides, le pH se maintient toujours aux environs de 7.

#### 3° CONDITIONS BIOTIQUES.

##### a) Amplitude de la végétation.

Comme celui déjà décrit (p. 176) le Groupement des zones moins humides est caractérisé par un très grand dynamisme ; il couvre des dizaines d'hectares dans les vallées de la Souche et de la Somme. Dans le Valois (137, p. 82), dans la vallée de l'Oise, il occupe des surfaces importantes.

Les raisons de ce développement sont les mêmes que celles que nous avons déjà précisées.

##### b) Concurrence vitale.

Dans beaucoup de marais de nos vallées tourbeuses, c'est, avec celui des zones humides, un stade qui se maintient de très nombreuses années car il est difficilement pénétrable pour les autres espèces.

### IV. — Rôle.

Il est comparable à celui du Groupement à *Phragmites* des zones humides (p. 178).

### V. — Répartition géographique.

Parmi les auteurs dont nous avons analysé les études il n'y a guère que JOVET qui distingue : la *Phragmitaie* sèche (p. 82) de la *Phragmitaie* humide (p. 78-79) ; BOURNÉRIAS (25, p. 55) dans la forêt de Beine décrit une *Phragmitaie* sous *Populus robusta* SCHNEID., avec une douzaine d'espèces caractéristiques de notre Groupement.

## VII. — GROUPEMENT A *ARRHENATHERUM*

Prairie mésophile à *Arrhenatherum elatius* d'ALLORGE (3, p. 155)

### I. — Station.

1 Il est établi sur la zone externe des marais, il voisine avec les bosquets, es bois, les terres en cultures, les prairies artificielles ; il fait souvent suite aux Groupements à *Molinia* ou à *Phragmites*.

## II. — Composition (Tabl. 43).

Il est complexe, il comprend, avec de nombreuses espèces venant des friches calcaires voisines, des bords de chemins, des prairies artificielles, des espèces spécifiques des terres humides en particulier : *Phragmites communis* TRIN., *Spiraea Ulmaria* L., *Cirsium oleraceum* SCOP., *Sonchus palustris* L., *Epipactis palustris* CRANTZ.

Il faut noter une augmentation sensible des Thérophytes qui ont 8 représentants (Groupements à *Molinia* 5, à *Phragmites* (des zones moins humides) 0, à *Schoenus* 3, à *Juncus* 3).

## III. — Biologie.

### 1<sup>o</sup> CONDITIONS PHYSIQUES.

Il a un beau développement au contact de la tourbière avec le substratum sablo-calcaire où la couche de tourbe ne dépasse pas quelques décimètres d'épaisseur. Dans cette zone le sol est bien aéré, « soufflé », bien drainé mais possède toutefois en profondeur une réserve d'eau qui le maintient bien frais. Il est d'ailleurs souvent moins riche en matière humique et plus riche en matières minérales que la zone interne du marais.

### 2<sup>o</sup> CONDITIONS CHIMIQUES.

Le sol bien fourni en carbonate de calcium a son pH aux environs de 7.

### 3<sup>o</sup> CONDITIONS BIOTIQUES.

#### a) Amplitude de la végétation.

Les espèces de la strate supérieure acquièrent un beau développement en hauteur et en densité, au détriment de celles de la strate inférieure.

#### b) Concurrence vitale.

C'est un Groupement qui se maintient bien en place et qui a tendance à gagner vers les parties qui s'assèchent. La fauche répétée de la *Phragmitaie* favorise aussi l'extension de l'*Arrhenatherum*. JÓVET (137, p. 82) fait semblable remarque dans le Valois.

Le sol n'étant pas « recouvert » comme dans le *Molinietum*, de nombreuses espèces des Groupements voisins poussent dans l'*Arrhenatheretum* et en particulier des arbustes : *Rhamnus*, *Salix* et quelques *Betula*.

## IV. — Rôle.

Il occupe de vastes surfaces et fournit de grosses quantités de matériaux.

## V. — Répartition géographique.

L'*Arrhénathéraie* est commune dans les Ardennes et en Champagne (143, p. 246).

Elle est bien développée dans le Vexin (3, p. 155 et suiv.), LEMÉE (156) ne la signale pas dans le Perche pas plus que GADECEAU (106) dans le lac de Grand-Lieu. Dans le Confolentais, CHOUARD (p. 1154) précise





que le traitement par les engrais (les scories de déphosphoration) qui apportent Phosphore et Calcium, l'irrigation des pentes et des fonds de vallon, favorisent le développement de prairies très importantes par leur surface et occupées par l'Association à *Arrhenatherum elatius* M. et K. le *Trisetum flavescens* P. B. et *Agrostis vulgaris* WITH. Ce Groupement n'est pas cité par GAUME dans ses études des marais de la forêt de Preuilly et d'Orléans (107-108).

Nous avons déjà précisé que dans le Valois (137, p. 82) l'*Arrhénathéraie* succède à la *Phragmitaie* par la fauche.

Sur le littoral de la Mer du Nord, M. HOCQUETTE (125) a étudié le passage de l'Association à *Tortula* à l'*Arrhénathéraie*, il en donne deux relevés et indique qu'elle se développe particulièrement bien en arrière des dunes dans les stations moyennement humides (p. 55 et suiv.).

J. ARÈNES (5) ne le mentionne pas dans son étude sur les côtes basses de Provence.

## VIII. — TAILLIS A SALIX ET RHAMNUS FRANGULA

Taillis tourbeux à *Rhamnus Frangula* et *Polystichum Thelypteris* d'ALLORGE (3, p. 137). Taillis tourbeux des vallées du calcaire grossier = *Aulnaies-Saussaies* à *Frangula*, *Alnus*, *Polystichum Thelypteris* de JOVET (137, p. 144).

### I. — Station.

Sur le bord des fossés, des canaux, des étangs, des trous de bombes, auprès des bras morts des anciennes rivières, dans divers Groupements ouverts, en particulier dans le *Phragmitetum* complexe ou dans l'*Arrhénatheretum* peuvent s'implanter des arbustes : a) différents *Salix* qui au bout de quelques années forment des buissons en « boule » ou en « cloche » caractéristiques de ces régions marécageuses ; b) *Rhamnus Frangula* L. Il arrive que quelques *Betula pubescens* EHRH., quelques *Alnus glutinosa* GAERTN. se développent, mais ils sont toujours de taille beaucoup plus petite que ceux des bois voisins.

### II. — Composition (Tabl. 44).

Formation d'une touffe de *Salix* en « boule » ou en « cloche » (Pl. VII).

Dès la première année, se forme une tige principale avec branches latérales ; tandis que cette tige grandit et que les branches latérales s'allongent durant les années suivantes, on voit apparaître sur la souche des tiges secondaires qui, pour se développer doivent faire un angle de 30, 40, 50 ou 60° avec la tige primaire constituant ainsi une sorte d'éventail, si on considère un plan passant par le centre. Cette poussée de tiges secondaires s'effectue dans tous les sens, ainsi est constituée une sorte de « boule » à base plus ou moins aplatie qui donne à la touffe l'allure d'une « cloche ». Il arrive en outre que des branches secondaires, les plus externes prennent contact avec le sol et que des racines adventives s'y développent, la base de la touffe s'en trouve encore élargie. Nous avons déjà cité un fait semblable sur les « bousins » de *Carex stricta* de la forêt de Samoussy, cette disposition permet aux *Salix* implantés à la périphérie « d'avancer » vers le centre du Groupement à *Carex*.

FORMES BIOLOGIQUES	FORMES BOTANIQUES	GROUPEMENT : Taillis à <i>Salix</i>	SOUCHE			BUZE		Rû des BARENTONS		ARDON	HAUTE SOMME	
			1	2	3	1	2	3	1	2	3	
M. Ph.	Euras.	<i>Salix caprea</i> L.	+++			+++		++		+		++
M. Ph.	Paléotemp.	<i>Salix cinerea</i> L.	+++			+++		++		+		++
N. Ph.	Eurosib.	<i>Rhamnus Frangula</i> L.	+++			+		+		+		++
N. Ph.	Eurosib.	<i>Evonymus Europaeus</i> L.	+			+		+		+		+
N. Ph.	Eur. W. as.	<i>Viburnum Lantana</i> L.	+++			+		+		+		+
Ph. scn.	Euras.	<i>Rubus coesius</i> L.	+++			++		+		+		++
Ph. scn.	Atl.	<i>Rubus fruticosus</i> L.	+++			++		++		+		++
M. Ph.	Euras.	<i>Prunus spinosa</i> L.	+++			++		++		+		+
M. Ph.	Eur. subatl.	<i>Crataegus Oxyacantha</i> L.	+++			++		+		+		+
M. Ph.	Eurosib.	<i>Crataegus monogyna</i> JACO.	+++			+		+		+		+
M. Ph.	Eur.	<i>Cornus sanguinea</i> L.	+++			+		+		+		+
N. Ph.	Eurosib.	<i>Rhamnus cathartica</i> L.	+++			+		+		+		+
M. Ph.	Paléotemp.	<i>Salix alba</i> L.	+++			++		++		+		++
M. Ph.	Eurosib.	<i>Salix viminalis</i> L.	+							+		
M. Ph.	Paléotemp.	<i>Salix vitellina</i> L.	+++									+
M. Ph.	Eurosib.	<i>Salix triandra</i> L.	+++			+						
N. Ph.	Eurosib.	<i>Salix nigricans</i> SM.	+++									
N. Ph.	Euras.	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	+			+				+		+
N. Ph.	Euras.	<i>Viburnum Opulus</i> L.	+++			++		++		+		++
M. Ph.	Paléotemp.	<i>Alnus glutinosa</i> GAERTN.	+++			++		++		+		++
M. Ph.	Euras.	<i>Betula pubescens</i> EHRH.	+++			+		+		+		++
G. rh.	Cosmop.	<i>Phragmites communis</i> TRIN.	+++			+++		++		+		+++
H. c.	Médio eur.	<i>Carex stricta</i> GOOD.	+++			++		++		+		+++
H. c.	Euras.	<i>Carex paniculata</i> L.	+++			+		+		+		+++
G. rh.	Euras.	<i>Iris Pseudacorus</i> L.	+++			+		+		+		+++
H. sc.	Circumbor.	<i>Caltha palustris</i> L.	+++			+		+		+		+++
G. rh.	Subcosmop.	<i>Urtica dioica</i> L.	+++			++		+		+		+++
N. Ph.	N. Eurosib.	<i>Ribes rubrum</i> L.	+			+		+		+		++
H. sc.	Euras.	<i>Spiraea Ulmaria</i> L.	+++			++		++		+		+++
H. sc.	Euras.	<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	+++			++		+		+		+++
G. rh.	Subcosmop.	<i>Convolvulus sepium</i> L.	+++			+		++		+		+++
Ph. scn.	Paléotemp.	<i>Solanum Dulcamara</i> L.	+++			+		+		+		+++
H. sc.	Eurosib.	<i>Eupatorium cannabinum</i> L.	+++			++		++		+		+++
H. sc.	Holarct	<i>Scutellaria galericulata</i> L.	+++			+		+		+		+++
H. scn.	Euras.	<i>Humulus Lupulus</i> L.	+++			+		++		+		+++
H. sc.	Paléotemp.	<i>Epilobium hirsutum</i> L.	+++			++		+		+		+++

De pareils buissons servent de relais à de nombreux oiseaux qui laissent souvent tomber des baies, des fruits d'arbustes, et même d'arbres ; ils forment autant d'arrêts aux graines emportées par le vent. Aussi à la base de la touffe, pouvons-nous trouver *Crataegus Oxyacantha* L., *Virburnum Opulus* L., *Rhamnus cathartica* L., *Cornus mas* L., *Ligustrum vulgare* L., *Sambucus nigra* L., *Epilobium hirsutum* L., *Eupatorium cannabinum* L., *Cirsium oleraceum* Scop., des *Salix* divers, des arbres *Betula*, *Alnus*.

Les touffes s'épaississent donc, les arbustes (1) développent une ombre épaisse ; la plupart des plantes herbacées qui existaient primitivement s'étiolent et ne tardent pas à disparaître, remplacées d'ailleurs par quelques espèces ombrophiles, des mousses, des champignons, des fougères : *Polystichum Thelypteris*, des lichens sur les branches et le tronc. Quelquefois (Samoussy) il n'y a plus aucune végétation phanérogame, mais seulement quelques rares mousses, champignons. Dans la région de l'ancienne rivière Souche qui est plus humide, on peut trouver, en bordure de ces taillis : *Iris Pseudacorus* L., *Caltha palustris* L. et des « bousins » de *Carex stricta* Good.

Si le niveau des eaux vient à s'élever et à se maintenir durant une période assez longue, des racines adventives se développent sur les tiges à sa limite supérieure indiquant ainsi la hauteur de l'inondation (en 1947, nous avons noté des racines adventives sur *Salix* à 0,80 m, à la source de la Souche à Sissonne et à 0,40 m sur ceux poussant le long du canal à Chivres). — M<sup>me</sup> REYNAUD-BEAUVERIE (194, p. 190) a fait de semblables observations. Au cas où cette situation persiste, les arbustes meurent (2) dressant leurs branches dénudées au milieu des plantes qui résistent : *Phragmites communis* Trin., *Carex stricta* Good. sur bousins ou qui s'installent : *Typha*, *Scirpus*. Un changement de la flore se produit à nouveau si les eaux viennent à baisser, mais les *Salix* et autres arbustes ont disparu.

Lorsque ces marais restent humides sans excès, les taillis peuvent être considérés comme les avant-garde du bois. *Betula*, *Alnus* se fixent et constitueront l'*Aulnaie* dans laquelle *Salix*, *Rhamnus* formeront le fourré, la strate arbustive.

### III. — Biologie.

#### 1° CONDITIONS PHYSIQUES.

Dans nos vallées (et même dans notre région) tout sol dénudé ou faiblement couvert, plus ou moins humide peut recevoir des semences de *Salix* divers qui donnent des arbustes capables d'acquies rapidement un beau développement. C'est ainsi en particulier qu'outre les marais tourbeux, des *Salix* se sont installés sur les lèvres des trous d'obus de 1914-1918, d'obus et de bombes de 1939-1940, dans les vallées de la Souche, de l'Ardon, de la Somme, mais également dans les pâtures de

(1) JOVET (137, p. 144) pour le Valois écrit « On circule malaisément dans ce milieu toujours sombre où s'émacient les *Phragmites*. »

(2) Nous avons souvent trouvé dans la tourbe des souches en place de *Salix* à des profondeurs variables, elles précisent les endroits où se tenaient alors le plan d'eau. A Chivres par exemple, à la cote 70, le louchet des tourbiers est arrêté à 1,85 m par des souches de *Salix* : elles datent d'une époque où le plan d'eau était environ à la cote 68.

la vallée de l'Oise à la Fère et ses environs, dans les ruines de la guerre des villes et villages en particulier : Chauny, Tergnier (1914-1918), Laon, Douai (1939-1945) (99, p. 397).

D'autre part, la possibilité, pour ces arbustes, de développer des racines adventives en cas d'inondation, permet également leur implantation dans des zones qui sont parfois temporairement inondées.

### 2° CONDITIONS CHIMIQUES.

Dans les diverses tourbières établies sur la Craie et alimentées par l'eau de cette Craie, le pH oscille de 6,5 à 8, les taillis de *Salix* et de *Rhamnus Frangula* L. se développent bien.

LEMÉE (156, p. 342 et suiv.) considère la sous-association *Thelypteridosum* dans l'*Alneto-Macrophorbietum* qui est, dans le Perche, l'*Aulnaie* la plus basiphile constituée d'espèces basiphiles strictes, caractéristiques de la tourbière à Hypnacées.

GAUME (107, p. 158) tient à préciser également qu'il considère l'Association des taillis tourbeux à *Rhamnus Frangula* L., et *Polystichum Thelypteris* comme « *Aulnaie* tourbeuse calcaire ».

Dans le Valois, JOVET (137, p. 114) donne comme amplitude ionique 7,8 à 6,8 ; une seule fois 6,1.

Ce Groupement est donc spécifique des tourbes neutro-alkalines, toutefois les *Salix* sont moins exigeants quant à la nature chimique du sol, car si on les trouve nombreux sur nos gisements tourbeux, ils peuvent s'implanter également sur des sables, des grèves, des ruines.

### 3° CONDITIONS BIOTIQUES.

#### a) Amplitude de la végétation.

Ces taillis prennent rapidement un fort développement au détriment des plantes dans lesquelles ils s'établissent ; peu d'espèces résistent. Il est bon de noter que les *Salix* ont de grandes possibilités du fait de leurs graines nombreuses et légères, mûres très tôt, qui sont emportées par le moindre vent tandis que les fruits des *Rhamnus*, *Crataegus*, des *Viburnum* doivent être transportés par les oiseaux.

#### b) Concurrence vitale.

Lorsque par suite de circonstances favorables (disparition de l'excès d'eau) les Aulnes, les Bouleaux, certains *Salix*, en particulier *Salix vitellina* L., prennent un grand développement, le taillis étouffé périclète. il devient strate arbustive qui disparaît avec l'épaississement, l'accroissement de la strate arborescente.

## IV. — Rôle.

Les longues racines traçantes des différents arbustes consolident la partie supérieure du gisement tourbeux. Les taillis en grandissant créent un milieu favorable à l'installation et à la croissance des essences de l'*Aulnaie*. Tandis que les plantes des Groupements primitifs récepteurs diminuent tant en nombre qu'en vitalité.

Au sujet du développement du Saule Marceau, on peut lire dans les *Archives de l'Aisne*, n° 3754 (cahier) : « Règlement de la table de marbre pour les coupes et l'aménagement du Saule Marceau. La forêt

de Retz est dans un terrain singulier. Quand les futaies sont exploitées, la terre fatiguée d'avoir porté de grands bois ne produit pendant les premières années que des ronces sous lesquelles il s'élève quantité de boursaudes (= *Salix caprea* L. = *Salix Marsault*) et bois blanc sans qu'on aperçoive aucun bois dur. Ces boursaudes le garantissent tant du grand froid que des trop grandes ardeurs du soleil ; insensiblement le bois dur prend le dessus et au bout de 30 ans de recrue, il étouffe la boursaude qui par elle-même périrait au bout de 40 ans ».

## V. — Répartition géographique.

Cette installation dans les prairies marécageuses « d'antennes lancées par la forêt » est étudiée par MOUZE dans les Ardennes ; LAURENT (143, p. 194) de son côté mentionne dans les marais et tourbières de Champagne de nombreux *Salix* et *Rhamnus Frangula* L.

Dans le Vexin (3, p. 137), ALLORGE a trouvé une Association très voisine qu'il nomme « Association des taillis tourbeux à *Rhamnus Frangula* L. et *Polystichum Thelypteris*, il insiste également sur le fait que les sables et graviers déposés le long des berges sont rapidement occupés par les Saules (p. 118 et suiv.).

LEMÉE (156, p. 343) indique que dans les tourbières alcalines du Perche cette Association est « très rare aujourd'hui », réduite à quelques bouquets isolés ; il donne deux relevés floristiques de la sous-association « *Thelypteridosum* » du Perche ; les différentes espèces qu'il cite sont les mêmes que celles que nous trouvons (1).

Ces Associations sont toutefois plus évoluées vers l'*Aulnaie*. Au lac de Grand-Lieu, GADECEAU (113) indique l'envahissement du *Myricetum* de Crène par *Salix cinerea* L. et *Alnus glutinosa* GAERTN. qui s'installent sur les touffes mêmes de *Myrica Gale* L. à la faveur du drainage. Le *Salix cinerea* L. pénètre également dans le *Magnocricetum* (p. 111).

CHOUARD (48) dans le Confolentais signale dans la série de la lande tourbeuse à *Erica tetralix* L. la présence de *Salix aurita* L. et indique que les « touradons » de *Carex paniculata* L. portent parfois « *Rhamnus Frangula* L. et *Polystichum Thelypteris*, *Salix aurita* L. ou des *Alnus centenaires* » (p. 1146 et suiv.). Dans la forêt de Preuilly (107, p. 158), GAUME indique dans les Associations des bois tourbeux, celle des taillis tourbeux à *Rhamnus Frangula* L. et *Polystichum Thelypteris* s'établissant sur le *Schoenetum* ou le *Molinietum* et il l'appelle « *Aulnaie* tourbeuse calcaire » par opposition à « l'*Aulnaie* siliceuse à Sphaignes ». Dans ce taillis où l'Aulne est dominant, accompagné de la Bourdaine, du Saule cendré et des ronces, il cite *Carex paniculata* L. avec « touradons » énormes rencontrés en un seul point et *Polystichum Thelypteris* plus répandu, des reliques du *Molinietum* qui s'accommodent tant bien que mal au faible éclaircissement.

(1) Petite tourbière à Grées-sur-Roc, à la base des Sables du Perche (156, p. 343).  
Str. IV (6/10) : *Alnus glutinosa* GAERTN., *Rhamnus Frangula* L., *Salix cinerea* L. —  
Str. III (2/10) : *Convolvulus sepium* L., *Humulus lupulus* L., *Rhamnus Frangula* L.,  
*Ligustrum vulgare* L., *Rubus fruticosus* agg. L., *Alnus glutinosa* GAERTN., *Solanum*  
*Dulcamara* L. — Str. II (9/10) : *Polystichum Thelypteris* (L.) ROTH., *Eupatorium*  
*cannabinum* L., *Carex paniculata* L., *Lythrum Salicaria* L., *Galium uliginosum* L.,  
*Lysimachia vulgaris* L., *Equisetum limosum* L., *Symphitum Consolida*, *Spiraea Ulmaria*  
L., *Angelica silvestris* L., *Juncus obtusiflorus* EHRH., *J. effusus* L.

Le même auteur mentionne en forêt d'Orléans (108, p. 1202) à l'état isolé dans la lande à *Ulex nanus* L. : *Rhamnus Frangula* L. et *Salix cinerea* L. Ce Groupement est rencontré dans les vallées de Calcaire grossier du Valois (p. 144). BOURNÉRIAS (25, p. 36-37) le trouve fréquent dans la Beine, il émet trois hypothèses quant à son origine : ou il dérive d'un *Schoenetum*, ou il s'agit d'un stade régressif à partir de l'*Aulnaie*, ou bien encore il résulte d'un radeau flottant. Dans nos gisements tourbeux la première suggestion est acceptable en l'étendant aux Groupements voisins (1). Le développement de ce taillis que nous avons décrit montre bien qu'il est progressif : les arbustes sont les avant-gardes de l'*Aulnaie* et non ses « rescapés » ; quant à l'installation sur radeau flottant nous ne l'avons jamais vue dans les milliers d'hectares que nous avons parcourus. Ce ne peut être qu'exceptionnel.

M. HOCQUETTE (125, p. 151) sur le littoral de la Mer du Nord cite la présence de différents *Salix* dans quelques Associations, il pense d'ailleurs que ces « fourrés devaient être nombreux et très étendus autrefois puisqu'on y chassait loup, sanglier et renard, qu'ils ont été détruits par l'homme à la recherche de bois et que d'autre part leur disparition peut être attribuée à l'épuisement de l'eau dans les dunes ».

J. ARÈNES (5) ne mentionne aucun arbuste de ces taillis sur les côtes de Provence.

## IX. — GROUPEMENT A *ALNUS*

### I. — Station.

À la limite des marais tourbeux, en bordure des terres cultivées, des prés pâturés ou fauchés.

### II. — Composition (Tabl. 45).

Il débute par un ensemble de plantes herbacées dont les graines venues du marais, arrêtées par l'écran forestier, sont moins exigeantes au point de vue de la luminosité et de la teneur en eau du sol ; puis c'est la strate arbustive avec différents *Salix*, *Rhamnus*, *Corylus*, *Prunus*, *Crataegus*, accompagnés de lianes parmi lesquelles *Rubus*, *Humulus*, *Lonicera* ; viennent ensuite les arbres avec *Alnus glutinosa* GAERTN, quelques *Fraxinus excelsior* L. *Populus canescens* SM, *P. nigra* L. de grands *Salix* : *Salix fragilis* L. et *S. alba* L.

Dans les parties bien drainées quelques *Quercus pedunculata* EHRH., quelques *Carpinus Betulus* L. et *Ulmus Campestris* L., peuvent s'installer.

D'autres essences ont été plantées : dans certains marais, des *Pinus sylvestris* L., des *Epiceas* (*Picea excelsa* LAMK.) qui poussent lentement, le long des canaux, des fossés de dessèchement, sur le bord des chemins ou des routes qui traversent les marais, des *Populus* qui y acquièrent

(1) Leur installation est possible dans le *Schoenetum* et le *Juncetum* qui ne couvrent pas entièrement le sol, plus difficile dans le *Phragmitetum* et l'*Arrhenatheretum* à cause de leur végétation dense, elle est presque impossible dans le *Molinietum* dont le gazonnement serré empêche les graines de prendre contact avec le sol, d'y germer et de s'y fixer.



H. c.	<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	++++	++++	+	+	++	++++
H. sc.	<i>Trifolium pratense</i> L.	++++	++++	+	+		++++
H. sc.	<i>Heracleum sphondylium</i> L.						
H. sc.	<i>Trifolium repens</i> L.						
	Strate arbustive						
M. Ph.	<i>Salix caprea</i> L.		++				
M. Ph.	<i>Salix cinerea</i> L.	++++	++++	+	+	+	++++
M. Ph.	<i>Salix alba</i> L.	++++	++++	+	+	+	++++
N. Ph.	<i>Rhamnus Frangula</i> L.		++++				
M. Ph.	<i>Corylus Avellana</i> L.		++++				
M. Ph.	<i>Prunus spinosa</i> L.		++++				
M. Ph.	<i>Crataegus oxyacantha</i> L.		++++				
M. Ph.	<i>Crataegus monogyna</i> JACO.		++++				
N. Ph.	<i>Rubus Idaeus</i> L.		++++				
N. Ph.	<i>Ribes rubrum</i> L.		++++				
N. Ph.	<i>Ribes nigrum</i> L.		++++				
N. Ph.	<i>Sambucus nigra</i> L.		++++				
N. Ph.	<i>Rhamnus cathartica</i> L.		++++				
N. Ph.	<i>Salix viminalis</i> L.		++++				
N. Ph.	<i>Rosa canina</i> L.		++++				
M. Ph.	<i>Salix triandra</i> L.		++++				
N. Ph.	<i>Salix nigricans</i> SM.		++++				
N. Ph.	<i>Cornus mas</i> L.		++++				
N. Ph.	<i>Cornus sanguinea</i> L.		++++				
N. Ph.	<i>Viburnum Opulus</i> L.		++++				
N. Ph.	<i>Viburnum Lantana</i> L.		++++				
N. Ph.	<i>Evonymus Europaeus</i> L.		++++				
N. Ph.	<i>Ligustrum vulgare</i> L.		++++				
N. Ph.	<i>Daphne Mezereum</i> L.		++++				
Ph. scn.	<i>Rubus coeaeus</i> L.		++++				
Ph. scn.	<i>Rubus fruticosus</i> L.		++++				
H. scn.	<i>Humulus Lupulus</i> L.		++++				
Ph. scn.	<i>Lonicera Periclymenum</i> L.		++++				
Ph. scn.	<i>Hedera Helix</i> L.		++++				
Euras.		++++	++++	+	+	+	++++
Subcosm.		++++	++++	+	+	+	++++
Paléotemp.		++++	++++	+	+	+	++++
Subcosm.		++++	++++	+	+	+	++++
Euras.		++++	++++	+	+	+	++++
Paléotemp.		++++	++++	+	+	+	++++
Eurosib.		++++	++++	+	+	+	++++
Eur-taurique		++++	++++	+	+	+	++++
Euras.		++++	++++	+	+	+	++++
Eur-subatl.		++++	++++	+	+	+	++++
Eurosib.		++++	++++	+	+	+	++++
Circumbor.		++++	++++	+	+	+	++++
N. eurosib.		++++	++++	+	+	+	++++
Euras.		++++	++++	+	+	+	++++
Eurosib.		++++	++++	+	+	+	++++
Eurosib.		++++	++++	+	+	+	++++
Paléotemp.		++++	++++	+	+	+	++++
Eurosib.		++++	++++	+	+	+	++++
Eurosib.		++++	++++	+	+	+	++++
Sud-Eur		++++	++++	+	+	+	++++
Eur.		++++	++++	+	+	+	++++
Euras.		++++	++++	+	+	+	++++
Eur. W. as.		++++	++++	+	+	+	++++
Eurosib.		++++	++++	+	+	+	++++
Euras.		++++	++++	+	+	+	++++
Eurosib.		++++	++++	+	+	+	++++
Euras.		++++	++++	+	+	+	++++
Atl.		++++	++++	+	+	+	++++
Subméd-Subatl.		++++	++++	+	+	+	++++
Subatl.		++++	++++	+	+	+	++++





un beau développement. Nous avons trouvé à Chivres sur la bordure extérieure d'un bois un *Juglans regia* L. et un *Aesculus Hippocastanum* L. dont la semence a sans doute été apportée par des oiseaux. (Nous avons pu constater dans les jardins du Laonnois, sur les côtes tertiaires du Chemin des Dames, région où les noyers poussent à l'état spontané, que des pies abandonnent des noix, après les avoir enterrées et assurent ainsi la dissémination de cet arbre.)

### III. — Biologie.

#### 1° CONDITIONS PHYSIQUES.

Ce Groupement atteint son optimum dans les parties bien pourvues d'eau mais sans excès en surface, dans les 30 à 50 premiers centimètres, de façon que le système racinaire puisse bien se fixer. Dans les endroits où l'eau est trop haute, les racines sont à ras du sol et même sortant partiellement. Nous avons déjà précisé (p. 47). les effets destructeurs, sur les arbres et arbustes, des hivers rigoureux, ainsi que des gelées tardives succédant à un hiver peu rigoureux. Les zones atteintes sont alors envahies par des plantes herbacées des Groupements voisins.

#### 2° CONDITIONS CHIMIQUES.

Le pH reste souvent voisin de 7, il peut parfois descendre à 6,5 (dans la Somme) et s'élever à 8 (Liesse - Mare aux Chara (94, p. 312). LEMÉE (156) a trouvé pour la litière fraîche des essences de l'*Aulnaie* les pH suivants :

<i>Betula pubescens</i> EHRH. . . . .	5,6 à 6
<i>Alnus glutinosa</i> GAERTN. . . . .	6,7 à 6,9
<i>Salix cinerea</i> L. . . . .	6,8 à 7

ce qui lui permet d'affirmer que cette litière a un rôle neutralisant. Pour le sol de l'*Alneto-Macrophorbietum* il a pu contrôler des pH de 5,8 à 7,7. J. BEAUVÉRIE et MARTIN ROSSET (13, p. 1049) dans les marais des Echets (Ain) ont trouvé des résultats qui concordent avec ceux précédemment cités : Humus de *Salix cinerea* L. pH 6,8, *Aulnaie* pH 6 (même résultat en profondeur) mais qui s'éloignent légèrement des nôtres.

#### 3° CONDITIONS BIOTIQUES.

##### a) Amplitude de la végétation.

Les arbres, arbustes et lianes qui constituent l'*Aulnaie* sont très dynamiques, lorsque les conditions végétatives sont remplies et que leurs graines réussissent à se fixer dans les Groupements voisins, un taillis, un bosquet est vite constitué dans lequel les arbres s'élèvent rapidement (1).

(1) JOVET (137, p. 144) (§ 3). Dans l'*Aulnaie* - *Phragmitaie* turficole hygrophile à *Carex paniculata* = *Aulnaie* basicline s. str. cet auteur écrit « l'examen topographique et floristique, permet d'affirmer que cet ensemble résulte de l'installation de l'*Aulnaie* au milieu de diverses Associations ; *Phragmitaie* mouillée, *Sparganiaie*, taillis tourbeux non complètement individualisé (évolution stoppée par abaissement du plan d'eau) *Moliniaie* ou *Jonçaie*. »

BOURNÉRIAS (25, p. 57) « L'évolution de ces Associations vers l'*Aulnaie* s'est faite par drainage surtout ainsi que l'a remarqué R. GAUME dans la forêt de Sénart. »

b) Concurrence vitale.

Ce sont en particulier les Aulnes, les Bouleaux, les grands Saules, les Peupliers résultant de plantation qui l'emportent. Dans les parties humides plus riches en matières minérales on trouve de beaux frênes.

IV. — Rôle.

L'*Aulnaie* amène un changement important dans la nature des matériaux abandonnés par les végétaux actuels sur le substratum tourbeux. Feuilles sèches, brindilles, branches, fruits, forment sur la tourbe un revêtement de plusieurs centimètres, quelquefois un décimètre dont la fragmentation et la décomposition sont plus lentes que celles des débris fournis par les autres Groupements. Les conditions physico-chimiques et biologiques du sol de l'*Aulnaie* dense sont différentes de celles de l'*Aulnaie* clairsemée (clairières, bordures...). La température sous l'*Aulnaie* dense est toujours plus basse, l'aération du sol constitué d'éléments empilés les uns sur les autres est moins forte que dans les Groupements terrestres où les débris sont soulevés. L'évaporation est beaucoup moindre au niveau du sol de l'*Aulnaie* dense, ce qui se traduit par une flore toute spéciale de mousses, de champignons, de fougères. Des observations semblables ont été bien précisées par LEMÉE (156, p. 352) dans le Perche et par WALTER aux environs de Lunz.

Dans l'*Aulnaie* clairsemée, les conditions de vie changent, traduites par une modification de la flore. On relève en particulier des « nitrato-philes » telles que *Urtica dioica* L., *Rubus Idaeus* L., *Lysimachia Nummularia* L., *Geranium Robertianum* L., *Galeopsis Tetrahit* L., ce qui prouve que la nitrification de l'azote organique de la tourbe a pu s'opérer et que les ferments nitrificateurs ont trouvé dans ces zones les conditions favorables à leur développement (aération, température, humidité, neutralité du sol et présence d'une base).

Si l'*Aulnaie* s'étendait au point de couvrir une grande surface, il y aurait lieu de considérer que les nombreuses feuilles des arbres et arbustes sont capables d'évaporer une grande quantité d'eau pendant les mois de mai à octobre (un chêne de 600.000 feuilles peut évaporer durant cette période 111.250 kg d'eau). Mais il faut préciser que la présence de cette masse d'arbres dans ces régions peut provoquer un surcroît de pluviosité pouvant atteindre 20 % (d'après HENRY).

Le développement de l'*Aulnaie* produit un changement dans le faciès tourbeux, on trouve dans la tourbe, du bois, des souches qui la rendent souvent inexploitable. Nous avons déjà noté (p. 84) qu'au cours de l'extraction de cette roche combustible, il arrive que le louchet des tireurs « butte » (à différentes profondeurs) sur des souches, des racines anciennes de Saules, d'Aulnes, et qu'il est alors impossible aux tourbiers d'aller plus loin ; dans ce cas la tourbe inférieure est abandonnée. D'ailleurs, ces racines et ces souches ne sont pas au même degré de tourbification que la masse de tourbe, elles se contractent beaucoup plus durant le séchage, de sorte que les briquettes qui en contiennent sont plus fragiles. Les morceaux de bois qui ont pu être coupés sont rejetés à l'eau et souvent une telle zone est abandonnée, elle constitue un « haut-fond » dans l'étang créé.

## V. — Répartition géographique.

MOUZE cite des Associations forestières identiques aux *Aulnaies* que nous avons étudiées, dans les vallées marécageuses des Ardennes. LAURENT (p. 198) les mentionne également en Champagne dans les stations semblables. ALLORGE (p. 140 et 245) précise les rapports existants entre l'*Aulnaie* et le taillis à *Rhamnus* (Vexin). JOVET (137, p. 143 et suiv.) décrit les *Saussaies* et les *Aulnaies* dans les vallées calcaires et BOURNÉRIAS (25, p. 40 et suiv.) montre combien est « constante » la composition floristique du Groupement. LEMÉE dans le Perche signale 3 groupes silvatiques hygrophiles (p. 338 et suiv.) qu'il nomme *Alneto-Caricetum remotae*, *Alneto-Macrophorbietum*, *Alneto-sphagnetum* (1). C'est la deuxième de ces Associations qui se cantonne dans les bois des petites vallées sur substratum alluvial et tourbeux et parfois dans les pentes des marnes crétacées, au voisinage des affluents où elle constitue le plus souvent la ceinture la plus externe des végétations des étangs eutrophes et oligotrophes (2) en contact vers l'intérieur avec le *Juncetum silvatici*, la *Phragmitaie* ou le *Magnocaricetum* dont l'ensemble se rapproche le plus des *Aulnaies* que nous avons rencontrées.

GADECEAU insiste sur le rôle de l'*Alnus glutinosa* GAERTN. qui avec *Salix cinerea* L. s'installe dans le Myricetum à la faveur du drainage et arrive à supplanter *Myrica Gale* L., cet arbuste qui était signalé en 1712 comme « une espèce de Laurier sauvage qu'on ne pouvait détruire ni par le fer ni par le feu » (p. 113).

CHOUARD (48, p. 1155) dans le Confolentais cite l'Association à *Alnus glutinosa* GAERTN. avec un faciès de l'*Aulnaie* de marais à *Hydrocotyle* et *Viola palustris* L. var. *dimorpha* dont les caractéristiques sont présentes dans nos relevés et un faciès typique de l'*Aulnaie* tourbeuse à *Carex laevigata* Sm. (p. 1156 et suiv.) qui contient quelques raretés spéciales à cette région du Massif Central, mais dont de nombreuses préférantes et accessoires sont communes à nos *Aulnaies*. Dans la forêt

---

(1) *Alneto-Caricetum* est le Groupement qui est décrit dans le bassin de Paris sous le nom de *Caricetum strigosae* mais *Carex strigosa* HUDS. étant absent du Perche, LEMÉE a choisi un autre *Carex* « abondant et caractéristique », *Carex remota* L., *Alneto-Macrophorbietum* a une physionomie très particulière due aux hautes herbes *Carex acutiformis* EHRH., *Spiraea Ulmaria* L., *Equisetum maximum* LAM., *Phalaris arundinacea* L. toujours présentes dans son sous-bois et qui y forment des peuplements denses. Elle trouve le plus souvent son origine dans la dégradation de l'Association précédente avec laquelle on observe toutes les transitions.

*Alneto-sphagnetum* est l'Association décrite par ALLORGE dans le Vexin français sous le nom de « taillis tourbeux à Sphaignes et à *Carex laevigata* Sm. »

(2) Eutrophe (de eu - bien, trophe - qui nourrit) ce terme qualifie des lacs ou des étangs qui sont relativement peu profonds, aux bords plats et garnis d'une large ceinture de végétation aquatique, aux fonds couverts d'une vase riche en matières organiques et facilement putrescibles. L'eau y est calcaire.

Les lacs ou étangs « oligotrophes » (oligo - peu) sont profonds à beine étroite, sans grande végétation aquatique, aux eaux relativement pauvres en phosphore..., en azote...

Les lacs ou étangs dystrophes (dys - mal) sont caractérisés par l'absence des matières humiques. Leurs eaux à réaction faiblement acide sont pauvres en végétation.

Cette classification a été établie par THIENEMANN en Europe Centrale et NEUMANN en Scandinavie. De nombreux auteurs associent à ces termes eutrophes, oligotrophes et dystrophes une idée de pH - par exemple eutrophe (7,4 - 7,6), oligotrophe (5 à 6,3), dystrophe (5 à 5,3) pour LEMÉE dans le Perche. Nous préférons nommer les milieux aquatiques par la valeur du pH de leurs eaux plutôt que d'employer des termes qui manquent de précision.

d'Orléans (108, p. 1200-1201) si *Betula alba* L. est assez fréquent dans la partie où la *Chênaie* est établie, GAUME ne fait pas mention de *Alnus glutinosa* GAERTN. tandis que dans la forêt de Preuilly il considère comme *Aulnaie* tourbeuse calcaire l'Association des taillis tourbeux à *Rhamnus Frangula* L. et *Polystichum Thelypteris* (p. 158). Il fait en outre remarquer que l'*Aulnaie* à Sphaignes (p. 159) rencontrée sur la silice est en de nombreux points en liaison intime avec le taillis à *Rhamnus Frangula* L. il y a même pénétration de l'une dans l'autre. Semblable juxtaposition de ces deux Groupements a été signalée par ALLORGE (3, p. 245 et suiv.) dans le Vexin français. M. HOCQUETTE (125, p. 92-102) indique avoir trouvé *Alnus glutinosa* GAERTN., dans l'Association à *Calamagrostis Epigeios* ROTH. et dans l'Association à *Phragmites communis* TRIN. d'une « panne » de Coxyde-Bains tandis que J. ARÈNES ne mentionne pas la présence d'*Alnus* sur les côtes basses de Provence.

## X. — ÉBAUCHE

### DU GROUPEMENT A *QUERCUS PEDUNCULATA* EHRH.

#### I. — Station.

Dans la zone périphérique du marais, au contact des friches calcaires ou siliceuses, où la couche de tourbe est faible (1) et chargée d'éléments minéraux.

#### II. — Composition.

Avec les Chênes apparaissent quelques *Carpinus Betulus* L., quelques *Ulmus campestris* L., parfois quelques *Fraxinus excelsior* L., (à Flavy-le-Martel secteur de Savriennois) (2), les touffes de *Corylus Avellana* L., deviennent plus nombreuses et plus denses, des *Rosa* sp., des *Rubus* sp. plus grands, *Lonicera Periclymenum* L.; à Chivres nous avons trouvé quelques exemplaires de *Daphne Mezereum* L. considéré comme exclusive dans l'Association à *Querceto-Carpinetum Atlanticum* par LEMÉE (156, p. 233-236). Parmi la strate herbacée quelques *Lamium Galeobdolon* (L) Crantz, *Viola silvestris* (LMK) RCHB., *Stellaria Holostea* L., *Milium effusum* L.... se mêlent aux diverses plantes de l'*Aulnaie* voisine.

#### III. — Biologie.

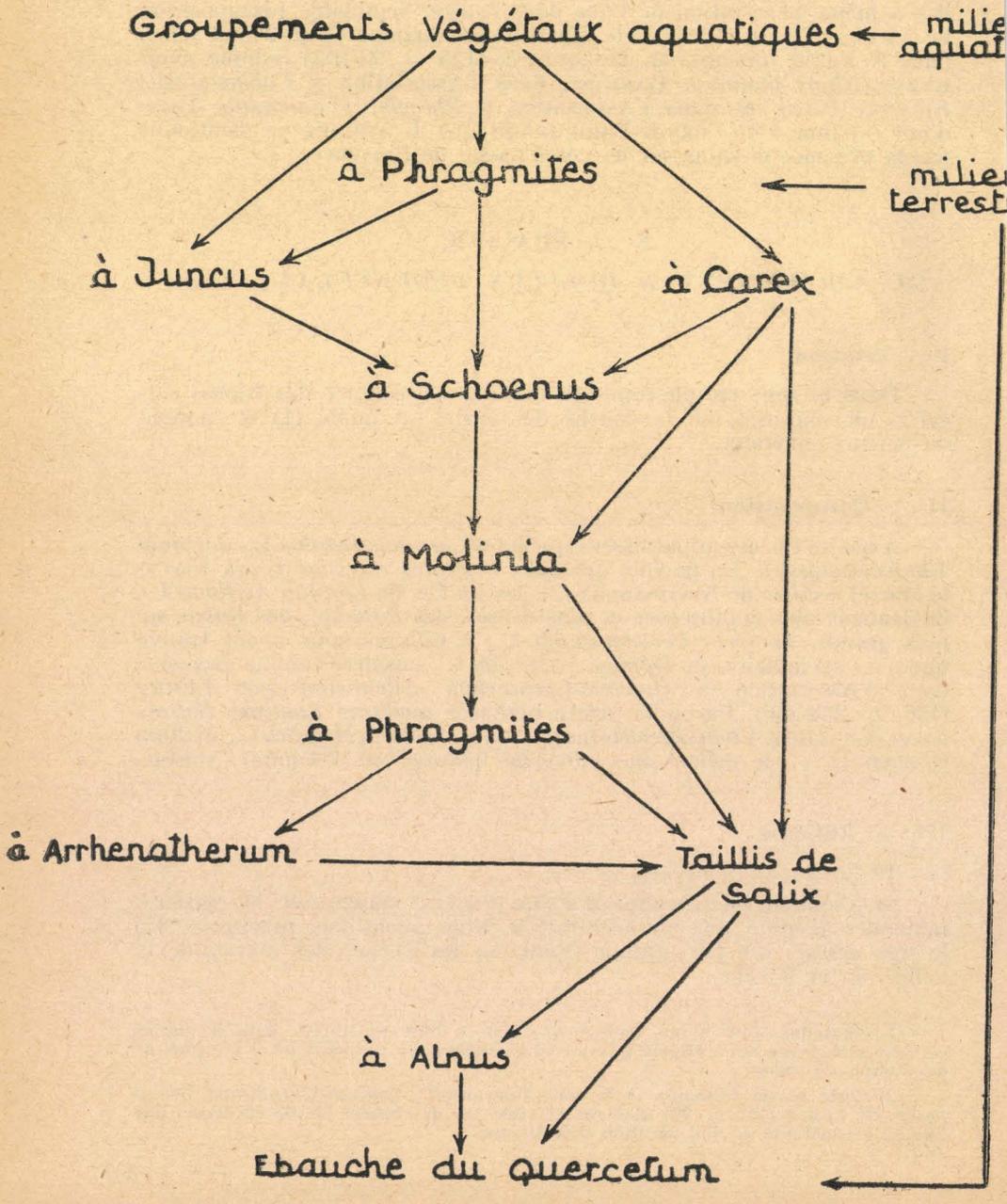
##### 1<sup>o</sup> CONDITIONS PHYSIQUES.

Si le sous-sol est bien pourvu d'eau, le sol est souvent sec, les matières minérales assurent une bonne aération. Nous avons déjà précisé (p. 47) le rôle néfaste des très grands froids sur les Chênes des marais de la vallée de la Souche.

(1) Toutefois, nous avons trouvé un Chêne à Flavy-le-Martel, dans le marais communal à droite de la Rigole face au Grand-Etang, en un point où il y a plus de dix mètres de tourbe.

(2) Cette partie ressemble à la sous-Association : *Querceto-Carpinetum Fraxinosum* de LEMÉE (156, p. 298-299) caractérisée par une teneur élevée en argile, une humidité constante et une aération déficiente.

Succession des Groupements Végétaux dans les milieux terrestres



## 2° CONDITIONS CHIMIQUES.

Dans nos vallées le pH de la tourbe est voisin de 7 (6,5 - 6,9) ; en bordure périphérique des marais, le sol et surtout le sous-sol, par suite de la faiblesse ou de l'absence de la couche de tourbe, sont riches en calcaire. Les friches siliceuses sont elles-mêmes sur substratum crayeux. Notre ébauche se rapproche du *Querceto-Carpinetum calcarosum*, de LEMÉE (156, p. 300), dont le pH, varie de 5,8 à 7,5.

## 3° CONDITIONS BIOTIQUES.

### a) Amplitude de la végétation.

Ce Groupement n'est pas doué d'un grand dynamisme aussi il est faiblement représenté en bordure de l'*Aulnaie*.

### b) Concurrence vitale.

L'évolution de la flore est en relation étroite avec l'assèchement.

## IV. — Rôle.

Dans les conditions actuelles, du fait de sa faible extension son rôle est peu important, il rappelle la présence ancienne du Chêne dans la Forêt primitive qui entourait le marais : la *Theoracia silva* et indique l'évolution possible de la flore de ces gisements tourbeux en cas d'assèchement.

Il y a lieu en outre de considérer le changement de faciès de la partie supérieure des points des gisements sur lesquels il s'installe, par suite des matériaux qu'il abandonne chaque année.

## V. — Répartition géographique.

*Quercus pedunculata* EHRH. est signalé par MOUZE dans différentes vallées des Ardennes ; dans celles de la Champagne par LAURENT.

Dans le Valois, JOVET (137, p. 144 à 150) rencontre des *Aulnaies Frênaies*, des *Chênaies Aulnaies* turficoles où le Chêne occupe une place de plus en plus importante.

BOURNÉRIAS (25, p. 82) note la présence dans l'*Aulnaie* de *Quercus pedunculata* EHRH. et de *Fraxinus excelsior* L. Par suite de l'assèchement des zones marécageuses, après l'implantation de Saules et d'Aulnes s'installe le *Quercus pedunculata* EHRH. comme stade ultime, c'est « l'Hydrach succession » des géobotanistes américains, ALLORGE (3, p. 124) Vexin. LEMÉE (156, p. 342) indique également que l'*Aulnaie* peut se peupler de *Quercus pedunculata* EHRH, il établit une sous-Association sur tourbe alcaline, le *Querceto Macrophorbietum Thelypteridosum* qui constitue le « carr » des phytogéographes anglais. Sous cette forme elle est décrite par ALLORGE dans le Vexin Français sous le nom de taillis tourbeux à *Rhamnus Frangula* L. et *Polystichum Thelypteris* L., LEMÉE précise en outre (p. 359) que l'assèchement progressif de la surface du sol est le facteur principal de l'évolution des *Aulnaies*.

Au lac de Grand-Lieu, dès que le rivage est à l'abri de l'inondation qu'il possède une certaine quantité d'humus, le taillis de Chênes à *Quercus pedunculata* EHRH. se forme spontanément et avec lui apparaissent *Fraxinus excelsior* L. *Populus Tremula* L. GADECEAU (106). Dans le Confolentais, CHOUARD (48, p. 1156 et suiv.) trouve des repré-

sentants du Quercetum dans l'Aulnaie tourbeuse à *Carex laevigata*. GAUME (107, p. 161) après avoir signalé que sur le sol siliceux, la Chênaie de Chêne sessile constituée avec la lande à *Ulex nanus* L. la presque totalité de la forêt de Preuilly, précise que le Chêne pédonculé se mêle au précédent dans les endroits frais sans plus de précisions ; dans la forêt d'Orléans (106, p. 1199) le même auteur note des faits analogues, M. HOCQUETTE (125) et J. ARÈNES (5) n'indiquent pas le *Quercus pedunculata* EHRH. dans les différents relevés des secteurs littoraux qu'ils ont étudiés.

## B. — ZONES SÈCHES

### I. — TAILLIS, BOIS, FORÊT

#### I. — Forêts et bois actuels (Tabl. 46).

Dans le bassin hydrographique de la Souche, on ne trouve plus actuellement que quelques milliers d'hectares de bois ou de forêts. Au Sud-Ouest la forêt de Samoussy (1.336 ha), le bois de Marchais ; au Sud les bois de Festieux, de Mauregny, de Saint-Erme et celui de Sissonne qui se prolongent vers le Sud-Est par le bois de Vuides Granges ; à l'Est de petits bois, au Sud de Boncourt et aux environs de Sainte-Preuve ; au Nord-Est et au Nord on ne rencontre plus que de rares boqueteaux. Dans le département de l'Aisne (187, p. 117-118), la proportion des essences dans les forêts et les bois soumis au régime forestier est la suivante : Charme 3/10, Hêtre 3/10, Chêne 2/10, divers 2/10 ; pour les autres : Charme 2/10, Hêtre et divers 4/10, Chêne 4/10. Nous donnons ci-dessous quelques relevés faits dans diverses parties caractéristiques :

1° Bordure Est de la forêt de Samoussy, *Pinus silvestris* L., *Quercus pedunculata* EHRH., *Betula verrucosa* EHRH., *Populus Tremula* L., *Fagus silvatica* L., *Lonicera Xylosteum* L. le sol sableux est couvert d'un humus de 2 cm formé de feuilles, de brindilles, de fruits (faînes).

2° Chemin de Mauregny-en-Haye. Sud-Ouest de la route, la colline boisée porte : *Fagus silvatica* L., *Quercus pedunculata* EHRH., *Castanea vulgaris* LAM.

Ces deux relevés appartiennent au domaine du Hêtre (de JOUANNE) (132) « souvent associé au Charme et à la Chênaie mixte » « Groupements mésophiles fréquents sur les sols calcaires ou le limon des plateaux dans un humus souvent un peu profond, très mélangé des débris inorganiques du sol ».

3° Au pied de la colline au Nord-Est, la zone est marécageuse (par endroit nous avons reconnu 0,70 m de matière tourbeuse sur du sable quartzueux gris bleu). Les arbres sont représentés par *Populus nigra* L. (plantés) et des taillis de *Salix* en « boule » ou en « cloche » ; quelques *Quercus pedunculata* EHRH., rabougris. La végétation herbacée comprend comme espèces caractéristiques : *Phragmites communis* TRIN., *Cirsium oleraceum* SCOP., *Spiraea Ulmaria* L., *Epilobium hirsutum* L., *Angelica*

*silvestris* L. (1 exemplaire atteignant 2,50 m) *Lythrum Salicaria* L., *Juncus silvaticus* REICH, *Vicia Cracca* L., *Lysimachia vulgaris* L., *Lathyrus pratensis* L., *Hypericum quadrangulum* L., *Molinia caerulea* MOENCH, *Linum catharticum* L., Par place, on trouve des « bousins » de 0,15 m de *Carex stricta* GOOD. Des fossés assurent un drainage local et les herbes sont fauchées. Dans d'autres parties abandonnées, c'est le *Phragmitetum* complexe.

4° Au Nord-Ouest de la zone boisée de Mauregny-en-Haye (aux environs du croisement, 312-213, carte n° 8), le bois en taillis au Nord de la route est composé de : *Quercus pedunculata* EHRH, *Populus nigra* L., *P. canescens* SM., *P. Tremula* L., *Fraxinus excelsior* L., *Betula verrucosa* EHRH., *Ulmus campestris* L., *Alnus glutinosa* GAERTN, *Corylus Avellana* L., *Prunus Padus* L., *Salix caprea* L., *Salix cinerea* L., *Crataegus Oxyacantha* L., *Ligustrum vulgare* L., *Clematis Vitalba* L. Le sol devient plus humide, aussi nous passons dans le domaine de l'Aulnaie ; cette partie marque le contact avec la Chênaie mixte. Dans le sous-bois épais, le sol est recouvert d'un tapis de feuilles et de brindilles, il y pousse quelques chétifs *Rubus fruticosus* L. En bordure du bois et du chemin nous notons *Cornus sanguinea* L., *Rubus fruticosus* L., *Hedera Helix* L., *Agrimonia Eupatoria* L., *Origanum vulgare* L., *Glechoma hederacea* L., *Heracleum Sphondylium* L., *Potentilla Anserina* L., *Vicia Cracca* L., *Asparagus officinalis* L., *Eupatorium cannabinum* L., *Inula dysenterica* L., *Artemisia vulgaris* L., *Angelica silvestris* L., *Equisetum arvense* L., *Plantago major* L., *P. lanceolata* L., *Odontites rubra* PERS., *Calamintha Clinopodium* BENTH, *Fragaria vesca* L., *Urtica dioica* L., *Dactylis glomerata* L., *Arrhenatherum elatius* M. et K. *Polygonum aviculare* L. Sur le côté Sud de la route, un fossé pour l'écoulement des eaux, à sec le 26 août 1947, est occupé par quelques *Spiraea Ulmaria* L., *Lythrum Salicaria* L., *Lysimachia Nummularia* L., *Trifolium pratense* L., *Urtica dioica* L., *Baldingera arundinacea* DUMORT. Dans la partie boisée voisine, nous avons trouvé quelques pieds de *Vaccinium Myrtillus* L., avec *Maianthemum bifolium* (L.) SCHM. *Convallaria maialis* L., *Adoxa Moschatellina* (TOURN) L. C'est le *Vaccinietum Myrtilli* de JOUANNE (132).

5° Un peu plus loin au nord de la route, le taillis est plus clairsemé et *Pteris aquilina* L. est localement dominante. Nous sommes dans le *Pteridietum aquilinae* de JOUANNE (132 ter, p. 77), caractéristique des coupes de bois et forêts à sol sableux.

## 2. — Forêts anciennes.

Si nous nous référons à des documents de 1888 (38), nous voyons qu'à Sissonne on trouvait : « le Bouleau, le Chêne, l'Aulne, la Boursault ou Marceau (*Salix*), le Coudrier, le Charme, plusieurs espèces de Conifères, le Châtaignier, le Hêtre et quelques plantations de Sapins » ; à Chivres (152), on « signalait le Chêne, le Bouleau, le Peuplier grisard, le Cessier, et comme taillis le Coudrier, le Tilleul, le Hêtre, l'Aulne, le Charme ».

Si, actuellement le Bouleau, l'Aulne, les Saules, le Coudrier sont encore bien représentés tant à Sissonne qu'à Chivres, le Chêne, le Charme, le Hêtre, y figurent encore, mais n'ont pas augmenté leur aire de dispersion.

Cette région, comme ses voisines, était à l'origine fortement boisée « La forêt Carnute (Chartres) s'en allait presque sans clairière à la rencontre de la jamais finissante Ardenne » (190, p. 19). C'était la *Theoracia*

TABLEAU 46

FORMES BIOLOGIQUES	RÉGIONS BOTANIQUES		Bordure Est	MAUREGNY-EN-HAYE			FORÊT SAMOUSSY
			FORÊT DE SAMOUSSY	Sud-Ouest de la route	Nord Est	Nord-Ouest croisement 312.5-213	route de LAON
			1	2	3	4	5
M. Ph.	Eur. taur.	<i>Quercus pedunculata</i> EHRH.	+	+	+	+	+
M. Ph.	Eur. caucas.	<i>Carpinus Betulus</i> L.					+
M. Ph.	Euras.	<i>Betula verrucosa</i> EHRH.	+			+	+
M. Ph.	Euras.	<i>Betula pubescens</i> EHRH.					+
M. Ph.	Eur.	<i>Tilia cordata</i> MILLER					+
M. Ph.	Subméd-atl.	<i>Fagus sylvatica</i> L.	+	+			+
M. Ph.	Eur.	<i>Fraxinus excelsior</i> L.				+	+
M. Ph.	Paléotemp.	<i>Ulmus campestris</i> L.				+	+
M. Ph.	Euras.	<i>Pinus silvestris</i> L.	+				+
M. Ph.	Paléotemp.	<i>Alnus glutinosa</i> GAERTN.				+	+
M. Ph.	Paléobor.	<i>Populus Tremula</i> L.	+			+	+
M. Ph.	Paléotemp.	<i>Populus alba</i> L.				+	+
M. Ph.	Italie	<i>Populus nigra</i> L.			+	+	+
M. Ph.	Eur.	<i>Populus canescens</i> SM.				+	+
M. Ph.	Méd.	<i>Castanea vulgaris</i> LAM.		+			
M. Ph.	Eur.	<i>Acer Pseudoplatanus</i> L.					+
M. Ph.	Eurosib.	<i>Prunus avium</i> L.					+
M. Ph.	Euras.	<i>Prunus Padus</i> L.				+	+
M. Ph.	Orient.	<i>Juglans regia</i> L.					+
M. Ph.	Eur. taur.	<i>Corylus Avellana</i> L.					+
M. Ph.	Euras.	<i>Salix caprea</i> L.			+	+	+
M. Ph.	Paléotemp.	<i>Salix cinerea</i> L.			+	+	+
M. Ph.	Eur. subatl.	<i>Crataegus oxyacantha</i> L.				+	+
M. Ph.	Eurosib.	<i>Crataegus monogyna</i> JACQ.				+	+
M. Ph.	Euras.	<i>Prunus spinosa</i> L.					+
M. Ph.	Corse	<i>Acer campestre</i> L.					+

+++++ ++++++ ++++++ ++++++

+ + +++++

++

+++ +

+

Ph.	<i>Viburnum Opulus</i> L.
N.	<i>Viburnum Lantana</i> L.
Ph.	<i>Ligustrum vulgare</i> L.
Ph.	<i>Cornus sanguinea</i> L.
N.	<i>Cornus mas</i> L.
Ph.	<i>Lonicera Xylosteum</i> L.
N.	<i>Sambucus nigra</i> L.
M.	<i>Rubus Idaeus</i> L.
Ph.	<i>Rubus rubrum</i> L.
N.	<i>Ribes nigrum</i> L.
N.	<i>Clematis Vitalba</i> L.
Ph. sen.	<i>Lonicera Periclymenum</i> L.
Ph. sen.	<i>Rubus fruticosus</i> L.
Ph. sen.	<i>Rubus caesus</i> L.
Ph. sen.	<i>Rosa canina</i> L.
M. Ph.	<i>Viscum album</i> L.
N.	<i>Evonymus Europaeus</i> L.
Ph.	<i>Rhamnus Frangula</i> L.
N.	<i>Rhamnus cathartica</i> L.
N.	<i>Hedera Helic</i> L.
Ph. sen.	<i>Vaccinium Myrtillus</i> L.
Ch.	<i>Matenhemum bifolium</i> L.
G. rh.	<i>Convallaria maialis</i> L.
G. rh.	<i>Pteris aquilina</i> L.
H. sc.	<i>Aquilegia vulgaris</i> L.
G. rh.	<i>Adoxa Moschatellina</i> TOURN.
Euras.	
Eur. W. as.	
Euras.	
Eur.	
Sud-Eur.	
Eurosib.	
Eurosib.	
Eurosib N.	
Euras.	
Eur. W. am.	
Submed-subatl.	
Atl.	
Euras.	
Paléotemp.	
Paléobor.	
Eurosib.	
Eurosib.	
Eurosib.	
Submed-subatl.	
Circumbor.	
Circumbor.	
Circumbor.	
Subcosm.	
Paléotemp.	
Circumbor.	

*Silva*. Actuellement des jalons marquent l'étendue de cette ancienne forêt. La toponymie fournit des indices ; les localités, lieux-dits : Grandlup-et-Fay, Fay-le-Sec, Landifay, Ferme-des-Fays, Fay-le-Noyer, Verneuil-sur-Serre, Aulnois-sous-Laon, le lieu-dit les Aulnes, Ebouleau, Rouvroy-sur-Serre, Charmes, évoquent les essences : Hêtre, Aulne, Bouleau, Chêne, Noyer, Charme. Nous pouvons en déduire qu'en cette région, le Hêtre a occupé une très grande place dans la forêt ancienne : *Vaccinium Myrtillus* L., en est un vestige ALLORGE (3, p. 219), le Chêne s'y trouvait associé.

Tandis que d'autres noms de villages Pleine-Selve, la Selve, Boisles-Pargny, Pargny-les-Bois, Mauregny-en-Haye, la Ville-au-Bois-les-Dizy, la ferme de Grange-aux-Bois confirment l'existence de la forêt ; nous ajouterons que Anguilmont-le-Sart et Renansart rappellent la période de déboisement (essartement).

## II. — FRICHES SILICO-CALCAIRES

### Vallée de la Souche

En différents points, à l'extérieur et sur quelques buttes à l'intérieur des marais tourbeux de la vallée de la Souche, nous trouvons des friches silico-calcaires.

L'analyse mécanique du sol fait ressortir une forte proportion de gros éléments calcaires, la terre fine est surtout constituée de sables siliceux. L'analyse chimique accuse une teneur en  $\text{CO}_3\text{Ca}$  de 11,5%, en matière organique de 2,8 et une pauvreté en principes fertilisants (Azote : 0,07, Acide phosphorique 0,08, Potasse 0,13) (6, p. 6).

Certaines parties, grâce à un travail approprié et à des apports d'engrais, donnent actuellement des récoltes moyennes, autrefois elles ne portaient que de maigres cultures de seigle, sarrasin, pomme de terre, lentillon...

Nous avons spécialement relevé la flore (Tabl. n° 47) d'une de ces friches. Elle est située au lieu-dit la Marlière à Chivres, et abandonnée depuis de nombreuses années. Son altitude est de quelques mètres supérieure à celle des gisements tourbeux avec lesquels le contact floristique se fait par les Groupements à *Phragmites*, à *Arrhenatherum*, à *Alnus*.

#### Flore de la friche silico-calcaire en bordure des gisements tourbeux au lieu-dit la Marlière à Chivres

TABLEAU 47

Th.	N. am.	<i>Erigeron canadensis</i> L.
Th.	Thermo-cosm.	<i>Setaria viridis</i> P. B.
Th.	Subcosm.	<i>Spergula arvensis</i> L.
Th.	Paléotemp.	<i>Papaver Rhæas</i> L.
Th.	Euro-méd.	<i>Specularia Speculum</i> D. C.
H. sc.	Paléotemp.	<i>Silene inflata</i> SM.
Th.	Eurosib.	<i>Viola tricolor</i> L.
Th.	Eur.	<i>Euphrasia officinalis</i> L.
Th.	Subcosm.	<i>Anagallis arvensis</i> L.
Th.	Rudéral-cosm.	<i>Polygonum aviculare</i> L.
Th.	Paléotemp.	<i>Mercurialis annua</i> L.

H. sc.	Paléotemp.	<i>Medicago Lupulina</i> L.
H. sc.	Eurosib.	<i>Leucanthemum vulgare</i> LAM.
Th.	Paléotemp.	<i>Fumaria officinalis</i> L.
Th.	Eur. N.	<i>Matricaria inodora</i> L.
Th.	Eur. euryméd.	<i>Cerastium varians</i> COSS. et GERM.
G. rh.	Euras.	<i>Tussilago Farfara</i> L.
H. sc.	Circumbor.	<i>Artemisia vulgaris</i> L.
H. sc.	Euras.	<i>Achillea Millefolium</i> L.
H. sc.	Médit.	<i>Echium vulgare</i> L.
H. sc.	Eur.	<i>Reseda lutea</i> L.
Th.	Euras.	<i>Sissymbrium officinale</i> SCOP.
Th.	Paléotemp.	<i>Sinapis arvensis</i> L.
H. sc.	Subcircumbor.	<i>Myosotis intermedia</i> LINK.
H. sc.	Médit.	<i>Saponaria officinalis</i> L.
H. sc.	Cosm.	<i>Cerastium vulgatum</i> L.
H. sc.	Euras.	<i>Linaria vulgaris</i> MILL.
H. sc.	Euro-médit.	<i>Anthyllis vulneraria</i> L.
H. sc.	Euras.	<i>Verbascum Thapsus</i> L.
H. sc.	Paléotemp.	<i>Verbena officinalis</i> L.
H. sc.	Eurosib.	<i>Sonchus oleraceus</i> L.
H. sc.	Cosm.	<i>Convolvulus arvensis</i> L.
H. sc.	Euras.	<i>Trifolium pratense</i> L.
H. sc.	Circumbor.	<i>Trifolium repens</i> L.
H. c.	Circumbor.	<i>Holcus lanatus</i> L.
H. c.	Paléotemp.	<i>Arrhenatherum elatius</i> M. K.
H. c.	Euras.	<i>Briza media</i> L.
H. c.	Paléotemp.	<i>Dactylis glomerata</i> L.
Th.	Circumbor.	<i>Hordeum murinum</i> L.
H. c.	Circumbor.	<i>Lolium perenne</i> L.
H. sc.	E. As.	<i>Stachys annua</i> L.
H. r.	Eurosib.	<i>Picris hieracioides</i> L.
H. r.	Eurosib.	<i>Taraxacum officinale</i> WEBER.
H. c.	Circumbor.	<i>Poa pratensis</i> L.
Th.	Cosm.	<i>Poa annua</i> L.
H. c.	Circumbor.	<i>Phleum pratense</i> L.
H. sc.	Euras.	<i>Vicia Cracca</i> L.
H. sc.	S.E.	<i>Lathyrus latifolius</i> L.
Ch.	Euras.	<i>Glechoma hederacea</i> L.
H. sc.	Eurosib.	<i>Lathyrus pratensis</i> L.
H. sc.	Paléotemp.	<i>Heracleum Sphondylium</i> L.
G. rh.	Sub-atl.	<i>Mentha rotundifolia</i> L.
H. r.	Euras.	<i>Primula officinalis</i> JACQ.
H. sc.	Eurymédit.	<i>Centaurea Calcitrapa</i> L.
H. sc.	Eur.	<i>Betonica officinalis</i> L.
H. sc.	Cosm.	<i>Rumex Acetosella</i> L.
H. sc.	Eurosib.	<i>Euphorbia palustris</i> L.
H. sc.	Euras.	<i>Campanula glomerata</i> L.
Th.	Subcosm.	<i>Polygonum lapathifolium</i> L.
H. sc.	Circumbor.	<i>Lycopus Europaeus</i> L.
H. r.	Euras.	<i>Plantago major</i> L.
H. sc.	Circumbor.	<i>Agrimonia Eupatoria</i> L.
H. sc.	Euras.	<i>Geum urbanum</i> L.
H. sc.	Subcosm.	<i>Geranium Robertianum</i> L.
Ch.	Euras.	<i>Malachium aquaticum</i> L.
H. sc.	Euras.	<i>Potentilla Tormentilla</i> L.
Th.	Euras.	<i>Sonchus oleraceus</i> L.
Ph. sc.	Atl.	<i>Rubus fruticosus</i> L.
H. sc.	Paléotemp.	<i>Galium Aparine</i> L.
H. sc.	Euras.	<i>Eryum tetrasperma</i> L.
H. sc.	Eurosib.	<i>Aethusa Cynapium</i> L.
Th.	Euras.	<i>Galeopsis Tetrahit</i> L.
H. sc.	Subatl.	<i>Teucrium Scrodonia</i> L.
H. sc.	Eur. W. as.	<i>Galium verum</i> L.
H. sc.	Paléotemp.	<i>Melandryum album</i> (MILL.) GARCKE
H. sc.	Médit.	<i>Senecio Jacobaea</i> L.
Th.	Médit.	<i>Lychnis Githago</i> LAM.
Th.	Euras.	<i>Sonchus asper</i> VILL.

H. sc.	Euras.	<i>Hypericum perforatum</i> L.
G. ra.	Euras.	<i>Cirsium arvense</i> SCOP.
H.r.	Europ.	<i>Hieracium Pilosella</i> L.
Th.	Eurosib.	<i>Lampsana communis</i> L.
Th.	Sicil-sard.	<i>Valerianella olitoria</i> POLL.
H. sc.	Paléotemp.	<i>Daucus Carota</i> L.
Th.	Euras.	<i>Rhinanthus Crista-Galli</i> L.
H. sc.	Cent et S.	<i>Asperula cynanchica</i> L.
Th.	Médit.	<i>Sherardia arvensis</i> L.
H. sc.	Paléotemp.	<i>Lotus corniculatus</i> L.
H. sc.	Eurosib.	<i>Centaurea Jacea</i> L.
H. sc.	Paléotemp.	<i>Lactuca Scariola</i> L.
H. sc.	Eur. et W. as.	<i>Inula Coniza</i> D. G.
Th.	Submédit.	<i>Filago spathulata</i> PRESL.
Th.	Circumbor.	<i>Polygonum Convolvulus</i> L.
Th.	Eurosib.	<i>Crepis tectorum</i> L.
H. sc.	Euras.	<i>Coronilla varia</i> L.
Th.	Eur.	<i>Geranium pusillum</i> BURM.
H. sc.	Subatl.	<i>Linaria stricta</i> D. C.
G. rh.	Circumbor.	<i>Mentha arvensis</i> L.
H. sc.	S.E.	<i>Galium Mollugo</i> L. var. <i>erectum</i> HUDS.
H. sc.	Euras.	<i>Vicia hirsuta</i> KOCH.
H. r.	Circumbipol.	<i>Potentilla Anserina</i> L.
H. r.	Euras.	<i>Plantago lanceolata</i> L.
H. r.	Eurastemp.	<i>Plantago media</i> L.
H. sc.	Euras.	<i>Chaerophyllum temulum</i> L.
H. sc.	Eurosib.	<i>Centaurea Scabiosa</i> L.
H. sc.	Euras.	<i>Lappa officinalis</i> ALL.
H. sc.	Sud-eur.	<i>Calamintha Acinos</i> CLAIR.
H. sc.	Eur.	<i>Campanula rapunculoides</i> L.
H. sc.	Circumbor.	<i>Calamintha Clinopodium</i> L.
H. sc.	Euro-médit.	<i>Eryngium campestre</i> L.
H. sc.	Paléotemp.	<i>Campanula Trachelium</i> L.
Th.	Euro-médit.	<i>Euphorbia exigua</i> L.
H. sc.	Eur. S. W.	<i>Seseli montanum</i> L.
H. sc.	Euras.	<i>Seseli Libanotis</i> L.
Th.	Circumbor.	<i>Urtica urens</i> L.
G. rh.	Subcosm.	<i>Urtica dioica</i> L.
H. sc.	Euras.	<i>Origanum vulgare</i> L.
Ch.	Euras.	<i>Thymus Serpyllum</i> L.
		<i>Epilobium</i> sp. très jeunes
		<i>Veronica</i> sp.
		<i>Chenopodium</i> sp. »

Les espèces les plus souvent rencontrées sont :

*Erigeron canadensis* L., *Setaria viridis* P.B. (de petite taille 5 à 10 cm), *Spergula arvensis* L., *Papaver Rhæas* L., *Specularia Speculum* D.C., *Silene inflata* SM., *Viola tricolor* L.

Nous avons déjà précisé que, parmi les plantes de la friche, 47 ont pénétré dans les Groupements des marais : 28 dans 1, 13 dans 2, 5 dans 3, 1 dans 4. Nous avons établi en outre, les « coefficients d'hospitalité » de ces mêmes milieux. Pour la bordure de l'*Aulnaie* il est de 64 %, pour l'*Arrhenatheretum* 59 %, pour le *Molinietum* 22 %, pour l'intérieur de l'*Aulnaie* 10 %. Les Groupements à *Schoenus*, à *Juncus*, à *Carex*, à *Phragmites* se sont révélés « inhospitaliers ».

Nous avons constaté également que toutes les espèces, sauf une, bien que n'étant pas spécifiques des zones humides, progressent vers le marais, tandis que *Polygonum lapathifolium* L., pour s'installer dans la friche, fait preuve de grandes possibilités d'adaptation. JOVER la signale à Paris sur les viaducs du Métropolitain venant des quais de la Villette.

III. — FRICHES CALCAIRES

Vallée de l'Ardon

Flore installée depuis 1938 sur les bas-côtés de l'Autostrade de Calais à Vitry-le-François à Laon entre Ardon et la route de Reims

Le tronçon de l'Autostrade de Calais à Vitry-le-François, compris entre le Faubourg d'Ardon-sous-Laon et la route de Reims, a été creusé dans la partie supérieure de la Craie sénonienne, à la cote 75, non soumise à l'action de la nappe d'eau qui se tient à la cote 65. Il suit la direction Sud-Ouest — Nord-Est à environ 1 km du pied de la colline de Laon et 5 à 600 mètres des marais de l'Ardon.

Les travaux d'établissement commencés en 1938 étaient terminés en 1940. De chaque côté de cette importante voie de communication, des champs cultivés dans le limon plus ou moins calcareux portent régulièrement de belles récoltes de betteraves, de pommes de terre, de carottes, de blé, d'avoine, de lin, de trèfle, de luzerne.

Nous avons relevé la flore qui s'est installée sur les bas-côtés de cette route pour étudier la prise de possession d'un sol calcaire vierge par la végétation et juger l'influence que peuvent avoir sur l'ordonnement des espèces végétales les Groupements végétaux du voisinage : d'une part, ceux des champs cultivés, d'autre part, ceux des marais (Tabl. 48).

Flore installée depuis 1938 sur les bas-côtés de l'Autostrade de Calais à Vitry-le-François à Laon entre Ardon et la route de Reims  
Friches calcaires

TABEAU 48

H. sc.	Euras.	<i>Melilotus arvensis</i> WALBR.
H. sc.	Euras.	<i>Melilotus arvensis</i> WALBR. var.
		<i>Petitpierreana</i> WILD.
H. sc.	Euras.	<i>Achillea Millefolium</i> L.
H. sc.	Circumbor.	<i>Artemisia vulgaris</i> L.
H. sc.	Paléotomp.	<i>Daucus Carota</i> L.
Th.	N. am.	<i>Erigeron canadensis</i> L.
H. sc.	Euras.	<i>Bromus erectus</i> HUDS.
H. sc.	Eur. W. as.	<i>Inula Coniza</i> D. C.
Th.	Eur.	<i>Odontites rubra</i> GILIB.
H. sc.	Paléotemp.	<i>Medicago lupulina</i> L.
H. sc.	S.E.	<i>Onobrychis sativa</i> LAM.
H. sc.	Paléotemp.	<i>Epilobium parviflorum</i> SCHREB.
H. sc.	Paléotemp.	<i>Lotus corniculatus</i> L.
H. sc.	Euras.	<i>Medicago sativa</i> L.
H. sc.	Paléotemp.	<i>Silene inflata</i> SM.
H. sc.	Euras.	<i>Trifolium pratense</i> L.
H. sc.	Circumbipol.	<i>Potentilla Anserina</i> L.
M. Ph.	Euras.	<i>Saix caprea</i> L. (jeunes)
G. ra.	Submédit.	<i>Asparagus officinalis</i> L.
G. rh.	Circumbor.	<i>Mentha arvensis</i> L.
H. sc.	Eurosib.	<i>Tanacetum vulgare</i> L.
H. r.	Eurosib.	<i>Taraxacum officinale</i> WEBER.
H. sc.	Circumbor.	<i>Epilobium spicatum</i> LAMK.
G. ra.	Euras.	<i>Cirsium arvense</i> SCOP.
H. sc.	Eurosib.	<i>Pastinaca sativa</i> L.
H. sc.	Circumbor.	<i>Trifolium repens</i> L.
G. rh.	Euras.	<i>Tussilago Farfara</i> L.
H. r.	Eur.	<i>Hieracium Pilosella</i> L.

Th.	Paléotemp.	<i>Papaver Rhæas</i> L.
Th.	Paléotemp.	<i>Sinapis arvensis</i> L.
H. sc.	Eur.	<i>Reseda lutea</i> L.
Th.	S.E.	<i>Raphanus Raphanistrum</i> L.
H. r.	Eurosib.	<i>Carlina vulgaris</i> L.
H. sc.	Circumbor.	<i>Erigeron acris</i> L.
H. sc.	Médit.	<i>Echium vulgare</i> L.
H. sc.	Euras.	<i>Cirsium lanceolatum</i> L.
H. r.	Eurosib.	<i>Picris hieracioides</i> L.
H. c.	Paléotemp.	<i>Dactylis glomerata</i> L.
H. sc.	Circumbor.	<i>Hieracium umbellatum</i> L.
Th.	Eur.	<i>Crepis foetida</i> L.
Th.	Subatl.	<i>Linaria minor</i> DESF.
H. r.	Euras.	<i>Leontodon hispidus</i> L.
H. sc.	Paléotemp.	<i>Epilobium hirsutum</i> L.
G. rh.	Euras.	<i>Calamagrostis Epigeios</i> ROTH.
Th.	Paléotemp.	<i>Cerastium pumilum</i> CURT.
H. sc.	Subcosm.	<i>Sagina procumbens</i> L.
Th.	Euras.	<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.
Th.	S.E.	<i>Torilis helvetica</i> GMEL.
Dans les fossés		
H. sc.	Euras.	<i>Eupatorium cannabinum</i> L.
M. Ph.	Euras.	<i>Salix caprea</i> L.
M. Ph.	Paléotemp.	<i>Salix cinerea</i> L.
M. Ph.	Euro-tauriq.	<i>Salix aurita</i> L.
M. Ph.	Euras.	<i>Betula pubescens</i> EHRH.
M. Ph.	Paléotemp.	<i>Ulmus campestris</i> L.
M. Ph.	Euras.	<i>Prunus spinosa</i> L.
M. Ph.	Paléobor.	<i>Populus Tremula</i> L.

La craie est souvent en petits morceaux plus ou moins liés par une pâte provenant de sa décomposition.

Dans l'ensemble la végétation est maigre : par exception nous notons toutefois des peuplements denses de *Melilotus arvensis* WALBR. var. *M. Petilpierreana* WILD. en touffes vigoureuses atteignant souvent 2 m de hauteur, accompagnés de *Melilotus arvensis* WALBR. *Achillea Millefolium* L., *Artemisia vulgaris* L., *Daucus Carota* L., *Erigeron canadensis* L.

Parmi les autres plantes, souvent de petite taille, dominant par place : *Bromus erectus* HUDS. et *Inula Coniza* D.C.

Dans les fossés de chaque côté de la route, nous relevons *Eupatorium cannabinum* L. dont certains pieds ont acquis un beau développement, quelques arbrisseaux : *Salix caprea* L., *S. cinerea* L., *S. aurita* L., *Crataegus oxyacantha* L., quelques jeunes arbres, *Betula pubescens* EHRH., *Ulmus campestris* L., *Prunus spinosa* L., *Populus Tremula* L.

L'examen du relevé général montre que cette portion de l'autostrade a été colonisée surtout par des plantes issues des champs, des bas côtés des chemins du voisinage qui sont secs. Il est toutefois intéressant de noter qu'à la faveur d'un peu d'eau (précipitations et ruissellement), des graines venant des marais ont germé et donné des plantes normales : *Eupatorium cannabinum* L., quelques *Salix*. Ceci nous prouve une fois de plus toute l'importance du facteur eau dans une telle région pour l'installation et l'évolution des diverses espèces constituant les Groupements végétaux (1). Nombre de ces plantes sont présentes dans les

(1) Dans les trous d'une carrière très anciennement exploitée, (lieu-dit la Marlière à Chivres-en-Laonnois, vallée de la Souche) par suite du colmatage, l'eau peut séjourner, se sont installés *Phragmites communis* TRIN., *Juncus obtusiflorus* EHRH., *Carex hirta* L. et différents *Salix*.

Associations xérophyles calcaires à *Bromus erectus* HUDS. de LEMÉE (156, p. 58 à 77) (Perche). Dans le Vexin français, ALLORGE (3, p. 175-184) a décrit des talus vicinaux à *Bromus erectus* HUDS., dans la Beine, BOURNÉRIAS (25, p. 108-110), des prés secs calcaires à *Bromus erectus* HUDS. dans les carrières abandonnées et, dans le Valois, JOVET le mentionne sur certaines pentes : talus de voies ferrées en tranchées, de routes et chemins (137, p. 135).

#### IV. — FRICHES SILICEUSES

##### A. — Vallée de la Souche

Leur flore a été étudiée en détail par JOUANNE (132, p. 853) qui s'est d'ailleurs étendu à des localités du dehors de nos vallées.

Ce sont les stations sableuses de Marchais, de Gizy, de Samoussy qui ont retenu notre attention. Nous y avons rencontré plus particulièrement :

TABLEAU 49 A

G. rh.	Subatl.	<i>Carex arenaria</i> L.
H. sc.	Atl.	<i>Armeria plantaginea</i> WILD.
Th.	Subcosm.	<i>Vulpia Myuros</i> GMEL.
Th.	Eur. subatl.	<i>Ornithopus perpusillus</i> L.
Th.	Paléotemp.	<i>Scleranthus annuus</i> L.
H. sc.	N. am.	<i>Oenothera biennis</i> L.
Th.	Eur. et circum méd.	<i>Saxifraga Tridactylites</i> L.
Th.	Submédit.	<i>Vicia lutea</i> L.
H. sc.	Cosm.	<i>Rumex Acetosella</i> L.
H. r.	Médit.	<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'HÉRIT.
Th.	Paléotemp.	<i>Trifolium arvense</i> L.
G. ra.	Submédit.	<i>Asparagus officinalis</i> L.
G. b.	Sub. atl.	<i>Saxifraga granulata</i> L.
H. sc.	Circumbor.	<i>Campanula rotundifolia</i> L.
Th.	N. am.	<i>Erigeron canadensis</i> L.
H. sc.	Eur. méd.	<i>Eryngium campestre</i> L.
H. sc.	Euras.	<i>Euphorbia Cyparissias</i> L.
H. r.	Eur.	<i>Hieracium Pilosella</i> L.
Th.	Circumbor.	<i>Erophila verna</i> (L.) E. MEYER.
Ch. suc.	Eurosib.	<i>Sedum acre</i> L.
H. sc.	Subcircumbor.	<i>Artemisia campestris</i> L.
H. sc.	S.E.	<i>Dianthus Caryophyllus</i> L.
H. sc.	Eur.	<i>Dianthus Carthusianorum</i> L.
N. Ph.	Eur. méd.	<i>Ononis spinosa</i> L.
H. sc.	Euras.	<i>Lappa officinalis</i> ALL.
H. sc.	Euras.	<i>Verbascum Thapsus</i> L.
H. sc.	Médit.	<i>Senecio Jacobaea</i> L.

##### B. — Vallée de l'Ardon

En 1946, nous avons relevé la flore qui s'est installée dans un cimetière abandonné après bombardement à Laon (faubourg de Vaux). Deux parties étaient distinctes : l'une très bombardée avec de nombreux entonnoirs, l'autre intacte. Toutes deux autrefois étaient très bien entretenues, rares étaient les tombes et les sentiers avec un peu d'herbe, mais, lors de notre étude, elles étaient envahies par une importante végétation herbacée.

### I. — Situation du cimetière.

Il est établi rue Pasteur, au pied de la colline de Laon à 1,400 km du Nord-Ouest de la vallée de l'Ardon et à 1 km de l'Autostrade Calais-Vitry-le-François dont nous avons précédemment analysé la prise de possession du sol des bas-côtés par la végétation (p. 229). Au Nord et à l'Est sont des jardins, au Sud, le chemin du Clos Cabot.

### II. — Nature du sol.

Il est constitué par la base du Sable de Cuise dont le flanc de la colline nous donne une belle coupe dans les sablières voisines ; à 1 m ou 1,50 m suivant les points, se trouve la nappe d'eau de l'Argile à lignites qui s'écoule en source dans le chemin du Clos Cabot.

### III. — Observations concernant les relevés (Tabl. 49 b).

Nous avons donc fait deux relevés : l'un dans la zone intacte, l'autre dans celle bombardée. Leur examen nous permet de noter les observations suivantes :

#### 1 - Quant à la texture du sol :

A part quelques rares plantes communes, dont la plupart sont des Graminées, les deux listes sont différentes. Ceci doit être attribué à la texture de la partie supérieure du sol, tassé d'une part, « soufflé » d'autre part, certains trous ayant atteint la nappe d'eau, des stations humides ont été créées.

#### 2 - Quant à la nature du sol :

Dans les deux parties le sol est toujours siliceux à fins éléments, aussi beaucoup de plantes sont-elles issues de milieux secs, toutefois, quelques-unes ont des préférences pour le calcaire : *Onopordium Acanthium* L., *Epilobium parviflorum* SCHREB., *Reseda luteola* L., *Lactuca virosa* L., *Rubus coesius* L. ; d'autres sont nitrophiles ; la plupart sont comprises dans les Associations anthropiques de JOVET (137, p. 238-246). Rares sont celles qui viennent de la zone marécageuse bien que nous n'en soyons qu'à 1.500 mètres : *Epilobium parviflorum* SCHREB., *Polygonum lapathifolium* L., *Humulus Lupulus* L., *Salix caprea* L.

#### 3 - Quant à l'origine de la flore :

Le premier relevé est constitué d'éléments venant des jardins, des vieux murs, des haies ou des chemins du voisinage. *Saponaria officinalis* L. qui existait sur une tombe avant 1944 est assez fréquente sur les talus de la voie ferrée Laon-Reims, aux environs de l'ancienne prise d'eau de la S.N.C.F. à 750 m au Nord-Est ; *Oenothera biennis* L., poussait également sur quelques tombes, elle est régulièrement rencontrée dans les friches siliceuses du Laonnois JOUANNE (132, p. 853), et de la Beine, BOURNÉRIAS (25, p. 118). Il en est de même de *Rumex Acetosella* L.

Dans le deuxième relevé nous notons encore beaucoup d'espèces des jardins, il faut remarquer le développement important de *Chenopodium album* L. (phénomène déjà signalé dans les ruines de Douai (99, p. 398-399). *Verbascum Thapsus* L. et *Onopordon Acanthium* L.

Flore occupant une zone sableuse du Laonnois après deux ans d'abandon  
Ancien cimetière de Laon (Faubourg de Vaux) bombardé en 1944

TABEAU 49 B

			PARTIE	
			non bom- bardée	bom- bardée
H. c.	Paléotemp.	<i>Arrhenatherum elatius</i> M. et K.	l. dt +	+
G. rh.	Circumbor.	<i>Equisetum arvense</i> L.	+	
H. sc.	Paléotemp.	<i>Melandryum album</i> (MILL) GARCKE		
H. sc.	Euras.	<i>Achillea Millefolium</i> L.	+	
H. sc.	Paléotemp.	<i>Medicago lupulina</i> L.	+	
H. sc.	Médit.	<i>Saponaria officinalis</i> L.	+	
Th.	N. am.	<i>Erigeron canadensis</i> L.	+	+
H. scn.	Cosm.	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	+	
H. sc.	N. am.	<i>Oenothera biennis</i> L.	+	
H. sc.	Paléotemp.	<i>Ranunculus repens</i> L.	+	
Th.	Circumbor.	<i>Hordeum murinum</i> L.	+	+
Th.	Paléotemp.	<i>Bromus sterilis</i> L.	+	+
H. sc.	Circumbor.	<i>Artemisia vulgaris</i> L.	+	
H. c.	Paléotemp.	<i>Dactylis glomerata</i> L.	+	+
Th.	E. et Sud eur.	<i>Anchusa officinalis</i> L.	+	
Th.	Thermo-cosm.	<i>Setaria viridis</i> P. B.	+	
Th.	Rudéral-cosm.	<i>Polygonum aviculare</i> L.	+	
H. sc.	Médit.	<i>Senecio Jacobaea</i> L.	+	
Th.	Médit. as.	<i>Papaver somniferum</i> L. var <i>hortense</i> HUSS.		+
Th.	Euras.	<i>Geranium molle</i> L.	+	+
G. rh.	Subcosm.	<i>Urtica dioica</i> L.	+	
H. sc.	Subcosm.	<i>Cerastium arvense</i> L.	+	+
Th.	Cosm.	<i>Capsella Bursa pastoris</i> MOENCH	+	+
H. sc.	Eurosib.	<i>Leucanthemum vulgare</i> LAM.	+	+
H. sc.	Subcosm.	<i>Stellaria media</i> VILL.	+	+
Th.	Paléotemp.	<i>Mercurialis annua</i> L.	+	
Th.	Euras.	<i>Euphorbia Helioscopia</i> L.	+	
Th.	Euras.	<i>Senecio vulgaris</i> L.	+	
H. sc.	Paléotemp.	<i>Malva rotundifolia</i> L.	+	
H. sc.	Euras.	<i>Lamium album</i> L.	+	
H. sc.	Paléotemp.	<i>Verbena officinalis</i> L.	+	
H. sc.	Euras.	<i>Chelidonium majus</i> L.	+	
Th.	Cosm.	<i>Chenopodium album</i> L.		l. dt +
H. r.	Submédit.	<i>Verbascum Thapsus</i> L.		l. dt +
H. r.	Submédit.	<i>Onopordon Acanthium</i> L.		l. dt +
H. c.	Circumbor.	<i>Lolium perenne</i> L.	+	+
H. sc.	Subméd-atl.	<i>Lactuca virosa</i> L.		+
H. sc.	Paléotemp.	<i>Epilobium parviflorum</i> SCHREB		+
Th.	Circumbor.	<i>Polygonum Convolvulus</i> L.		+
Th.	Subcosm.	<i>Polygonum lapathifolium</i> L.		+
G. rh.	Circumbor.	<i>Agropyrum repens</i> P. B.	+	+
H. sc.	Eurosib.	<i>Malva silvestris</i> L.		+
H. r.	Euras.	<i>Reseda Luteola</i> L.		+
Th.	Paléotemp.	<i>Bromus tectorum</i> L.	+	+
H. sc.	Médit.	<i>Echium vulgare</i> L.		+
Th.	Eur.	<i>Crepis virens</i> L.		+
Th.	Thermo-cosm.	<i>Digitaria sanguinalis</i> SCOP.	+	+
Th.	Circumbor.	<i>Eragrostis minor</i> HOST.	+	+
H. scn.	Euras.	<i>Humulus Lupulus</i> L.		+
Ph. scn.	Euras.	<i>Rubus caesius</i> L.		+
Th.	Subcosm.	<i>Vulpia Myuros</i> GMEL.	+	+
M. Ph.	Eur.	<i>Acer Pseudo-platanus</i> L.		+
H. sc.	Cosm.	<i>Rumex Acetosella</i> L.	+	+
Th.	Euras.	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	+	+
M. Ph.	Euras.	<i>Salix caprea</i> L.		+

sont souvent exclusives, la première est bien représentée sur les talus crayeux des environs du Pont-des-Moutons à 1.300 m au Nord-Est tandis que la seconde, forme une belle colonie sur les pentes de la colline de Laon, non loin du socle de la Statue du Maréchal Sérurier, à 200 m au Nord-Ouest.

#### IV. — Conclusions.

Ces quelques observations nous montrent toute l'importance :

1° De la texture du sol pour la réception, la germination des graines et pour le développement des plantes ;

2° De sa nature, peu d'espèces sont issues de la friche calcaire ;

3° De sa teneur en eau.

Nous constatons une fois de plus parmi les arbres le dynamisme des *Salix* et des *Acer* (1) (99, p. 401), celui des Graminées et nous remarquons le manque d'espèces R.R.

#### V. — CHEMINS ET VOIES FERRÉES

##### Vallée de la Souche

Pour compléter notre étude concernant les zones sèches, nous avons, pour la vallée de la Souche traversée à la fois à Chivres par la route et la voie ferrée de Laon à Montcornet et dont les marais sont sillonnés de nombreux chemins, fait des relevés dans les diverses stations suivantes :

1° Sur les bas-côtés de la route ;

2° Dans le chemin bordant le canal (chemin de la Gaule, partiellement empierré par apport de briquailles du village, de ballast de la voie ferrée) ;

3° Sur les talus et les bas-côtés de la voie ferrée ;

4° Sur le remblai calcaire voisin du passage-à-niveau près de la Halte : Marais de Chivres.

Nous avons pu constater que la flore, installée en ces milieux plus secs que le marais lui-même, comprend des espèces :

1 - Des zones sèches du marais et des friches ;

2 - De la bordure des eaux (chemin de la Gaule, dans les parties longeant le canal et les fossés) ;

3 - Des espèces spécifiques des voies ferrées en particulier : *Senecio viscosus* L., *Linaria stricta* D.C. ;

4 - Des milieux secs calcaires comme *Centaureum umbellatum* GILIB., *Teucrium Chamaedryf* L., *Inula Coniza* D.C. *Ononis spinosa* L.

Ces constatations viennent s'ajouter à toutes celles déjà faites concernant le rôle joué par la nature, la texture du sol, sa teneur en eau dans l'installation et l'évolution de la flore des milieux terrestres.

(1) *Acer* vient d'une plantation voisine en bordure de la route.

Flore : chemins et voie ferrée (Vallée de la Souche)

TABLEAU 50

			1	2	3	4
H. c.	Paléotemp.	<i>Arrhenatherum elatius</i> M. et K.	+	+	+	
H. c.	Paléotemp.	<i>Dactylis glomerata</i> L.	+	+	+	
H. c.	Circumbor.	<i>Holcus lanatus</i> L.	+	+		
H. r.	Euras.	<i>Plantago major</i> L.	+	+		
H. r.	Euras.	<i>Plantago lanceolata</i> L.	+	+		
H. sc.	Paléotemp.	<i>Ranunculus repens</i> L.	+	+		
H. sc.	Subcosm.	<i>Ranunculus acer</i> L.	+	+		
H. sc.	Euras.	<i>Achillea millefolium</i> L.	+			
H. sc.	Circumbor.	<i>Trifolium repens</i> L.	+	+		+
H. sc.	Euras.	<i>Trifolium pratense</i> L.	+			
H. sc.	Paléotemp.	<i>Daucus Carota</i> L.	+	+	+	+
H. sc.	Euras.	<i>Trifolium fragiferum</i> L.	+			
Th.	Eur.	<i>Odontites rubra</i> GILIB.	+			
H. sc.	Euras.	<i>Linaria vulgaris</i> MILL.	+	+	+	
Th.	Rudéralcosm.	<i>Polygonum aviculare</i> L.	+			
Ph. scn.	Euras.	<i>Rubus coesius</i> L.	+	+	+	
H. r.	Euras.	<i>Lappa officinalis</i> ALL.	+			
H. sc.	Eur.	<i>Symphitum officinale</i> L.	+			
H. sc.	Circumbipol	<i>Potentilla Anserina</i> L.	+	+		
H. r.	Eurosib.	<i>Taraxacum officinale</i> WEBER	+	+	+	
H. c.	Circumbor.	<i>Lolium perenne</i> L.	+	+		
Th.	Circumbor.	<i>Hordeum murinum</i> L.	+	+	+	
G. ra.	Euras.	<i>Cirsium arvense</i> (L.) SCOP.	+	+	+	
H. sc.	Eurosib.	<i>Centaurea Jacea</i> L.	+	+	+	
H. sc.	Euras.	<i>Spiraea Ulmaria</i> L.	+	+		
G. rh.	Subcosm.	<i>Typha latifolia</i> L.	+	+		
G. rh.	Cosmop.	<i>Phragmites communis</i> TRIN.	+	+		
H. sc.	Subcosm.	<i>Lythrum Salicaria</i> L.	+	+		
H. sc.	Eurosib.	<i>Cirsium oleraceum</i> SCOP.	+	+		
H. sc.	Euras.	<i>Eupatorium cannabinum</i> L.	+	+		
G. rh.	Circumbor.	<i>Equisetum palustre</i> L.	+	+		
H. sc.	Euras.	<i>Thalictrum flavum</i> L.	+	+		
Th.	Eur. N.	<i>Matricaria inodora</i> L.	+	+		
H. sc.	Eur-circumméd.	<i>Inula dysenterica</i> L.	+	+		
H. sc.	Euras.	<i>Origanum vulgare</i> L.	+	+		
H. sc.	Euras.	<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	+	+		
Ch.	Eur.	<i>Lysimachia Nummularia</i> L.	+	+		
G. rh.	Subcosm.	<i>Urtica dioica</i> L.	+	+		
H. sc.	Médit.	<i>Senecio Jacobaea</i> L.	+	+		
H. sc.	Eurosib.	<i>Pastinaca sativa</i> L.	+	+		
H. sc.	Cosm.	<i>Cerastium vulgatum</i> L.	+	+		
H. c.	Paléotemp.	<i>Festuca elatior</i> L.	+	+		
H. sc.	Euras.	<i>Potentilla Tormentilla</i> NESTL.	+	+		
G. rh.	Paléotemp.	<i>Epipactis palustris</i> GRANTZ	+	+		
G. b.	Eurosib.	<i>Orchis maculata</i> L.	+	+		
H. scn.	Subcosm.	<i>Convolvulus sepium</i> L.	+	+		
M. Ph.	Euras.	<i>Salix caprea</i> L.	+	+		
M. Ph.	Paléotemp.	<i>Salix cinerea</i> L.	+	+		
M. Ph.	Italie	<i>Populus nigra</i> L. plantés	+	+		
Th.	Eur.	<i>Senecio viscosus</i> L.			+	
H. sc.	Subatl.	<i>Linaria striata</i> D. C.			+	
Th.	Paléotemp.	<i>Fumaria officinalis</i> L.			+	
H. sc.	Euras.	<i>Ajuga reptans</i> L.			+	+
H. sc.	Euras.	<i>Geum urbanum</i> L.			+	
Th.	Circumbor.	<i>Polygonum Convolvulus</i> L.			+	
H. sc.	Cent et Sud. Eur.	<i>Galium Cruciata</i> L.			+	
Th.	Paléotemp.	<i>Galium Aparine</i> L.			+	
Th.	Eurosib.	<i>Lampsana communis</i> L.			+	+
Th.	Subcosm.	<i>Geranium Robertianum</i> L.			+	
Ph. scn	Paléotemp.	<i>Solanum Dulcamara</i> L.			+	
N. Ph.	Circumbor.	<i>Rubus Idaeus</i> L.			+	



### CHAPITRE III

## AIRE D'EXTENSION DES ESPÈCES ÉTABLIES SUR LES MILIEUX TERRESTRES

Si nous considérons l'ensemble des milieux terrestres, ceux des zones humides (marais) et ceux des zones sèches (friches, chemins et voies ferrées), la répartition des espèces en fonction de leur dispersion dans les régions botaniques du Globe s'établit ainsi : (Tabl. 51)

	ZONE HUMIDE	ZONE SÈCHE	MILIEUX aquatiques
Cosmopolites et subcosmopolites	12,1 %	8,2 %	36,5 %
Circumboréales et subcircumboréales	16,0	13,4	26,8
soit	28,1 %	21,6 %	63,3 %
puis Eurosibériennes	11,6	9,4	1,6
Eurasiatiques	27,3	26,2	14,6
Européennes	6,6	6,7	7,2
de la région méditerranéenne	6,8	14,2	4,0
de la région occidentale			
(Atlantique et Nord-américaine)	3,9	4,7	8,8
et les Paléotempérées	14,5	16,0	2,4

L'examen de ces résultats nous montre (Fig. 11) :

1° L'importance des ubiquistes, des eurasiatiques, des paléotempérées ;

2° Parmi celles ayant une aire déterminée, ce sont les Orientales qui l'emportent avec 27,3 et 26,2 %, puis les Nordiques 11,6 et 9,4 % ; les Occidentales sont peu représentées 3,9 et 4,7 %, les méditerranéennes de 6,8 % dans le marais passent à 14,20 % dans les friches ;

3° Les éléments autochtones sont de 6,6 à 6,7 % ;

4° Les reliques atteignent 14,5 et 16 %.

Ces données renforcent les conclusions que nous avons tirées concernant les milieux aquatiques, démontrant le rôle capital joué par les conditions écologiques dans l'installation, le développement et l'extension des espèces migratrices.

C'est ce que prouvent tout particulièrement les résultats concernant les éléments méditerranéens ; tandis que les autres pourcentages sont assez voisins, ceux concernant ces dits éléments présentent une diffé-

	1		2		3		4		5		5		7		8	
	<i>Phragm</i>		<i>Juncus</i>		<i>Carex</i>		<i>Schoenus</i>		<i>Molinia</i>		<i>Phragm</i>		<i>Arrhena</i>		<i>Salix</i>	
		%		%		%		%		%		%		%		%
Holaret.					1	4			1	1,7					1	2,7
Cosm. Sub.																
Rudéral.	11	24,4	4	17,3	4	16	2	11,7	5	8,6	6	20	3	4,6	3	8,1
Circumbor.-Sub.	11	24,4	3	13	8	32	5	29,4	8	13,7	4	13,3	9	13,8	1	2,7
Circumbipol.													1	1,5		
Euras.	10	22,2	1	4,3	5	20	4	23,5	16	27,5	8	26,6	21	32,3	14	37,8
Eurosib.	4	8,8	1	4,3					8	13,7	3	10	5	7,6	8	21,6
Eur.	3	6,6	3	13			1	5,8	5	8,6	1	3,3	5	7,6	1	2,7
Médio-eur-Cent et																
Sud-Eur.			1	4,3	1	4									1	2,7
Eur. méd-E-circ-			2	8,6			2	11,7	3	5,1	1	3,3				
cum-E. eury									1	1,7						
Subméd.											1	3,3				
Méd.-W-méd. S.E.											1	3,3	1	1,5		
Eur. taur.																
Eur. caucas																
Orient																
Oroph. balk. as.																
Asie min.													1	1,5		
S. E.			1	4,3												
Ital-Sicil-Sard-																
Corse																
Méd-atl.									1	1,7						
Thermo-cosm.									2	3,4						
Subméd-Subatl.			1	4,3	1	4	1	5,8	4	6,8					1	2,7
Subatl.	1	2,2					2	8	1	1,7					1	2,7
Atl.													1	1,5	1	2,7
N. am.													3	4,6		
Paléotemp.	5	11,1	5	21,7	3	12	1	5,8	3	5,1	6	20	15	23	6	16,2
Paléobor.			1	4,3												
	45		23		25		17		58		30		65		37	

\* de l'ébauche du *Quercetum*.

rence de 7,4 % en faveur des friches ; or, zones humides et zones sèches ne sont distantes seulement que de quelques centaines de mètres, les conditions climatiques (spécialement l'éclairement et l'insolation) sont les mêmes, de telles variations dépendent donc uniquement de la texture, de la nature, de la couleur du sol, de sa teneur en eau et des peuplements végétaux qui le couvrent. Si nous comparons maintenant les pourcentages des milieux aquatiques avec ceux des milieux terrestres, nous constatons pour ces derniers :

1<sup>o</sup> Une diminution très sensible :

des ubiquistes . . . . . (— 35,2 % ; — 41,7 %)

2<sup>o</sup> Une augmentation :

des Eurosibériennes . . . . . (+ 10 % ; + 7,8 %)

des Eurasiatiques . . . . . (+ 12,7 % ; + 11,6 %)

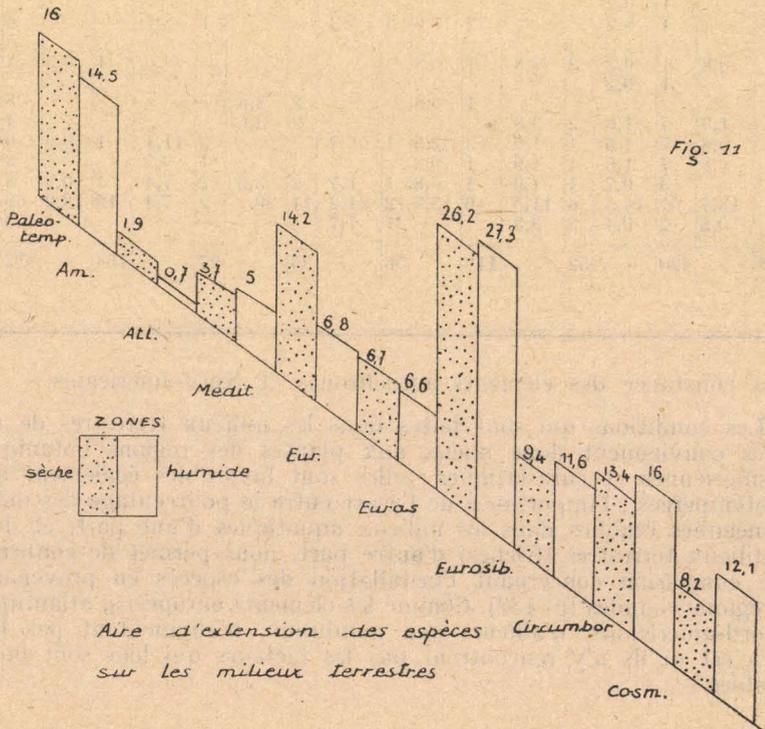
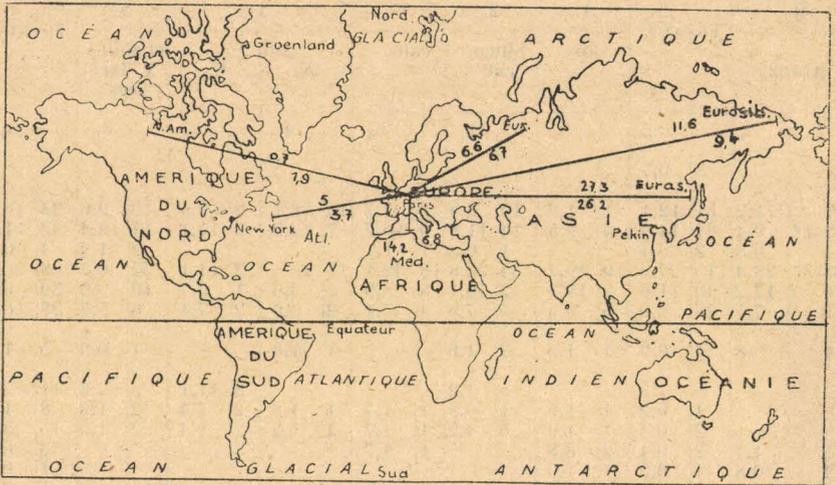
des Méditerranéennes. . . . . (+ 2,8 % ; + 10,2 %)

TABLEAU 51

9		TOTAUX		1		2		3		4		5		TOTAUX			
Alnus				Bois		Silico-cal.		calc.		silic.		chemins V. ferrées					
	%		%		%		%		%	A.	S.		%		%		
		3	0,7														
13	11,2	51	12,1	1	1,9	10	8,4	1	1,7	10	18,1	2	7,4	10	9,6	34	8,2
11-1*	9,4	61	14,5	5	9,5	14	11,8	6	10,7	7	12,9	3	11,1	14	13,4	49	11,8
1	0,8	2	0,4			1	0,8	1	1,7					2	1,9	4	0,9
33-3*	28,4	115	27,3	10	19,2	34	28,8	18	32,1	11	20	3	11,1	32	30,7	108	26,2
20	17,2	49	11,6	9	17,3	12	10,1	5	8,9	2	3,6	1	3,7	10	9,6	39	9,4
9	7,7	28	6,6	5	9,5	9	7,6	4	7,1	2	3,6	2	7,4	6	5,7	28	6,7
1	0,8	4	0,9	1	1,9	2	1,6			1	1,8			1	0,9	5	1,2
		8	1,9			5	4,2					3	11,1	3	2,8	11	2,6
		1	0,2	1	1,9	1	0,8	1	1,7	1	1,8	2	7,4	2	1,9	8	1,9
		2	0,4	1	1,9	5	4,2	1	1,7	4	7,2	2	7,4	2	1,9	15	3,6
2	1,7	2	0,4	2	3,8			1	1,7							3	0,7
1	0,8	1	0,2	1	1,9											1	0,2
1	0,8	1	0,2	1	1,9											1	0,2
1	0,8	1	0,2														
		1	0,2			2	1,6	3	5,3			1	3,7			6	1,3
1	0,8	1	0,2	2	3,8	1	0,8							1	0,9	4	0,9
		1	0,2			1	0,8			2	3,6					3	0,7
2	1,7	7	1,6	2	3,8					2	3,6					4	0,9
1	0,8	7	1,6	1	1,9	3	2,5	1	1,7							9	2,1
1	0,8	7	1,6	1	1,9	1	0,8					3	11,1	1	0,9	9	2,1
		3	0,7	1	1,9	1	0,8	1	1,7	2	3,6	2	7,4	1	0,9	8	1,9
17	13,7	61	14,5	6	11,5	16	13,7	12	21,2	11	20	2	7,4	19	18,2	66	16
1	0,8	2	0,4	2	3,8			1	1,7							3	0,7
116-4*		420		52		118		56		55		27		104		412	

3° La constance des éléments autochtones et Nord-américains.

Les conditions qui sont faites dans les milieux terrestres de nos vallées conviennent donc mieux aux plantes des régions botaniques eurasibériennes et eurasiatiques ; elles sont favorables également aux Paléotempérées ; l'importance de l'écart entre le pourcentage des méditerranéennes établies dans les milieux aquatiques d'une part, et dans les milieux terrestres (friches) d'autre part, nous permet de confirmer notre conclusion concernant l'installation des espèces en provenance des régions chaudes (p. 132). Comme les éléments européens, atlantiques et nord-américains, d'ailleurs peu nombreux, n'augmentent pas leur aire, c'est qu'ils n'y rencontrent pas les facteurs qui leur sont indispensables.



CHAPITRE IV

**REPARTITION DES ESPÈCES SUIVANT LA FORME BIOLOGIQUE**

L'examen des spectres biologiques établis pour le marais et la zone sèche nous fait constater : (Tabl. 52) (Fig. 12 et 12 bis)

1° La concordance entre les résultats concernant :

le pourcentage des Hémicryptophytes	52,1	—	53,1 %
celui des Chaméphytes	1,4	—	1,6 %
des Phanérophytes	18,9	—	16,8 %

2° Une grosse différence pour les

Géophytes	20,6	—	7,2 %
et les Thérophytes	6,6	—	20,8 %

Toutes ces données concordent bien avec celles d'ALLORGE et de M<sup>me</sup> REYNAUD-BEAUVERIE : le premier précise pour le Bassin Parisien (1) un pourcentage de 51,5 %, le second (194, p. 209) donne 50 % pour les régions tempérées.

Le nombre des Chaméphytes est inférieur à celui de ces auteurs 6,5 et 10 % ; celui des Phanérophytes au contraire est supérieur, c'est que les bordures des gisements tourbeux et certaines parties de la zone sèche, surtout celles en rapport avec la nappe d'eau de la Craie fissurée, portent de nombreux arbres et arbustes.

Mais ce qui caractérise la Flore que nous avons étudiée, c'est le pourcentage élevé des Géophytes : d'une part 20,6 pour le marais (parmi lesquelles surtout des *Geophyta rhizomata*) et d'autre part le pourcentage faible 7,2 pour la zone sèche ; le nombre de 20,6 se rapproche de celui de M<sup>me</sup> REYNAUD-BEAUVERIE : 20 %. (ALLORGE (3) réunit Géophytes et Hydrophytes et trouve 25 %) ; le résultat de 7,20 % est voisin de celui donné pour la Cyrénaïque (1), région aride du Nord de l'Afrique. Nous avons déjà montré (p. 237), en précisant l'aire de répartition des espèces, une légère ressemblance entre la flore des friches et celles des régions chaudes, l'étude du spectre biologique nous permet d'établir un nouveau rapport.

(1) Spectre biologique du Bassin Parisien (ALLORGE) et de la Cyrénaïque (M<sup>me</sup> REYNAUD-BEAUVERIE) (194, p. 208).

Hémicryptophytes	51,5 %	19 %
Chaméphytes	6,5 %	14 %
Phanérophytes	8 %	9 %
Géophytes	} 25 %	8 %
Hydrophytes		
Thérophytes	9 %	50 %

	1		2		3		4		5		6		7		8	
	<i>Phragm</i>		<i>Juncus</i>		<i>Carex</i>		<i>Schoenus</i>		<i>Molinia</i>		<i>Phragm</i>		<i>Arrhena</i>		<i>Salix</i>	
		%		%		%		%		%		%		%		%
Hémicryptophytes	26	57,7	10	43,4	11	44	9	52,9	40	68,9	23	76,6	42	64,6	9	24,3
Géophytes	16	35,5	10	43,4	13	52	4	23,5	9	15,5	7	23,3	9	13,8	4	10,8
Thérophytes	2	4,4	3	13	1	4	3	17,6	5	8,6			9	13,8		
Chaméphytes	1	2,2							1	1,7			2	3,0		
Macrophanérophytes															11	29,7
Nanophanérophytes							1	5,8	2	3,4			1	1,5	10	27
Phanérophytes ( <i>P. scandentia</i> )									1	1,7			2	3,0	3	8,1
	45		23		25		17		58		30		65		37	

\* de l'ébauche du *Quercetum*.

Tandis que les Thérophytes n'arrivent qu'à 6,6 % dans le marais, ils passent à 20,8 % dans la partie sèche pour le Bassin Parisien ; ils sont à 9 % pour la région méditerranéenne ; à 40 % et à 50 % pour la Cyrénaïque.

Nous remarquons donc que dans son ensemble le spectre biologique des gisements tourbeux de nos vallées (la tourbière pour beaucoup d'auteurs) se rapproche de celui des régions tempérées tandis que le spectre biologique de la zone sèche a des points communs avec celui des régions chaudes.

Ceci nous prouve une fois de plus (p. 52) que les gisements tourbeux dans leur ensemble ne sont pas des « milieux physiologiquement secs », mais qu'au contraire ils sont capables de porter une belle et forte végétation qui n'est en rien comparable par sa luxuriance, sa densité et son dynamisme à la maigre flore établie sur les friches siliceuses, calcaires, silico-calcaires.

TABLEAU 52

9		TOTAUX		1		2		3		4				5		TOTAUX	
<i>Alnus</i>				Bois		Friches Silico-cal.		Friches calc.		Friches				Chemins V. fer-rées			
		%	%							A		S					
				%		%		%		%		%		%		%	
47-2*	40,8	219	52,1	1	1,9	77	65,2	33	58,9	28	50,9	14	51,8	66	63,4	219	53,1
13-2*	12,5	87	20,6	4	7,6	5	4,2	5	8,9	3	5,4	3	11,1	10	9,6	30	7,2
5	4,1	28	6,6			32	27,1	10	17,8	21	38,1	8	29,6	15	14,4	86	20,8
2	1,6	6	1,4	1	1,9	3	2,5					1	3,7	2	1,9	7	1,6
30	25	41	9,7	28	53,8			8	14,2	2	3,6			3	2,9	41	9,9
13	10,8	27	6,4	12	23,0							1	3,7	3	2,9	16	3,8
6	5	12	2,8	6	11,5	1	0,8			1	1,8			5	4,8	13	3,1
116-4*		420		52		118		56		55		27		104		412	

FIG. 12. — MILIEUX TERRESTRES (A)

Repartition des espèces suivant la forme biologique

LEGENDE

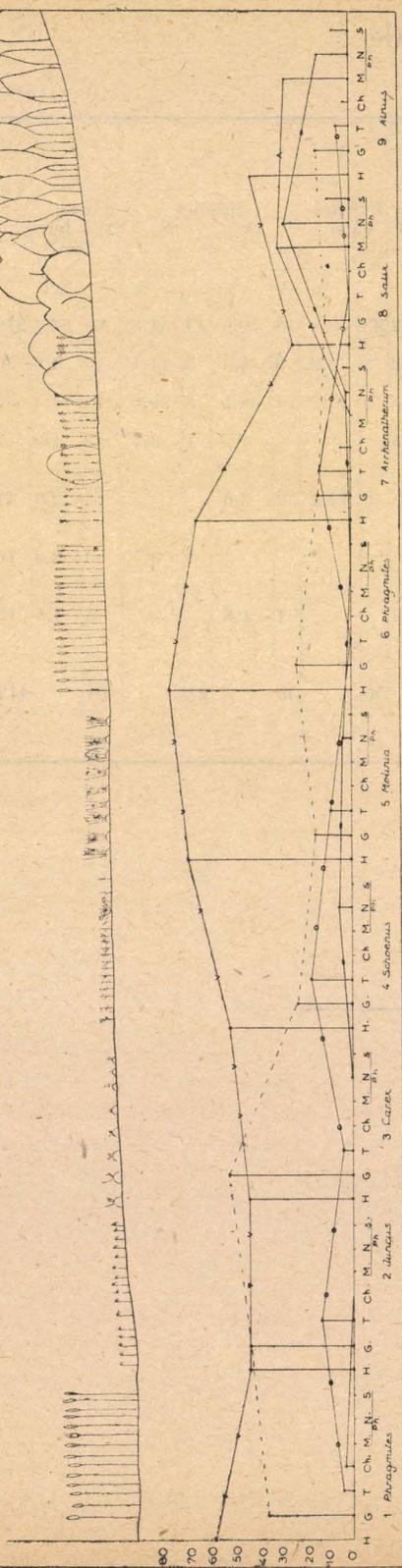
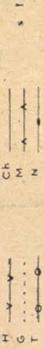
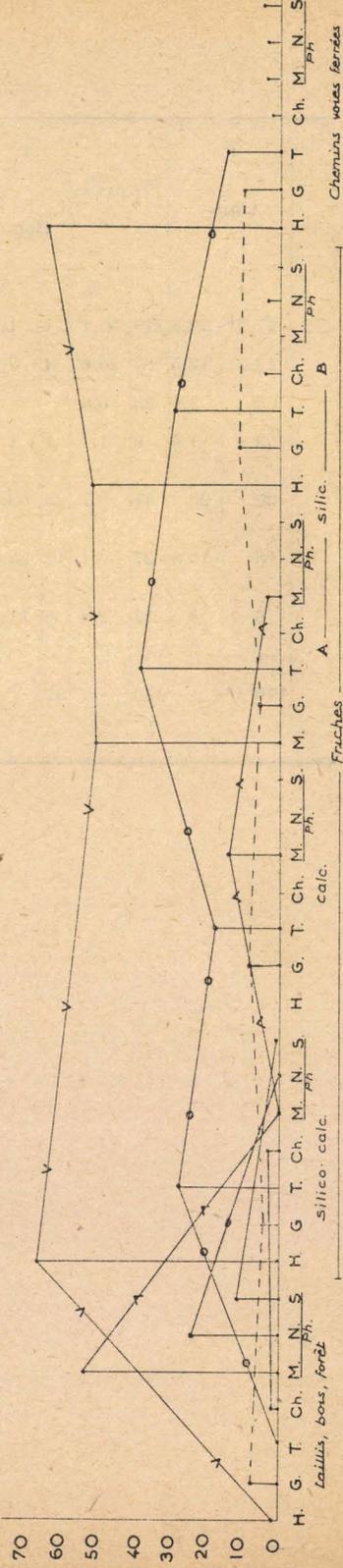


FIG. 12 bis MILIEUX TERRESTRES (B)

Repartition des espèces suivant la forme biologique



CHAPITRE V

**RECHERCHE DES FACTEURS DÉTERMINANTS**

**physiques, chimiques et biotiques qui régissent l'installation  
et l'évolution de la végétation  
dans les différents milieux terrestres**

Parmi les facteurs déterminants nous notons (Tabl. 53) :

**I . — Les facteurs physiques, parmi lesquels nous distinguons :**

- 1° L'épaisseur du sol ;
- 2° Sa pente ;
- 3° Sa texture ;
- 4° Sa teneur en eau ;
- 5° Sa teneur en air ;
- 6° Les facteurs climatiques qui comprennent :  
    La température ;  
    L'insolation ;  
    Les précipitations ;  
    Les mouvements de l'air.

**II. — Les facteurs chimiques :**

- 1° La composition chimique du sol ;
- 2° La composition chimique des eaux de source ;
- 3° Le pH.

**III. — Les facteurs biotiques qui dépendent :**

- 1° Des animaux (homme, animaux domestiques et sauvages) ;
  - 2° Des végétaux.
-

Tableau 53

FACTEURS déterminants	Physiques		Chimiques		Climatiques		Insolation		Précipitations		Mouvements de l'air		Chimiques						
	Épaisseur du sol (1)		Texture du sol		Teneur en eau		Teneur en air		Température		Insolation		Précipitations		Mouvements de l'air		Chimiques		
1	Phragmites	0 à 0,30 m	sofflé en surface-tasse en surface-	forte de 80 à 90 % d'eau	Très faible sauf en surface	teinte noire du sol, donc absorption des rayons calorifiques, mais décomposition des matières organiques : réaction endothermique. Protection due aux brouillards et aux plantes des strates élevées.	forte pour strates herbacées supérieures	forte pour arbustes et arbres	peu d'action en dehors des actions mécaniques violentes	action facilitée par larges espaces libres	action supportée par les arbres	Richesse décroissante en humus (1), croissante en matières minérales.	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca						
2	Juncus	0 à 0,30 m	sofflé en surface	de moins en moins forte	Très faible	teinte blanche ou grise, les rayons calorifiques sont réfléchis.	forte pour toute la végétation	très importante	très importante	très importante	très importante	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca
3	Carex	0 à 0,30 m	sofflé en surface	de moins en moins forte	Très faible	teinte blanche ou grise, les rayons calorifiques sont réfléchis.	forte pour toute la végétation	très importante	très importante	très importante	très importante	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca
4	Sclœnus	0 à 0,30 m	sofflé en surface	de moins en moins forte	Très faible	teinte blanche ou grise, les rayons calorifiques sont réfléchis.	forte pour toute la végétation	très importante	très importante	très importante	très importante	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca
5	Molinia	0 à 0,30 m	sofflé en surface	de moins en moins forte	Très faible	teinte blanche ou grise, les rayons calorifiques sont réfléchis.	forte pour toute la végétation	très importante	très importante	très importante	très importante	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca
6	Phragmites	0 à 0,30 m	sofflé en surface	de moins en moins forte	Très faible	teinte blanche ou grise, les rayons calorifiques sont réfléchis.	forte pour toute la végétation	très importante	très importante	très importante	très importante	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca
7	Arrhenatherum	0,30 m à 0,60 m	sofflé en surface	de moins en moins forte	Très faible	teinte blanche ou grise, les rayons calorifiques sont réfléchis.	forte pour toute la végétation	très importante	très importante	très importante	très importante	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca
8	Taillis de Salix	0,30 m à 0,60 m	sofflé en surface	de moins en moins forte	Très faible	teinte blanche ou grise, les rayons calorifiques sont réfléchis.	forte pour toute la végétation	très importante	très importante	très importante	très importante	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca
9	Ahnus	0,30 m à 0,60 m	sofflé en surface	de moins en moins forte	Très faible	teinte blanche ou grise, les rayons calorifiques sont réfléchis.	forte pour toute la végétation	très importante	très importante	très importante	très importante	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca
10	Quercus	plus de 0,6	sofflé en surface	de moins en moins forte	Très faible	teinte blanche ou grise, les rayons calorifiques sont réfléchis.	forte pour toute la végétation	très importante	très importante	très importante	très importante	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca
11	Friches calcaires	plus de 0,6	sofflé en surface	de moins en moins forte	Très faible	teinte blanche ou grise, les rayons calorifiques sont réfléchis.	forte pour toute la végétation	très importante	très importante	très importante	très importante	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca
12	silico calcaires	quelques cm	éléments gros et fins	de moins en moins forte	Très faible	teinte blanche ou grise, les rayons calorifiques sont réfléchis.	forte pour toute la végétation	très importante	très importante	très importante	très importante	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca
13	siliceuses	0,15 m	éléments gros et fins	de moins en moins forte	Très faible	teinte blanche ou grise, les rayons calorifiques sont réfléchis.	forte pour toute la végétation	très importante	très importante	très importante	très importante	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca
14	Chemins	variable	éléments gros et fins	de moins en moins forte	Très faible	teinte blanche ou grise, les rayons calorifiques sont réfléchis.	forte pour toute la végétation	très importante	très importante	très importante	très importante	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca
15	Forêt	variable	éléments gros et fins	de moins en moins forte	Très faible	teinte blanche ou grise, les rayons calorifiques sont réfléchis.	forte pour toute la végétation	très importante	très importante	très importante	très importante	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca	Rich. en CO <sub>2</sub> Ca

(1) jusqu'au plan d'eau dans le marais.

(1) sauf dans bancs de « glize ».



## CHAPITRE VI

# ACTION SIMULTANÉE DES DIFFÉRENTS FACTEURS DÉTERMINANTS

### I. — Facteurs physiques. (fig. 13)

1° C'est d'abord l'épaisseur du sol ; elle est en relation dans les marais tourbeux avec les variations du plan d'eau ; le système racinaire des végétaux s'étend parallèlement à lui, en particulier celui des arbustes et des arbres. Dans les pelouses et les friches, le sol est peu épais et de ce fait ne porte qu'une maigre végétation spécifique de ces milieux ;

2° Si l'influence de la pente du sol est appréciable sur la dissémination, l'implantation, le développement, l'évolution et la répartition des végétaux, elle est faible dans les vallées et un peu plus marquée sur les versants des bassins ;

3° La texture du sol conditionne sa teneur en eau ainsi que sa teneur en air ; c'est quand la partie supérieure de la tourbe est fraîchement remuée que l'implantation est plus rapide ; d'autre part, dans les zones les mieux drainées, la végétation est la plus belle ;

4° La température et l'insolation ont une action importante dans les marais tourbeux bien pourvus d'eau et dans les friches qui en manquent ;

5° Les précipitations sont très favorables à la végétation des zones sèches ;

6° Les mouvements de l'air assurent la dissémination des graines, des fruits et augmentent l'aire de répartition des espèces ; ils sont susceptibles de modifier la forme de certains végétaux. Cette action est maximum dans les pelouses et les friches ; il arrive que dans les parties dénudées de la tourbière, la portion superficielle de la tourbe sèche fortement, forme une croûte ou se débite en petits fragments ; la fixation de plantes nouvelles y est difficile, le développement de celles qui sont installées, entravé.

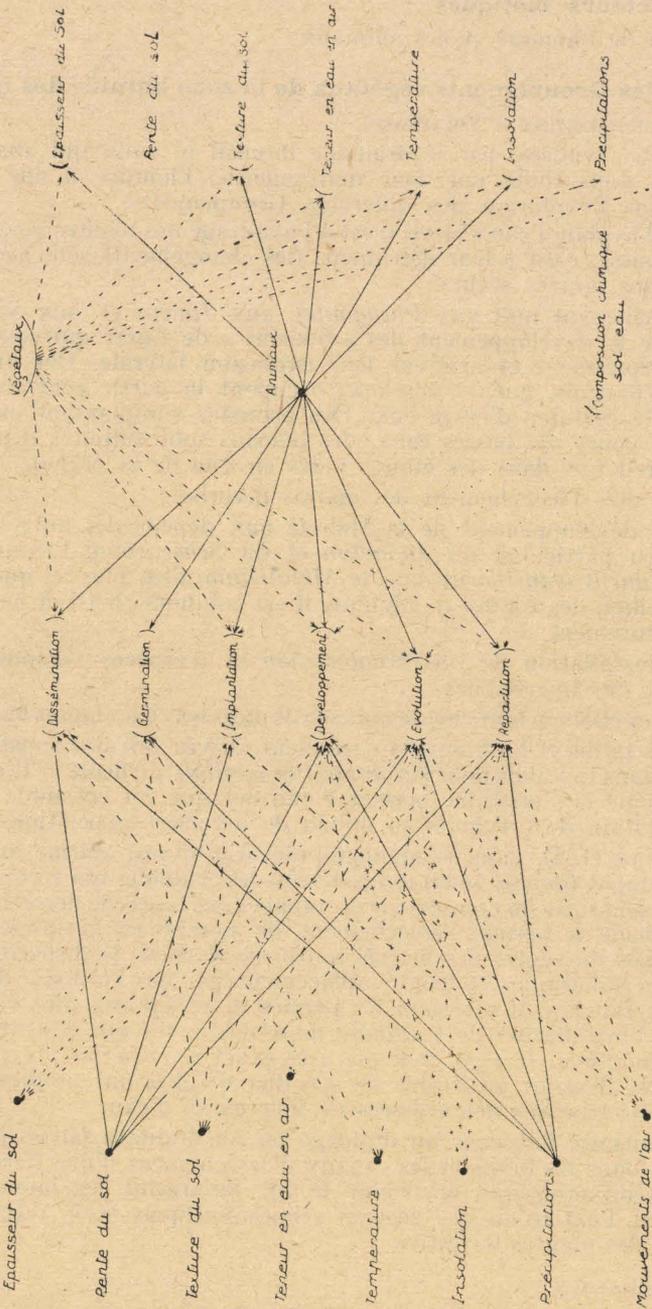
L'action de tous ces facteurs est d'autant plus forte que les arbres et les arbustes font défaut.

### II. — Facteurs chimiques.

Les divers substratum tourbeux, calcaires, silico-calcaires ou sili-  
ceux, ont une composition chimique spéciale, aussi chacun d'eux est-il occupé par une végétation qui lui est propre.

Fig. 13

FACTEURS BIOTIQUES



FACTEURS CHIMIQUES

Rapports des différents facteurs physiques chimiques et biotiques qui régissent l'installation de la végétation dans les aurees muetteux terrestres que nous avons étudiés

### III. — Facteurs biotiques.

Action de l'homme et des animaux.

#### A. — Sur les Groupements végétaux de la zone humide des marais

##### 1<sup>o</sup> ASSÈCHEMENT - DRAINAGE.

Dans nos vallées, par le drainage intensif et suivi qui abaisse le plan d'eau dans toute une zone marécageuse, l'homme a une action indirecte sur l'évolution des différents Groupements.

Quand le plan d'eau s'élève, c'est à l'avantage des plantes amphibies, quand il baisse, c'est à leur détriment. Ces changements sont accentués au cours des années sèches.

L'assèchement nuit aux *Phragmites*, aux *Juncus* et aux *Schoenus*. Il contrarie le développement des « bousins » de *Carex* qui cessent de s'élever, dépérissent et arrêtent leur extension latérale. Des animaux terrestres (fourmis, guêpes, oiseaux) occupent la partie centrale ou le pourtour de certains d'entre eux. Des arbustes s'implantent entre les buttes. Au cours des basses eaux, des bousins sont culbutés (CHOUARD signale pareil fait dans des étangs vidés en vue de la pêche).

Par contre l'assèchement des marais favorise :

a) Le développement de la Molinie aux dépens des autres Groupements, en particulier du *Juncetum* et du *Schoenetum*. LEMÉE (156) précise « *Juncus obtusiflorus* dans le *Molinietum* n'est plus ici que disséminé au milieu des touffes de Molinie, il est toujours chétif et ne fleurit que très rarement ».

b) L'installation de l'*Arrhenatheretum* et d'espèces xérophiles qui remplacent des hygrophiles.

Mais ses effets se font encore plus sentir dans les zones moins humides ;

c) Les taillis et les bosquets s'étendent. JOVER fait une constatation identique dans le Valois pour l'*Aulnaie-Phragmitaie* turficole : « L'examen topographique et floristique permet d'affirmer que cet ensemble résulte de l'installation de l'*Aulnaie* au milieu de diverses Associations ».

LEFÈVRE (152), dans sa monographie de Chivres, affirme que c'est le dessèchement (depuis 1832) qui a détruit les *Aulnaies* qui recouvraient les marais, à la suite du creusement du canal et des fossés de dessèchement. Si le drainage a permis l'assèchement de nombreux hectares, même ceux éloignés du centre des marais tourbeux et causé la disparition des *Aulnaies* périphériques et leur remplacement par des cultures, des prés pâturés ou fauchés, il a assaini les parties marécageuses plus centrales et facilité l'installation de l'*Aulnaie* dans des zones qui étaient primitivement inondées. Il n'est donc pas très exact de dire que les *Aulnaies* ont disparu, il serait préférable de spécifier qu'elles ont progressé vers les parties tourbeuses débarrassées de leur excès d'eau.

Au contraire l'absence du drainage ou un drainage faible, le développement dans les fossés et les canaux d'assèchement d'une flore aquatique et semi-aquatique obstruant le lit, favorisant les inondations, déterminent l'extension des espèces semi-aquatiques et le reflux vers l'extérieur des plantes terrestres.

##### 2<sup>o</sup> INCENDIES.

Pour se débarrasser des tiges sèches de *Phragmites* qui peuvent persister plusieurs années de suite, les propriétaires des marais mettent le feu, à la fin de l'automne ou durant l'hiver (quelquefois cet incendie

est provoqué accidentellement par un pêcheur ou une escarville rouge lancée d'une locomotive circulant sur la voie ferrée qui traverse le marais). Une masse énorme de matières organiques est ainsi détruite, il ne reste sur le sol que des petits morceaux noirs, des cendres et de nombreuses coquilles d'escargots, de limnées, de planorbes.

Après la destruction par le feu, les plantes vivaces, dont les racines ou les rhizomes sont bien abrités, sont « aptes » à repartir à la bonne saison, en particulier : *Phragmites communis* TRIN, *Spiraea Ulmaria* L.

Certaines zones de « bousins » sont quelquefois atteintes, mais les bourgeons de *Carex* sont bien protégés par les gaines des feuilles et au printemps la plupart d'entre eux reprennent leur développement.

L'incendie des hautes herbes et de la *Molinia* favorise l'installation des taillis en permettant aux graines de prendre contact avec le sol et d'y germer pendant la disparition du gazon.

Quand le feu atteint *Salix* et *Rhamnus*, ces arbustes rejettent des souches à la saison nouvelle, mais leurs tiges mortes persistent encore longtemps au milieu des plantes qui ont repoussé.

### 3<sup>o</sup>. FAUCHAGE.

Les plantes des marais, en particulier *Phragmites*, *Molinia*, *Arrhenatherum*, sont fauchées pour les besoins des animaux domestiques ou en vue de leur emploi par les industries locales (1). Aussi les marais perdent-ils une masse de matériaux organiques parfois localement importante. Les fauchages répétés, étant faits avant la maturation des graines, favorisent le développement des espèces vivaces à rhizomes, à rosettes ou à souches gazonnantes au détriment des annuelles (sauf pour quelques-unes dont les graines à maturité rapide tombent sur le sol avant le ramassage des foin), des bisannuelles et des arbustes. Lorsque ceux-ci ont une bonne vitalité, une fois coupés, plusieurs rameaux partent de la base et constituent une touffe qui, à l'avenir, sera laissée par les faucheurs.

Dans un marais régulièrement fauché à Liesse, nous avons noté, le 17 septembre 1947, comme espèces repoussant les premières :

*Holcus lanatus* L., *Arrhenatherum elatius* M. et K., *Spiraea Ulmaria* L., *Centaurea Jacea* L., *Plantago lanceolata* L., *Heracleum Sphondylium* L., des *Juncus*, quelques *Phragmites communis*. TRIN grêles, et de rares *Cirsium oleraceum* SCOP.

---

(1) Les *Phragmites* sont fauchés pour constituer une litière grossière, foin, emballage, confectionner des coupe-vent, des rideaux.

Nous n'avons jamais vu utiliser les feuilles de *Carex* et les bousins comme on le signale dans certaines régions, où les feuilles servent à fonder les chaises et les bousins employés comme tabourets ou comme combustible.

L'écorce de Bourdaine est ramassée pour la pharmacie. Il fut un temps où le bois de cet arbuste était choisi pour préparer le charbon de bois spécial nécessaire à la fabrication de la poudre. (Archives de l'Aisne 3516 (176) - 1782-1783 « Autorisation donnée à Jacques Philippe Duchemin de rechercher les bois à Bourdaine pour le service des poudres. »)

Avant la guerre 1914-18, la Molinie était récoltée dans les marais de la Vallée de la Souche et vendue comme « paille sans nœud » à des fabricants de chapeaux de paille. GADECEAU indique que, dans les environs du Lac de Grand-Lieu, on en fait des matelas.

La préparation des aires de séchage dans les chantiers d'exploitation assurant le fauchage périodique des grandes espèces, le tassement du sol par suite du passage répété, permet le développement et l'extension localisés des *Juncus* (1).

Quant à la destruction du gazon de *Molinia*, elle est une circonstance favorable à l'établissement d'espèces des Groupements voisins. Mais les « coupes » faites dans les taillis et les bois permettent à cette même Molinie de gagner les zones d'abatage ; dans les clairières, une fois installée, son gazon empêche le réemboisement.

Dans les prés pâturés, les taillis de *Salix* sont recherchés par le bétail qui y trouve abri, le sol est piétiné, tassé ; sa composition chimique est modifiée par les déjections ; une partie des plantes herbacées sont broutées, les autres constituent les « refus » parmi lesquelles des *Juncus*, des *Urtica*, des *Cirsium*. Il arrive que l'homme coupe les buissons pour son chauffage, pour faire des rames ; les souches persistantes donnent de nombreuses tiges, mais durant les quelques années que demande le taillis pour se reformer, les éléments les plus dynamiques des Groupements environnants s'installent ou se réinstallent. La touffe reconstituée aura une base beaucoup plus large.

Si des pêcheurs coupent, dans les touffes de Saules, des fourches, des croses pour maintenir leurs gaules, ces fragments prennent racine comme de véritables boutures et sont ainsi le point de départ de nouveaux *Salix*.

Allant de pair avec l'assèchement, le défrichement a détruit les taillis et les *Aulnaies*. Actuellement des coupes sont faites dans les bois des marais, des chemins sont maintenus. Suivant l'emplacement où ces vides sont pratiqués, il s'installe sur le sol libéré des espèces provenant des Groupements : *Phragmitetum* complexe, *Molinietum*, *Schoenetum*, *Juncetum*, *Magnocaricetum* et même des prés et des friches calcaires qui bordent extérieurement le marais. Leur développement étant d'ailleurs plus ou moins favorisé par les mouvements du plan d'eau. Sur les souches des arbres abattus, des pousses repartent, un taillis se forme d'abord dans lequel les arbres prennent le dessus et les plantes herbacées, qui s'étaient aventurées dans les espaces libérés, sont détruites ou refoulées plus ou moins rapidement vers le marais ou vers la friche.

## B. — Sur les Groupements végétaux des zones sèches

(Taillis, bois, forêts)

L'homme a souvent été le principal agent destructeur de la forêt. Ce fut d'abord l'homme néolithique, puis les Gaulois, les Romains, les Francs ; ces derniers toutefois par leurs habitudes pastorales furent amenés à protéger les bois. Au milieu du VII<sup>e</sup> siècle commencèrent les défrichements par les Moines (Abbaye Saint-Vincent de Laon), mais cette œuvre de mise en culture fut arrêtée par les invasions normandes. Au X<sup>e</sup> et au XI<sup>e</sup> siècles, les moines reprirent la colonisation, et bien qu'à

---

(1) En 1943-44, à Flavy-le-Martel, nous avons utilisé pour la préparation des aires de séchage, du Chlorate de Sodium à la dose de 100 gr au m<sup>2</sup> (10 Kg à l'are) ; nous avons détruit de nombreuses plantes et même les jeunes pousses de *Phragmites*, nous n'avons jamais atteint les rhizomes ; au bout de 14 jours, leurs tiges aériennes réapparaissent.

certains moments il y eut une réaction contre le défrichement, ce fut la période la plus active. Durant le xvii<sup>e</sup> siècle, des industries : la Manufacture de Glaces de Saint-Gobain et les Forges de la région de Saint-Michel et d'Hirson s'installèrent dans les forêts, le seul combustible alors utilisé étant le bois. Le défrichement continua pendant la première moitié du xix<sup>e</sup> siècle ; en 1830 le Grand Bois de Sissonne avait disparu et la ferme de Barive fut construite pour cultiver les terres, puis ce furent les bois de l'Échelle, de la Pierre, de la Motte, le bois Petereau qui subirent le même sort (CALLAY, 38) (1). En 1888 au contraire, « on procède sur une grande échelle au reboisement des parties les moins productives du terroir, en particulier on plante des Sapins autour de Barive » (38).

Entre Liesse et Chivres, la carte d'Etat-Major de 1833 (fond de la carte géologique de Laon (22, 2<sup>e</sup> Édition) porte un bois, le bois de Notre-Dame-de-Liesse, actuellement ce sont des terres cultivées sauf en bordure des marais. Le bois Batide au Sud de Clermont-les-Fermes et le bois Jean au Nord-Est d'Autremencourt étaient à la même époque beaucoup plus étendus.

De nos jours, ces forêts et ces bois subissent de profondes modifications du fait des guerres. Au cours des années 1914-1918 les hautes futaies de la forêt de Samoussy furent détruites (2), des taillis les remplacèrent. Durant la guerre 1939-1945 des dégâts importants résultèrent de l'installation de dépôts de munitions, des annexes de champ d'aviation et des bombardements.

Par son action sur les différents facteurs climatiques qui régissent l'implantation, l'évolution des espèces et des Groupements végétaux, par son action indirecte sur les roches en affleurement sur les pentes du bassin hydrographique, par l'érosion qu'elle permet, par les dépôts qui en dérivent, par son action sur les eaux superficielles, la déforestation a joué un rôle important dans la constitution et le développement des gisements tourbeux de notre région (3). Mais nous ne serons pas aussi catégorique que G. DUBOIS qui écrit « la tourbification ne s'est pas longtemps continuée après la déforestation provoquée par l'homme », car si cette tourbification a été importante avant la destruction de la forêt, elle a continué et elle continue encore actuellement. Nous trouvons, en effet, de la tourbe sur les dépôts de « glize » ou « glaize » sur les voies romaines (Sissonne, Chambry, Ecourt-Saint-Quentin), sur différents chemins qui traversent les marais (chemin de rondins, de fascines à Flavay-le-Martel, Chemin empierré de la Marlière à Chivres).

---

(1) LEFÈVRE (152) écrit en 1888 : « Autrefois le village de Chivres était entouré de bois. Chaque chef de ménage en recevait une part affouagère : il reste à peine une trentaine d'hectares de bois » et un peu plus loin, il conclut : « on a trop défriché. »

(2) D'après une statistique du Service des Eaux et Forêts, dans l'Aisne, la destruction fut totale sur 25.000 ha et partielle sur 80.000 ha de forêts.

(3) Après la guerre 1914-18 dans les zones où la forêt a été détruite les forestiers signalent :

1<sup>o</sup> un climat plus rude qu'autrefois,

2<sup>o</sup> des ravinelements sur les versants des collines, l'envasement rapide des cours d'eau et des fossés d'assainissement.

3<sup>o</sup> de fréquentes inondations (certains terrains cultivés avant la guerre sont aujourd'hui abandonnés parce que trop souvent couverts d'eau) ;

4<sup>o</sup> le tarissement de nombreuses sources, abondantes avant la guerre. Beaucoup de puits ont dû être approfondis parce qu'asséchés. La forêt disparue n'arrête plus l'eau qui s'écoule sur le sol au lieu d'y pénétrer ».

(A. LEFÈVRE (149).

Aux méfaits de l'homme s'ajoutent les attaques des animaux sauvages dont les conséquences peuvent être parfois très graves. Pour détruire les lapins dont la multiplication est si considérable à certaines époques (de 1924 à 1926, 52.240 furent tués à Marchais dans le Domaine de S.A.S. le Prince de Monaco) ; on a dû employer un procédé préconisé par l'Institut Pasteur, l'asphyxie au ferrier par la chloropicrine. Parmi les autres animaux, les sangliers ramassent les glands, ravagent les jeunes sujets en fouillant le sol à la recherche d'eau, en période de sécheresse ; les Cervidés broutent les bourgeons, les jeunes rameaux ; les campagnols rongent les écorces et les écurieux s'attaquent aux semences ; le hanneton cause de gros ravages : sa larve dévore les jeunes racines, son *imago* ne laisse souvent plus de feuilles aux arbres. Depuis quelques années, une chenille s'attaque aux Chênes. Tous les dégâts dus à l'homme et aux animaux modifient profondément les forêts et les bois ; ainsi dans la Forêt de Samoussy, les taillis succèdent aux hautes futaies, le Chêne, le Hêtre, le Charme disparaissent tandis que le Tilleul augmente considérablement son aire et la flore de sous-bois subit l'influence de ces modifications.

Différents auteurs ont signalé les dégâts causés par les lapins. C'est M. HOCQUETTE qui écrit (125) « très abondant... ce rongeur constitue un véritable fléau... dans les dunes de Ghyselde, seuls survivent les *Carex arenaria* L., et les Bryophytes ». Dans le Perche, LEMÈRE (156, p. 327) remarque que « les lapins causent dans certains bois, des modifications profondes, entravant la végétation des essences par la destruction des jeunes plants ». Dans les Dombes, « des peuplements presque purs de Bouleaux résistent seuls aux dents des lapins ». M<sup>me</sup> A. REYNAUD-BEAUVÉRIE (194, p. 202), M. DESLANDRES, Inspecteur Général des Eaux et Forêts, nous écrivait en 1948 : « Le lapin, qui pullule si facilement, peut (comme en forêt de Samoussy) faire disparaître certaines espèces, en particulier celles dont les graines sont les plus rares et les plus lourdes (Chêne, Hêtre) et faire prédominer des espèces forestières dont le gibier est peu triand (tel le Tilleul à Samoussy) ou ayant une semence très légère et très abondante (tel le Bouleau un peu partout) ».

## EN RÉSUMÉ

Les différentes étapes du développement de la végétation et son évolution sont sous la dominance de l'homme qui fait varier le plan d'eau par le drainage, l'exploitation de la tourbe ou les barrages ; qui détruit certaines zones par la fauche, l'exploitation, l'incendie, le défrichement ; qui modifie la composition physique et chimique du sol par l'apport d'amendements et d'engrais ; qui change la flore par divers semis ou plantations.

Les animaux domestiques et sauvages agissent en dévorant ou en respectant certains végétaux, en détruisant ou en transportant semences et fruits ; ils causent des modifications à la composition physique et chimique du sol en creusant des terriers (lapins, renards), des galeries (taupes, vers), des trous à la recherche de l'eau (sangliers) ; par le dépôt de leurs déjections. Les insectes, sous forme d'*imago*, de larves, s'atta-

quent parfois aux racines, aux tiges, aux feuilles de diverses plantes : les unes sont détruites, les autres ont leur vitalité diminuée, dans tous les cas la flore est plus ou moins modifiée. Il ne faut pas négliger également les animaux vivant dans le sol, en particulier : les insectes, les myriapodes, les vers et tous les micro-organismes qui transforment les matières organiques et minérales, changent la texture et la nature chimique des éléments, ce qui permet l'installation d'espèces caractéristiques.

## CHAPITRE VII

# RAPPORTS ENTRE LA FLORE ACTUELLE ET LA FLORE PLIOCÈNE ET QUATERNAIRE

Nous avons comparé nos relevés des différents Groupements terrestres avec les relevés des flores pliocènes des stations de Cromer, Tegelen, Castle-Eden, Reuver, Pont-de-Gail, Bidart (Tabl. n° 54). L'examen des pourcentages que nous avons établis nous amène à faire les mêmes constatations pour les zones terrestres que pour la zone aquatique. Au Pliocène inférieur : faiblesse du nombre des espèces : à Pont-de-Gail 0,74 % et à Bidart 0,50 %, ce nombre passe à 5,6 % à Reuver, tandis qu'au Pliocène moyen à Castle-Eden il est de 3 et atteint, au Pliocène supérieur, 5,60 à Tegelen et 15,72 à Cromer.

Nous remarquons en outre que, Pont-de-Gail et Bidart mis à part, le pourcentage des espèces du marais est plus fort que celui des zones sèches : c'est ainsi qu'à Cromer nous en relevons 32 de nos marais, 17 de nos taillis et de l'*Aulnaie*, soit 49, contre 12 de la zone sèche.

L'ensemble des documents recueillis au Pliocène à Reuver, Castle-Eden, Tegelen et Cromer (stations situées à 300 km environ au Nord-Ouest et au Nord-Est de notre région d'étude) nous permet de dresser le tableau n° 54 bis en ne tenant compte que des plantes trouvées au moins deux fois.

Nous mettons ainsi en évidence la fréquence de celles de la bordure des eaux : *Spartanium ramosum* Huds., *Alisma Plantago aquatica* L., *Lycopus Europaeus* L., *Ranunculus sceleratus* L., *Scirpus lacustris* L., *S. Tabernaemontani* Gmel., *Sagittaria sagittifolia* L., *Phragmites communis* Trin. ; puis de celles qui caractérisent le taillis humide : *Salix cinerea* L., *Cornus sanguinea* L., *Evonymus Europaeus* L., *Alnus glutinosa* Gaertn., *Betula verrucosa* Ehrh., *Solanum Dulcamara* L. ; l'*Aulnaie* : *Alnus glutinosa* Gaertn., *Betula verrucosa* Ehrh., *Fraxinus excelsior* L. avec partie sèche portant *Quercus pedunculata* Ehrh., *Carpinus Betulus* L., *Ulmus campestris* L., *Pinus silvestris* L., *Fagus sylvatica* L. et enfin le taillis sec avec *Corylus Avellana* L., *Clematis Vitalba* L., tandis que quelques parties plus sèches portent encore des représentants de la flore de nos friches : *Polygonum convolvulus* L., *Rumex Acetosella* L., *Urtica urens* L., *Thymus Serpillum* L.

Il nous est facile de nous représenter alors une telle station : des eaux s'écoulent lentement dans le creux d'une vallée, elles sont peu profondes, sur leurs bords croissent des plantes amphibies des Groupements à *Phragmites*, à *Scirpus*..., puis suivent les taillis de *Salix* auxquels succède l'*Aulnaie* avec un *Quercetum* tandis que les collines voisines sont garnies de *Fagus* avec en quelques endroits très secs une maigre végétation de friche.

Au Quaternaire à la Celle, la Perle, à Jarville (près de Nancy), à Bois l'Abbé (près d'Épinal), à Pont-à-Mousson, à Resson, à Bezac (près de Saint-Saturnin), localités situées au Nord-Est, à l'Est, au Sud-Est et au Sud à des distances variant de quelques kilomètres à 450 km, nous notons encore la présence des plantes de la bordure des eaux, celles des taillis de *Salix*, celles de l'*Aulnaie*, de la *Chênaie* ainsi que *Fagus*, c'est-à-dire que dans l'ensemble la flore est quelque peu semblable à celle décrite au Pliocène dans les stations précitées. Toutefois, *Chara foetida* à Resson, Pont-à-Mousson, la Sauvage nous fait penser que les eaux y étaient plus profondes et plus stagnantes ; *Juncus sp.*, plusieurs *Carex*, à une ébauche de marais partiellement inondé avec « bousins » de *Carex paniculata* L.

Que nous adoptions le système classique des quatre glaciations Günz, Mindel, Riss, Wurm, fondé par PENK, ou celui présenté récemment (1949) par DENIZOT (67, p. 238) qui affirme : « Les faits connus ne caractérisent que deux glaciations, tout le reste n'étant que vues de l'esprit » et en particulier dans la Somme (p. 241) où on a cru retrouver les quatre périodes glaciaires, et où il n'en reconnaît que deux et un interglaciaire réduit (1) ; il reste un fait majeur : c'est que sur les 400 espèces environ que nous avons relevées, 61 étaient présentes à Cromer ou Pliocène, 11 seulement à la Perle et vraisemblablement dans nos vallées au Quaternaire. Nous admettons que les plantes disparues puis réapparues de nos jours continuèrent à exister durant les glaciations en des points mieux abrités plus ou moins éloignés : « stations de refuge » ou « stations de passage ». Le nombre des plantes signalées à Resson, à Pont-à-Mousson, à la Sauvage, c'est-à-dire vers le Nord-Est, l'Est, le Centre, atteint 34 ; on pourrait supposer que les stations du Sud et du Sud-Est aient été de bons « refuges », or à Saint-Antonin (Bouches-du-Rhône) il n'y a que 8 espèces sur 24 et à Montpellier 3 sur 34 communes avec celles de nos régions, la plupart des plantes de ces localités étant spécifiques de la zone méditerranéenne.

Les marais établis à cette époque sur les côtes de la Manche et de l'Atlantique ont pu également fournir quelques éléments comme le précisent les relevés faits au Croisic et à Brétignolles. Ces observations sur la provenance possible de la flore de nos vallées après les glaciations sont confirmées par ailleurs (p. 237) dans l'étude de l'aire d'extension des plantes qui y sont établies.

Mises à part les cosmopolites 12,1 % (zones humides) et 8,20 % (zones sèches), les paléotempérées 14,5 % et 16 % ; nous avons comme éléments dominants : d'une part, 54,9 % et d'autre part 49 % des secteurs Nord, Nord-Est et Est. Il ne reste donc plus respectivement que 19,1 % et 26,5 % de plantes : issues de l'Europe (6,6 - 6,7 %), du Centre, du Sud, du Sud-Est (6,8 - 14,2) et du domaine atlantique et américain (5,7 - 5,6) (Tabl. 51).

(1) Schéma de DENIZOT (p. 238).

Pénéplaine pliocène		
Terrasses siciliennes	100 à 60 m.	1 <sup>re</sup> glaciation
Régression chelléenne		Glaciation de Riss
Thyrrhénien I	30 m.	
» II ou Monastirien	15 m.	
Régression pré-flandrienne		Glaciation de Würm
Flandrien		





		Pliocène inférieur			Pliocène moyen	Pliocène sup.		La Celle	La Perle	Jarville Bois-Abbé	N.E. E. C.	Lasnez	Le Croisic	Bréti-gnoles
		Pont de Gail	Reuver	Bidart	Castle Eden	Tege-len	Cromer							
<b>GROUPEMENT à Salix</b>														
<i>Salix caprea</i>	L.										+			
» <i>cinerea</i>	L.										+	+		
<i>Evonymus Europaeus</i>	L.						+	+	+		+			
<i>Prunus spinosa</i>	L.		+				+	+	+					
<i>Crataegus Oxyacantha</i>	L.										+			
<i>Cornus sanguinea</i>	L.							+			+			+
<i>Salix alba</i>	L.		+											
» <i>nigricans</i>	SM.										+	+		
<i>Ligustrum vulgare</i>	L.										+			
<i>Virburnum Opulus</i>	L.										+			
<i>Alnus glutinosa</i>	GAERTN				+						+	+		
<i>Betula pubescens</i>	EHRH.		+		+								+	+
<i>Solanum Dulcamara</i>	L.	+									+			+
<i>Humulus Lupulus</i>	L.						+				+			
<b>GROUPEMENT à Alnus</b>														
<i>Corylus Avellana</i>	L.		+	+				+	+		+	+		
<i>Rubus Idaeus</i>	L.												+	+
<i>Sambucus nigra</i>	L.											+		
<i>Hedera Helix</i>	L.							+			+			
<i>Betula verrucosa</i>	EHRH.		+		+			+				+		
<i>Fraxinus excelsior</i>	L.		+					+			+			
<i>Populus canescens</i>	SM.							+			+			
<i>Populus nigra</i>	L.								+		+			
» <i>alba</i>	L.		+								+			
» <i>Tremula</i>	L.		+								+	+		
<i>Prunus Padus</i>	L.										+			
<i>Salix fragilis</i>	L.							+			+			
<i>Quercus pedunculata</i>	EHRH.		+					+	+		+			



TABLEAU 54 bis

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>Sparganium ramosum</i>													
<i>Alisma Plantago aquatica</i>													
<i>Lycopus Europaeus</i>													
<i>Ranunculus sceleratus</i>													
<i>Corylus Avellana</i>													
<i>Solanum Dulcamara</i>													
<i>Scirpus lacustris</i>													
» <i>Tabernaemontani</i>													
<i>Potamogeton pectinatus</i>													
<i>Nuphar luteum</i>													
<i>Ceratophyllum demersum</i>													
<i>Carex riparia</i>													
<i>Urtica dioica</i>													
<i>Rubus fruticosus</i>													
<i>Salix cinerea</i>													
<i>Quercus pedunculata</i>													
<i>Clematis Vitalba</i>													
<i>Sagittaria sagittifolia</i>													
<i>Phragmites communis</i>													
<i>Malachium aquaticum</i>													
<i>Eoonymus Europaeus</i>													
<i>Prunus spinosa</i>													
<i>Cornus sanguinea</i>													
<i>Alnus glutinosa</i>													
<i>Betula pubescens</i>													
<i>Fraxinus excelsior</i>													
<i>Carpinus Betulus</i>													
<i>Ulmus campestris</i>													
<i>Pinus silvestris</i>													
<i>Fagus silvatica</i>													
<i>Polygonum convolvulus</i>													
<i>Rumex Acetosella</i>													
<i>Urtica urens</i>													
<i>Sambucus nigra</i>													
<i>Populus Tremula</i>													
<i>Rumex Hydrolapathum</i>													
<i>Ranunculus Flammula</i>													
<i>Menyanthes trifoliata</i>													
<i>Humulus lupulus</i>													
<i>Hedera Helix</i>													
<i>Populus canescens</i>													
<i>Prunus Padus</i>													
<i>Juglans regia</i>													
<i>Tilia cordata</i>													
<i>Aesculus Hippocastanum</i>													
<i>Acer Pseudo-platanus</i>													
<i>Thymus Serpyllum</i>													

Graphique qui précise l'emplacement des espèces dans les stations pliocènes et quaternaires citées au Tableau 54.

L'absence d'espèces des Groupements à *Juncus*, à *Schoenus*, à *Molinia*, à *Arrhenatherum* nous oblige à penser que le substratum qui actuellement les porte dans nos vallées tourbeuses faisait défaut : le marais, c'est-à-dire l'espace compris entre les eaux et le taillis, n'existait pas. Nous pouvons également supposer que taillis et bois étaient denses car la végétation de sous-bois est pauvre.

Il nous est possible d'envisager le peuplement de nos vallées conformément au processus suivant : quand les eaux cessèrent de s'écouler facilement vers la mer (relèvement du niveau de base, transgression flandrienne, encombrement des basses vallées), elles s'établirent et amenèrent de profondes modifications à la flore primitivement installée : ainsi celle des rives comprenant *Sparganium ramosum* HUDS., *Alisma Plantago aquatica* L., *Phragmites communis* TRIN., *Scirpus lacustris* L. fut détruite ou refoulée vers la surface terrestre, les taillis périrent, les arbres de l'*Aulnaie*, de la *Chênaie* également, les espèces purement aquatiques *Chara*, *Myriophyllum* ; *Ceratophyllum*, *Potamogeton*, *Nymphaea*, trouvèrent des milieux plus vastes pour se propager. De sorte qu'après plusieurs années, un nouveau profil botanique se dessinait composé d'un milieu aquatique avec flore spéciale, en bordure les arbustes, les arbres morts dressaient leurs branches plus ou moins cassées et écorcées (actuellement nous avons un bel exemple à la Mare à Goriaux, Forêt de Saint-Amand), des plantes amphibies s'avançaient vers le centre des eaux, dans le bois devenu très humide, certains arbres périssaient (*Quercus* en particulier) tandis que d'autres prospéraient : *Salix*, *Alnus* ; dans les friches les plantes de zones humides gagnaient, chassant devant elles les éléments qui en étaient spécifiques. Mais les dépôts successifs de matière organique abandonnée par les végétaux exhausserent les parties centrales, les rives où s'élevaient des « bousins » de *Carex* (*Carex paniculata* L., *Carex stricta* GOOD) ; le sol boueux se consolidait par les rhizomes, les racines, la base des tiges, des chaumes... des plantes nouvelles s'y fixaient : *Juncus*, *Schoenus*, *Molinia*...

La vallée ne tardait pas à être bientôt encombrée par les différents dépôts organiques autochtones, sans compter les matières minérales et organiques que le ruissellement pouvait amener, de sorte que les eaux s'épandirent de nouveau et de nouveau le premier cycle décrit se reformait latéralement : les plantes des bordures, des taillis, des bois inondés étaient encore une fois détruites, les espèces aquatiques augmentaient leur aire... celles des zones humides gagnaient sur les friches...

Aux périodes très humides succédaient des périodes moins humides et même sèches qui amenaient un volume d'eau moins grand, un abaissement du niveau ; des zones étaient exondées où s'installaient des plantes venant des Groupements voisins *Molinia*, *Arrhenatherum*, des arbustes, des arbres, en même temps l'espace dévolu aux aquatiques était restreint. Lorsque de nouveau une période humide revenait le processus primitivement décrit était repris.

Nous comprenons ainsi pourquoi à la base du gisement tourbeux et parfois dans la partie centrale nous trouvons des souches, des troncs (Chivres, Pierrepont, Flavy-le-Martel), pourquoi latéralement (à diverses hauteurs) nous rencontrons des souches en place marquant les sols de végétation qui ont été les étapes successives du remblaiement de la vallée). Actuellement nous admettons que les *Phragmites* implantés à la limite extrême du marais (Groupement à *Phragmites* des zones moins humides) au contact des taillis ou de l'*Aulnaie*, marquent l'extension latérale maximum de la zone des eaux. Les différentes couches de « glize » trouvées précisent de fortes actions de ruissellement. L'homme causa des perturbations plus ou moins importantes dans chacun de ces cycles, il rechercha toujours le bord des eaux pour s'installer, il construisit des chemins de fascines, de rondins, de pierres, des cités lacustres, il abattit des arbres, il creusa des fossés pour favoriser l'écoulement des eaux, il bâtit des barrages pour établir des moulins, pour

TABEAU 55

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Pont-de-Gail	Reuver	Bidart	Castle-Eden	Tege-len	Cro-mer	La Celle	La Perle	Jarville	N. E.	Lasnez	Le Croisic	Bréti-gnolles
I. Groupement à <i>Phragmites</i> (humide)	1	4	1	4	6	12	0	1	0	4	0	3	2
» à <i>Juncus</i>	0	0	0	1	2	2	0	0	0	0	0	2	0
» à <i>Carex</i>	0	1	0	0	1	7	0	0	1	2	0	0	0
» à <i>Schoenus</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
» à <i>Molinia</i>	0	1	0	1	2	5	0	0	1	1	1	1	1
» à <i>Arrhenatherum</i>	0	0	0	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0
» à <i>Phragmites</i> (moins humide)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
II. <i>Salix</i>	1	3	0	2	2	8	2	2	0	10	4	1	2
<i>Alnus</i> et ébauche <i>Quercetum</i>	0	10	1	1	1	9	5	5	0	11	6	1	1
III. Taillis, bois, forêt	0	2	0	0	0	1	1	1	0	3	1	0	0
Friches silico-calcaires	1	1	0	3	5	9	1	0	0	1	0	0	0
Friches siliceuses	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Chemins et voies ferrées	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0
TOTAUX	3	22	2	12	22	61	10	11	2	34	12	8	7
Pourcentages :													
Ensemble (I-II-III)	0,74 %	5,6	0,5	3,0	5,6	15,72	2,5	2,8	0,5	8,5	3,0	2,0	1,8
Milieux aquatiques (p. 149)	1,25 %	10	1,25	6,25	13,75	30	0	1,25	1,25	7,5	0	11,25	11,25

se protéger de sorte qu'il agit souvent sur le mouvement des eaux ; chaque fois qu'il favorisa l'écoulement, il assécha, ce fut au détriment des plantes aquatiques, au profit des amphibiens, des espèces des taillis et de l'*Aulnaie* . . . et quand il l'entrava, ce fut le contraire qui se produisit.

Par le défrichement il fut responsable de l'apport dans le marais de matériaux issus de pentes (« bancs morts » Souche, Somme ; masse de matières minérales plus ou moins importante dans la tourbe et dépôts au-dessus).

Le cycle végétatif qui s'est établi et s'est poursuivi dans les vallées tourbeuses de la Souche, la Buze, l'Ardon, la Somme est donc très complexe, il n'a rien de statique mais est, au contraire, dynamique ; il dépend beaucoup du mouvement des eaux, il est en perpétuel état de devenir ; c'est ainsi que nous trouvons de la tourbe sur les voies romaines à Sissonne, Chambry, Ecourt-Saint-Quentin, et sur des chemins établis plus près de nous encore : chemin de la Marlière à Chivres, chemins à Flavy-le-Martel.

Le développement de la tourbe est étroitement lié à la végétation, donc au plan d'eau : tant que celui-ci s'élève ou se maintient au niveau du sol, la tourbe peut se former ; mais dès qu'il baisse, le gisement tourbeux se boise et « meurt » à moins d'une nouvelle montée des eaux.

Dans nos vallées c'est donc par développement centrifuge que le comblement s'est fait.

---

## CHAPITRE VIII

### CONCLUSIONS

Les nombreuses visites que nous avons faites dans les vallées tourbeuses du Laonnois et du Vermandois depuis bientôt vingt-cinq ans, nous ont permis de relever les diverses observations que nous venons d'exposer ; elles nous autorisent à tirer un certain nombre de conclusions.

#### I. — Concernant la Sociologie végétale.

Comme JOUANNE (132), comme BOURNÉRIAS (25) nous avons constaté que les différentes zones des milieux aquatiques étaient occupées par de petits groupes d'espèces dans lesquels l'une d'elles (parfois deux) arrivait à dominer ses compagnes et devenait exclusive. C'est pourquoi après avoir longtemps utilisé le terme Association nous le remplaçons par Groupement.

Parmi les espèces les plus dynamiques, nous citerons :

- 1<sup>o</sup> Dans les milieux aquatiques : les *Chara*, *Myriophyllum verticillatum* L., *Nymphaea alba* L. ;
- 2<sup>o</sup> Dans les milieux semi-aquatiques : *Scirpus lacustris* L., *Typha latifolia* L. et *T. angustifolia* L., *Phragmites communis* TRIN.
- 3<sup>o</sup> Dans les milieux terrestres, *Phragmites communis* TRIN., *Carex stricta* GOOD, *Molinia caerulea* MOENCH ; les *Salix*, en particulier *S. caprea* L., *Alnus glutinosa* GAERTN. et *Betula pubescens* EHRH.

L'examen de nos statistiques nous montre également que la quantité des espèces établies dans les marais et dans les zones sèches est sensiblement la même : 420 d'une part, 412 d'autre part. On parle souvent de la pauvreté des friches et des pelouses, il y a lieu de préciser que cette pauvreté réside dans l'aspect de leur végétation, dans la masse des produits qu'elle élabore et non dans le nombre de ses individus.

La comparaison de nos relevés avec ceux établis par différents auteurs fait ressortir que le processus d'occupation des milieux aquatiques est semblable lorsque les conditions physiques, chimiques, biotiques et climatiques sont les mêmes.

#### II. - Concernant la Synécologie.

Ce sont surtout les conditions extrêmes faites aux végétaux qui ont une action déterminante sur l'évolution de la flore, même si cette action est de courte durée. Nous avons noté les destructions d'arbres dues aux fortes gelées d'hiver, d'espèces herbacées à la suite de gelées printanières tardives. Les coups de soleil d'été atteignent les espèces

des friches et des pelouses surtout en période sèche, détruisent les parties aériennes des plantes, arrêtant ainsi la formation des réserves dans les organes souterrains : bulbes, rhizomes et dans les graines. Dans les milieux aquatiques, les Groupements s'ordonnent en profondeur suivant la quantité de radiations lumineuses qui leur arrive. Nous avons mesuré l'importance des espèces qui s'étalent à la surface de l'eau : *Nymphaea alba* L., en particulier, ou des matériaux flottants (Mare aux *Chara*).

Dans les milieux terrestres, nous avons constaté le rôle destructeur des plantes des strates supérieures, des *Salix* en « boule » vis-à-vis de la flore herbacée des marais. Il faut toutefois remarquer qu'en cas de coup de soleil ou de gelée, elles jouent au contraire un rôle protecteur et c'est pourquoi l'action des agents extérieurs sur la végétation n'est pas uniforme ; nous avons constaté maintes fois que, pour une descente de température au-dessous de 0° C, sur une surface même réduite, tous les représentants d'une espèce ne sont pas détruits, et comme un seul pied suffit pour en assurer une nouvelle dissémination dans une région donnée, nous pensons qu'il est indispensable de tenir compte des micro-climats.

Une année pluvieuse favorise la végétation des friches, une année sèche, ensoleillée, celle des zones tourbeuses.

Au cours des tempêtes, les arbres frappés en bordure des marais, culbutent avec leur système racinaire ; une mare se forme à leur place où s'installent des espèces aquatiques et semi-aquatiques. Ce sont les grands vents qui portent au loin les pollens, les graines, des feuilles, des brindilles, les sables des friches, qui déplacent les espèces flottantes des milieux aquatiques.

Les conditions extrêmes quant à la richesse et à la pauvreté en eau, régnant soit dans les gisements tourbeux soit dans les friches voisines (parfois seulement distantes de quelques mètres) régulent la forme de la végétation, d'une part souvent luxuriante ; d'autre part rabougrie, ainsi que sa répartition. Nous pouvons constater que nos gisements tourbeux ne sont pas des milieux « physiologiquement secs » comme il a été souvent dit ou écrit.

La composition chimique spéciale des eaux issues de la Craie sénonienne ou turonienne caractérisées par leur forte teneur en sels de Calcium, de Magnésium, par un pH oscillant entre 7 et 8, entraîne la présence d'éléments spécifiques et explique l'absence de *Sphagnum* qui ne supporte pas le Calcium. Au sujet du pH, nous tenons à rappeler ce que nous avons précisé (p. 42) que sa connaissance quoique très importante ne peut pas nous renseigner complètement sur la composition chimique des eaux, des sols et sur les besoins des végétaux.

Si le développement des espèces dynamiques se fait au détriment de leurs compagnes ou de leurs voisines par exemple, les semi-aquatiques gagnant sur les aquatiques, il faut considérer que quelques-unes d'entre elles, par leur présence, empêchent l'installation d'autres : les *Chara* ne tolèrent pas la cohabitation avec les *Phragmites* (Mare aux *Chara*, Liesse, fossé aux *Chara*, Laon) ; mais ils admettent les Myriophylles, les Potamots, les *Helodea*. Parmi les amphibiés *Typha latifolia* L. ne s'unit pas à *Typha angustifolia* L. Chez les espèces terrestres, les gazons de *Molinia caerulea* MOENCH. sont parfois si serrés qu'aucune graine ne peut prendre contact avec le sol.

Nous avons montré également le rôle considérable que jouent les « fleurs d'eau » qui, en quelques heures, couvrent un milieu aquatique et y détruisent toute la vie préexistante flore et faune.

La façon dont les *Salix* s'installent sur des « bousins » de *Carex stricta* Good de la forêt de Samoussy nous fait comprendre comment on peut passer d'un milieu aquatique à un milieu semi-terrestre portant déjà des végétaux arborescents par l'intermédiaire de la végétation très particulière de ces *Carex*.

Depuis 1832, date à laquelle il a organisé l'assèchement des marais de la vallée de la Souche en maintenant le plan d'eau à 0,30 m du sol, l'homme a sous sa dépendance directe l'évolution et la répartition des espèces aquatiques, semi-aquatiques et terrestres des gisements tourbeux et même des friches et pelouses voisines. Lorsqu'il néglige le faucardage (1940), lorsqu'il établit des barrages (1914-1918), les eaux s'élèvent s'étalent, remontent vers l'amont ; les aquatiques augmentent leur aire, les semi-aquatiques régressent vers les bordures, les terrestres herbacées et arborescentes fixées meurent (Mare à Goriaux) ; quelques-unes essaient de survivre par l'émission de racines adventives au niveau de l'eau (*Salix* : Sissonne, Chivres et Vesles), en s'élevant sur des buttes ou « bousins » : *Carex*, *Molinia* ; celles qui sont spécifiques des pelouses et friches sèches s'éloignent également de la montée des eaux. Mais ces faits sont exceptionnels, l'homme dès qu'il le peut, ramène le plan d'eau à 0,30 m et la répartition normale se rétablit.

L'homme agit également sur la flore et la végétation des zones où il extrait la tourbe, dans celles où il crée des pâtures, dans les étangs qu'il entretient pour la pêche, pour la chasse, dans les parties boisées qu'il abat.

Par les substances nocives rejetées par ses usines (depuis Saint-Quentin), il amène des perturbations profondes dans la flore établie dans les eaux de la Somme (229).

Il agit en outre indirectement sur la flore par les animaux qu'il élève, par ceux qu'il protège, par ceux qu'il détruit en masse ; il crée bien souvent un déséquilibre dans la répartition des espèces tant animales que végétales ; ainsi le lapin profite de la destruction de ses ennemis (renard, belette, rapaces) et il pullule ; il dévore alors les jeunes arbres des forêts ne respectant que le Bouleau, le Tilleul, qui de ce fait deviennent l'élément dominant ; de sorte que nous assistons à une évolution profonde de la forêt résultant de l'action directe de l'homme sur la faune.

Par voie de conséquence, ce changement dans la flore arborescente amène différentes modifications dans la flore arbustive et herbacée sous-jacente.

Il ne faut pas négliger le rôle joué par les animaux sédentaires ou migrateurs comme agents de dissémination de certaines espèces.

L'établissement pour chacun des Groupements reconnus dans nos vallées des spectres biologiques nous ont permis de préciser que, pour les milieux aquatiques, les espèces fixées (*Hydrophyta adnata* et *H. radicata*), sont de beaucoup les plus nombreuses : 85,4 % et que dans les milieux terrestres les Hémicryptophytes dominent ; elles sont à égalité dans les zones humides et sèches mais c'est dans le *Phragmitetum* (des zones moins humides) qu'elles arrivent en tête avec 76,6 %

de représentantes. Nous avons montré en outre la différence très caractéristique existant entre le pourcentage des Géophytes et des Thérophytes dans l'une et l'autre zones.

### III. - Concernant la Syngénétique.

Nous avons précisé que le développement et la succession des Groupements végétaux dans les milieux aquatiques se réalisent suivant un processus général : plancton, espèces fixées sur le fond (*Chara*, Myriophylles, Potamots, *Nymphaea*, sur les bordures (*Sagittaria*, *Typha*, *Scirpus*, *Phragmites*) auxquelles s'ajoutent parfois des espèces flottantes (*Hydrocharis*, *Utricularia*). Nous avons reconnu les facteurs physiques, chimiques, biotiques qui règlent l'installation de la végétation et son évolution, nous avons établi les rapports étroits existant entre eux. Nous avons pu constater que, lorsque les conditions optima sont toutes représentées, cette installation et cette évolution sont rapides ; ainsi la cuvette d'un trou de bombe à Chivres peut en cinq ans passer du stade des aquatiques à celui des semi-aquatiques avec dominance de *Phragmites* ; la même rapidité d'évolution se retrouve dans les fossés, les canaux d'assèchement abandonnés et les chemins voisins. Si, au contraire, une seule condition fait défaut, l'installation d'un ou plusieurs Groupements ne s'effectue pas, l'évolution est très lente ou se poursuit dans un sens différent : les trous d'obus de la vallée de l'Oise à la Fère, datant de 1914-1918, sont occupés par des *Salix*, après avoir donné asile à des *Typha* ; dans les fosses d'extraction, dont quelques-unes ont plus de cinquante ans et dont la profondeur varie de 1,60 m à 4 m, nous voyons certaines espèces aquatiques faire défaut tandis que leurs bords abrupts portent une frange de semi-aquatiques, *Phragmites*, *Typha*, *Sparganium* qui y paraissent « figées ».

Ces observations font ressortir l'interdépendance des différents facteurs et nous permet de formuler cette loi : « L'installation des Groupements et leur évolution sont fonctions directes de toutes les conditions requises ; si l'une de ces dernières fait défaut, l'installation ne peut se faire ou reste latente aussi longtemps qu'elle n'est pas réalisée ; il en est de même de l'évolution ».

Dans les milieux terrestres, nous n'avons pu suivre, d'une manière aussi précise, les différentes phases de cette installation et de cette évolution (Fig. 10 bis). Toutefois, il nous a été possible, pour l'ensemble de notre étude, de préciser les facteurs physiques, chimiques et biotiques déterminants, de mettre en relief l'importance de la texture, de la nature du sol, de son épaisseur, de sa teneur en eau, de sa couleur, ainsi que le rôle de l'homme et des animaux.

Comme pour les milieux aquatiques, ces facteurs dépendent étroitement les uns des autres : en effet, pour que *Phragmites*, *Typha*, *Scirpus*, *Juncus*, *Salix*... s'installent rapidement en un point de la tourbière où les conditions de vie leur sont pourtant favorables, il faut que leurs graines puissent prendre contact avec le sol. On mesure alors toute la valeur de ce qui en causera la dénudation : extraction, bancs d'exploitation, tourbe fraîche, incendie, trous de bombes, inondations temporaires... Nous avons démontré, dans notre étude des friches calcaires, le rôle de l'eau pour l'occupation d'un tel substratum par des espèces

issues des marais, tandis que dans les friches siliceuses de la vallée de l'Ardon, nous avons souligné les variétés de la flore sur sol tassé et sur sol meuble.

La documentation que nous avons recueillie nous permet d'imaginer dans les conditions actuelles de climat, ce que serait le climax qui régnerait si l'homme cessait toute activité (abandon de l'assèchement, de l'exploitation des tourbières, des bois, de la culture du sol, du pompage dans les puits domestiques et industriels). Il y aurait une remontée générale des niveaux d'eau, des nappes aquifères (Sénonien, Turonien) (1) qui causerait l'inondation de la vallée, favorisant l'extension des aquatiques, les semi-aquatiques gagneraient les bordures nouvelles, des *Carex* élèveraient leur « bousins », les terrestres coloniseraient les friches et les champs abandonnés.

Au bout de quelques dizaines d'années, nous pourrions établir une nouvelle coupe botanique de la vallée, la montée des eaux ayant été progressive, la plupart des espèces seraient encore présentes, naturellement, en d'autres points, en particulier vers l'amont non encore inondé. Nous trouverions la succession suivante : la forêt (actuelle non encore atteinte) l'ébauche de la forêt nouvelle, les taillis, les herbacées des zones plus ou moins humides non spécifiques de la tourbe, les semi-aquatiques, les aquatiques.

Cette inondation serait fonction du débit des sources, de l'importance des précipitations, de l'évaporation, de l'écoulement vers l'aval, donc de la végétation installée, des dépôts formés.

Cette évolution latérale centrifuge se poursuivrait jusqu'à ce que l'équilibre statique de la nappe jaillissante soit atteint. A ce moment, le profil botanique serait toujours semblable à celui que nous avons précédemment décrit. Sur la bordure des eaux, profitant de la pente douce, les semi-aquatiques s'avanceraient créant franges et « planchers flottants », consolidant par l'enchevêtrement de leurs rhizomes et de leurs racines, les dépôts organiques, les augmentant de leur importante masse de débris, et petit à petit, cette progression continuant, la zone purement aquatique diminuerait au profit de la zone terrestre.

L'évolution de la flore deviendrait centripète et le marais formé pourrait se peupler progressivement des éléments caractéristiques : *Phragmites*, *Juncus*, *Carex*, *Schoenus*, *Molinia*, taillis de *Salix*, *Alnus* et *Betula*... Elle se poursuivrait ainsi à moins qu'un bouleversement interne ne permette le jaillissement d'une nouvelle eau profonde ou qu'un relèvement arrête les eaux vers l'aval. Dans ce cas, une nouvelle inondation se produirait, entraînant avec lui un nouveau mouvement latéral et centrifuge des différentes espèces. Au contraire, si le bouleversement produisait le tarissement des eaux ou leur écoulement plus rapide, la tourbière asséchée tendrait vers le stade boisé à *Salix* d'abord, à *Alnus* ensuite, puis à *Quercus*.

(1) DEMANGEON (63) signale en 1899 (p. 126) « le pompage de 30.000 m<sup>3</sup> d'eau fait par la Sucrierie d'Essigny par 24 heures, se fait au détriment des puits voisins et des sources de la Somme elle-même dont le débit baisse ».

C'est en 1899 que la Compagnie des Chemins de Fer du Nord dut, à Laon, creuser une galerie latérale à son puits (angle de la ligne d'Hirson et de Liart) ; tous les puits particuliers du voisinage furent à sec.

DOLLÉ (74, p. 292) écrit, au sujet des réseaux aquifères du Sénonien inférieur et du Turonien supérieur de la région de Cambrai : « Le repos ou l'arrêt des industries, comme le fait s'est produit de 1914 à 1918, a provoqué un relèvement très sensible de la surface piézométrique : 5 à 6 mètres en général ».

**IV. - Concernant la Synchronologie.**

Nous avons précisé les rapports existants entre les flores pliocène et quaternaire et celle de nos vallées, admis la nécessité de l'existence de « stations refuges » ou de « passage » et montré qu'elles se tiennent au Nord et à l'Est plutôt qu'au Sud ou Sud-Est.

**V. — Concernant la Synchorologie.**

Nous avons établi pour chacun des Groupements, la répartition géographique des espèces et reconnu l'importance des éléments *Eura-siatiques* et *Eurosibériens*, des *Paléotempérés*, le petit nombre des espèces Occidentales et Méditerranéennes ; toutefois, pour ces dernières, le pourcentage est plus fort dans les zones sèches.

---



## BIBLIOGRAPHIE

---

- 1 ABRARD, R. (1951). *Lambeau de sables de Fontainebleau remaniés à Othis (S.-et-M.)*. C.R. som. des séances de la Soc. Géol. France N° 1, p. 28-29.
- 2 ALLEIZETTE (C' d'), (1946). *Floristique versaillaise*. Bull. Soc. Sc. Nat. de Seine-et-Oise, Sér. III, T. VIII, p. 36-40.
- 3 ALLORGE, P. (1922). *Les Associations végétales du Vexin Français*. Thèse Paris. Nemours, Imprimerie nemourienne A. Lesot., 342 p.
- 4 ARCHIAC (d') (1843). *Description géologique du département de l'Aisne*. Mém. Soc. Géol. France, T. v, 2<sup>e</sup> partie.
- 5 ARÈNES, J. (1924). *Etude sur la zone halophile en Provence. Végétation des côtes basses*. Bull. Soc. bot. France, T. LXXI, p. 93-117.
- 6 BARBIER, E. (1926). *Notice sur l'exploitation agricole du Domaine de Marchais*. Saint-Quentin, Imprimerie moderne Saint-Quentinoise, 48 p.
- 7 BARROIS, Ch. *Notice de la feuille de Rethel*.
- 8 BARROIS, Ch. (1877-1878). *Les sables de Sissonne et les alluvions de la vallée de la Souche*. Ann. Soc. Géol. du Nord, p. 84.
- 9 BARROIS, Ch. (1879-80). *Note sur les alluvions de la Serre*. Ann. Soc. Géol. du Nord, p. 8.
- 10 BATTEFORT, R. (1947). *Initiation météorologique, la météorologie dans l'Aisne*. Ann. Hist. Nat. de l'Aisne, Supplément, Saint-Quentin, p. 89-102.
- 11 BATTEFORT, R. (1948). *Le temps sur la région de Saint-Quentin en 1947*. Ann. Hist. Nat. de l'Aisne, Saint-Quentin, p. 5-8.
- 12 BATTEFORT, R. (1950). *Le temps sur la région de Saint-Quentin en 1949*. Suppl. Bull. n° 5 de l'Union des Soc. Franc. d'Hist. Nat.
- 13 BEAUVERIE, J. et MARTIN-ROSSET (1925). *Le marais des Echets (Ain). Contribution à l'étude de l'influence de la concentration en ions H sur la Flore des terrains marécageux*. Bull. Soc. Bot. France, T. 72, 9-10, p. 1045-1051.
- 14 BELGRAND, M. (1869). *L'âge des tourbes dans la vallée de la Seine*. Bull. Soc. Géol. de Fr., 2<sup>e</sup> série, T. XXVI, p. 879-899.
- 15 BELGRAND, M. (1869). *Rapport sur les eaux de Laon*. Laon.
- 16 BESTEL, A. (1948). *Excursion à Bourg-Fidèle et la vallée de Misère*. Bull. Soc. Hist. Nat. Ardennes, T. 38, p. 6.
- 17 BESTEL, A. (1948). *Excursion à Rethel, Nanteuil et Château-Porcien, à Liart et Rumigny*. (p. 23-26).
- 18 BIELAWSKI, J.B.M. (1892). *Les tourbières et la tourbe*. Clermont-Ferrand, 188 p.
- 19 BLIN-PAILLET et D<sup>r</sup> L. BLIN (1862-63). *Statistique botanique de l'arrondissement de Saint-Quentin*. Soc. Sc. de Saint-Quentin.
- BLIN, L. (voir n° 19).
- 20 BLONDEL, R. (1941). *La végétation forestière de la région de Saint-Paul près de Montpellier*. Mém. Soc. Vaudoise de Sc. Nat. Lausanne, N° 46, Vol. 6, N° 7, p. 307-382.
- 21 BOULAY. *Révision de la flore des départements du Nord de la France*.
- BOULAY (1877). 1<sup>er</sup> Fasc. *Bibliographie et explorations*, 63 p.
- 22 BOULAY (1878). 2<sup>e</sup> Fasc. *Explorations*, 46 p.
- 23 BOULAY (1879). 3<sup>e</sup> Fasc. *Explorations*, 60 p. Lille, Quarré, 1878, 1879, 1880.
- 24 BOULY de LESDAIN, M. (1920-21). *La tourbière de Merckeghem (Nord)*. Bull. Union Faulconnier, Dunkerque, T. XVIII, p. 333.
- 25 BOULY de LESDAIN, M. (1924). *Ecologie d'une Aulnaie dans les Moères (Nord)*. Bull. Soc. Bot. de France, T. LXXI, p. 3-25.
- 26 BOURNÉRIAS, M. (1947). *Quelques Groupements végétaux de vallée aux environs de Chauny*. Ann. d'Hist. Nat. de l'Aisne, p. 49-58.
- 27 BOURNÉRIAS, M. (1948). *Fougères et Cypéracées de la Région Chaunoise et leur intérêt écologique*. Ann. d'Hist. Nat. de l'Aisne, p. 1-14.
- 28 BOURNÉRIAS, M. (1949). *Les Associations végétales de l'Antique Forêt de Beine*. Paris, Lechevalier, 163 p.
- 29 BOURNÉRIAS, M. (1949). *Une reconnaissance phytogéographique dans l'est du Laonnois*. Feuille des Naturalistes parisiens, T. IV, p. 9-10.
- 30 BOUTINOT, M. (1947). *Observations ornithologiques dans la région de Saint-Quentin*. Ann. d'Hist. Nat. de l'Aisne, Saint-Quentin, p. 7-26.

- 31 BOUTINOT, M. (1948). *Observations ornithologiques dans la région de Saint-Quentin*. Ann. d'Hist. Nat. de l'Aisne, Saint-Quentin, p. 1-24.
- 32 BRAUN-BLANQUET, J., EMBERGER, L. et MOLINIER, R. (1947). *Instructions pour l'établissement de la carte des Groupements végétaux*. Centre National de la Recherche Scientifique, Paris, p. 44, une carte modèle et un tableau des signes conventionnels par GAUSSEN, H.
- 33 BRIQUET, A. (1906). *Un tuf pleistocène dans la vallée de la Somme*. Ann. Soc. Géol. Nord, T. xxxv, Lille, p. 255-257.
- 34 BRIQUET, A. (1906). *Sur l'origine des collines de Flandre*. Ann. Soc. Géol. Nord, T. xxxv, Lille, p. 273-288.
- 35 BUIRE (1948). *La Sociologie végétale et ses applications forestières*. Bull. Soc. Hist. Nat. des Ardennes. T. 38, Mézières, p. 10-17.
- 36 BURGE et LAMBERT (1860). *Etude sur les algues de l'Aisne*. Bull. Soc. Litt. et Sc., Chauny.
- 37 GALLAY, A. *La flore des Ardennes*. « Ouvrage en cours d'exécution doit comprendre 320 p., arrêté à la page 96 ». La première partie porte la signature F. BESTEL.
- 38 GALLAY (1888). *Monographie de Sissonne*. Manuscrit.
- 39 GAILLEUX, A. (1948). *Carte des actions périglaciaires quaternaires en France*. Bull. des services de la carte géologique de France, T. XLVII, n° 225, p. 1-7.
- 40 CAMUS, A. (1921). *Les fleurs des marais, lacs et étangs*. Paris, Lechevalier.
- 41 CARDOT, E. (1913). *Manuel de l'Arbre*. Paris, Touring-Club de France, 94 p.
- 42 CAYEUX, L. (1889). *Ondulations de la craie de la feuille de Cambrai et rapports de la structure ondulée avec le système hydrographique de cette carte*. Ann. Soc. Géol. du Nord, T. xvii, p. 74.
- 43 CAYEUX, L. (1935). *Les roches sédimentaires de France, Roches carbonatées*. Paris, Masson, 454 p.
- 44 CHAMPAGNE (1914). *Essais de Géographie botanique des confins du Soissonnais, du Tardenois et de la région rémoise*. Rev. gén. bot. xxvi, p. 271-300.
- 45 CHAPUT, E. et BRIQUET, A. (1931). *Vallée de la Seine, Vallée de la Somme, Littoral du Nord*. Congrès int. de Géographie, Paris, 52 p.
- 46 CHODAT, F. (1924). *La concentration en ions hydrogène du sol et son importance pour la constitution des formations végétales*. Bull. Soc. bot. Genève, 2<sup>e</sup> série, xvi, Thèse Universit., Genève.
- 47 CHODAT, R. (1917). *La biologie des plantes*. I, *Les plantes aquatiques*.
- 48 CHOUARD, P. (1924). *Monographies phytosociologiques*. I, *La région de Brigueil l'Atné*, (Confolentais). Bull. Soc. bot. France, T. LXXI, p. 1130.
- 48 bis CHOUARD, P. (1925). Id., T. LXXII, p. 34-49.
- 49 CHOUARD, P. (1929). *Essai de Géographie botanique sur les forêts de l'Aisne*, par P. Jouanne, rédigée par P. CHOUARD. Bull. Soc. bot. France, T. LXXVI, p. 972-1009.
- 50 CHOUARD, P. (1931). *Documents cartographiques sur les tourbières actuelles et préhistoriques de France*. C. R. Cong. Int. Géographie, Paris.
- 51 CLAVAUD (1877). *Les raphides d'oxalate de chaux chez Lemna trisulca*. Act. Soc. lin. Bordeaux, 3<sup>e</sup> liv., p. 309 et suiv.
- 52 COIN, L. (1946). *Essai d'hydrologie comparée de la Champagne et de la Brie entre Arcis-sur-Aube et Montmirail*. Bull. des Services de la carte Géol. de la France, T. XLVI, n° 220, 157 p.
- 53 COMBES, R. (1946). *La forme des végétaux et le milieu*. Coll. A. Colin, n° 240, Paris, 222 p.
- 54 COMBES, R. (1950). *Le mécanisme d'action du milieu extérieur sur les végétaux*. Bull. Soc. Bot. Nord, T. 3, p. 78-90.
- 55 *Congrès International de la Tourbe*, Laon 1928 (8-12 juillet). Paris, H. Dupuy, 10 bis, rue des Boulangers, 141 p.
- 56 COQUIDÉ, E. (1910). *Sur les divers types de végétation dans les sols tourbeux du Nord de la France*. Rev. Gén. Bot. T. xxii, p. 423.
- 57 COQUIDÉ, E. (1911-1912). *Recherches sur les propriétés des sols tourbeux de la Picardie*. Paris, Thèse Sc. Nat., in-8, 176 p.
- 58 COSANDEY, F. et KRAFT, M.-M. (1947). *Topographie et substratum imperméable de la tourbière des Terrasses*. Bull. Soc. Vaudoise des Sc. Nat., Vol. 63, Lausanne, p. 395-407.
- 58 bis COSTE, H. (1937). *Flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et des contrées limitrophes*. 3 tomes - second tirage. Paris, Librairie des Sciences et des Arts.
- 59 DAVIS, Ch.-A. (1900). *A Contribution to the natural History of Marl*. Journ. Géol., vol. VIII.
- 60 DE BRUYNE, C. (1906). *Contribution à l'étude phytogéographique de la zone maritime belge*. Bull. Soc. roy. bot. de Belgique, xxx, fasc. 4.
- 61 DEHÉRAIN, P.-P. (1892). *Traité de Chimie Agricole*. Masson, Paris, 904 p.

- 62 DELECOURT, J. (1936). *Les eaux artésiennes salines du Bassin de Paris, de la Basse et de la Moyenne Belgique*. Bull. Soc. Belge de Géologie, Bruxelles, T. XLVI, p. 229-259.
- 63 DEMANGEON, A. (1905). *La Picardie et les régions voisines : Artois, Cambrésis, Beauvaisis*. A. Colin, Paris.
- 64 DEMOLON, A. (1926). *Recherches physico-chimiques sur la terre à briques envisagée comme milieu naturel*. Thèse. Paris.
- 65 DEMOLON, A. (1944). *Principes d'Agronomie, T. 1. La Dynamique du sol*, Paris, Dunod, 3<sup>e</sup> éd., 387 p.
- 66 DEMONTZEY, P. (1889). *La restauration des terrains en Montagne au Pavillon des Forêts* (Exposition universelle de 1889). Paris, Imprimerie Nouvelle, 11, rue Cadet, 168 p.
- 67 DENIZOT, G. (1949). *Coordination du Quaternaire de France*. Bull. Soc. Géol. France, T. 19, p. 223-244.
- 68 DE NOUVION, F. (1944). *L'exploitation des tourbières*. Paris, Albin Michel, 391 p.
- 69 DEPAPE, G. (1928). *Le monde des plantes à l'apparition de l'Homme en Europe occidentale. Flores récentes de France, des Pays-Bas, d'Angleterre*. Ann. Soc. Scientifique de Bruxelles, Série B, Sciences physiques et naturelles, T. XLVIII, Deuxième partie, Mémoires, p. 39-96.
- 70 DETREY, R. (1937). *Le Canal des Torrents*. Bull. Ass. amicale des anciens élèves de l'E.P.S.P. de Bohain (Aisne), n° 17, p. 10-13.
- 71 DILLEMANN, G. (1947). *Bibliographie des flores régionales de la France* (suite). *Le Monde des plantes*, n° 247, 42<sup>e</sup> A. (vi<sup>e</sup> série), p. 37-38.
- 71 bis DILLEMANN, G. (1948). N° 249, p. 3.
- 72 DOLFUS, G.-F. (1890-91). *Recherches sur les ondulations des couches terrestres dans le Bassin de Paris*. Bull. Carte Géol. de France, n° 14, T. II, Librairie polytechnique, Ch. Béranger, Paris.
- 73 DOLFUS, G.-F. (1903). *Nouvelle carte géologique du Bassin de Paris au 1/1.000.000*. Bull. Carte Géol. de France, 4<sup>e</sup> S<sup>ie</sup>, T. III.
- 74 DOLLÉ, L. (1924). *Etudes sur les eaux souterraines de la région de Cambrai*. Thèse Lille. Montrouge (Seine), Imprimerie de l'Édition et de l'Industrie, 304 p.
- 75 DUBOIS, G. et DUBOIS, C. (M<sup>me</sup>) (1937). *Étude paléobotanique de tourbières de la Région parisienne*. Bull. Soc. Géol. France, S<sup>ie</sup> 5, T. 7, p. 567-586.
- 76 DUBOIS, G. et DUBOIS, C. (M<sup>me</sup>) (1946). *La tourbe, ses origines et ses caractères*. Rev. des Sc. Nat. d'Auvergne, Clermont-Ferrand, vol. 11, p. 24-46.
- 77 DUBOIS, G. et HOCQUETTE, M. (1930). *Le houx de la tourbe de Looberghe* (Nord). Bull. Soc. Bot. de Fr., T. 70, p. 54-58.
- 78 DUMONT, R. *Les sols humides*. Larousse, Paris.
- 79 DUVAL-JOUBE (1863). *Lettres à M. de Schoenefeld*, Bull. Soc. bot. de France, T. XI, p. 265.
- EMBERGER, L. (Voir n° 32).
- 80 FLAHAULT, Ch. (1894). *Profet de carte botanique, forestière et agricole de France*. Bull. Soc. Bot. France, T. 41, p. LVI-XCIV.
- 81 FLAHAULT, Ch. (1901). *La flore et la végétation de la France*. Introduction à la Flore de la France de H. Coste, Paris.
- 82 FONS de MELICOQ (de la) (1839). *Statistique botanique ou Podrome de la Flore des Arrondissements de Laon, Ver vins, Rocroy et des environs de Noyon*. In Recherches historiques sur Noyon et le Noyonnais, Noyon.
- 83 FONS de MELICOQ (de la) (1880). *Les forêts du Nord de la France au XV<sup>e</sup>, XVI<sup>e</sup> et XVII<sup>e</sup> siècles*. Bull. Soc. Bot. de France.
- 84 FOURNIER, P. (1946). *Les quatre Flores de France* (2<sup>e</sup> tirage), Paris, P. Lechevalier, 1091 p.
- 85 FOURNIER, P. (1928). *Flore complète de la Plaine française*, Paris, Lechevalier, 632 p.
- 86 FRANC de FERRIÈRE, J. (1937). *Géologie et Pédologie. Contribution à l'étude des formations quaternaires de la plaine d'Alsace*. Strasbourg, Imprimerie Alsacienne, 156 p.
- 87 FROMENT, P. (1947). *Aperçu sur la flore et la phytosociologie des marais de la Souche* (Aisne). Bull. Soc. Bot. de France, T. 93, n° 1, p. 60-67.
- 87 bis FROMENT, P. (1946). *Les Tourbières de la vallée de la Souche* (Aisne). Ann. Soc. Géol. du Nord, T. LXVI, Lille, rue Gosselet, 23, p. 2 à 15.
- 88 FROMENT, P. (1946). *Les marais tourbeux de la vallée de la Haute-Somme et de la vallée de la Sommette* (Aisne). Ann. Soc. Géol. du Nord, T. LXVI, Lille, rue Gosselet, 23, p. 63 à 72.
- 89 FROMENT, P. *Étude complémentaire des marais tourbeux de la vallée de la Haute-Somme et de la vallée de la Sommette* (Aisne) ; le complexe tourbeux du Secteur de Flavy-le-Martel. *ibid.* p. 81-86.
- 90 FROMENT, P. *Étude complémentaire des marais tourbeux de la vallée de la Haute-Somme... Le complexe tourbeux de Clastres, Flavy-le-Martel (étang communal) Annois (marais Cugnot)*, *ibid.* p. 102-109.

- 91 FROMENT, P. *Etude complémentaire des marais tourbeux de la vallée de la Haute-Somme... Le complexe tourbeux de Saint-Simon à Ham.* *ibid.* p. 243-256.
- 92 FROMENT, P. (1948). *Quelques observations sur les Characées récoltées dans les marais de la vallée de la Souche* (Aisne). *Bull. Soc. Bot. Nord France*, T. I, n° 1, Lille, p. 27-31.
- 93 FROMENT, P. (1949). *Contribution à l'étude du pH des milieux aquatiques des différentes vallées tourbeuses du Nord de la France.* *Bull. Soc. Bot. Nord de la France*, T. II, N° 3, Lille, p. 89-92.
- 94 FROMENT, P. (1946). *Sur le développement de Chara dans un étang de tourbière à Liesse* (Aisne). *Ann. Soc. Géol. du Nord*, T. LXVI, p. 307-313.
- 95 FROMENT, P. *Sur la teneur en cendres des tourbes de la Somme et de la Souche.* *ibid.* p. 256-268.
- 96 FROMENT, P. *L'Artésianisme dans la vallée de la Souche entre Chivres et Liesse* (Aisne). *ibid.* p. 76-81.
- 97 FROMENT, P. (1949). *La carte de la végétation de la France, Présentation de la feuille au 1/200.000 de Toulouse*, n° 71. *Bull. Soc. Bot. Nord de la France*, T. II, n° 1, p. 21-28.
- 98 FROMENT, P. (1950). *Milieux aquatiques du Laonnois* (Vallée de la Souche), du Valois, de la Beine. *Bull. Soc. Bot. Nord de la France*, T. III, n° 2, p. 34-40.
- FROMENT, P. (M<sup>me</sup>). (Voir n° 99, 100, 101).
- 99 FROMENT, P. et FROMENT, P. (M<sup>me</sup>) (1946). *La flore des ruines de Douai* (Nord). *Bull. Soc. Bot. de France*, 93, n° 9, p. 393-402.
- 100 FROMENT, P. et FROMENT, P. (M<sup>me</sup>) (1947). *L'évolution de la flore des ruines de Douai* (Nord). *Bull. Soc. Bot. de France*, 94, n° 9, p. 410-416.
- 101 FROMENT, P. et FROMENT, P. (M<sup>me</sup>) (1950). *Notice bibliographique de L.B. Riomet* (1860-1946). *Bull. Soc. Bot. Nord de la France*, T. III, n° 1, p. 8-9.
- 102 FROMENT, P. et GILLET A. (1943). *Carte au 1/10.000 des gisements tourbeux du Bassin de la Somme : Tugny-et-Pont, Dury, Saint-Simon, Eaucourt, Pithon, Jussy, Clastres, Flavy-le-Martel, Annois, Cugny, Ollezy.* Paris.
- 102 bis FROMENT, P. et GILLET, A. (1949). *Cartes des gisements tourbeux du Bassin de la Souche, du Bassin de la Somme* (102) dans *l'Atlas des Tourbières de France* (193 bis).
- 103 FROMENT, P. et JOVET-AST, S. (1950). *Sphagnum imbricatum* Russ., *subfossile en France dans une tourbe des environs de Calais.* *Rev. Bryol. et Lich.*, T. XIX, fasc. 1-2, p. 125-126.
- 104 FROMENT, P. et MUCHEMBLÉ, G. (1949). *Des variations de quelques facteurs physico-chimiques dans les eaux des marais de la vallée de la Souche à Chivres* (Aisne) et de leur rapport avec la flore. *Bull. Soc. Bot. Nord de la France*, T. II, n° 3, Lille, p. 93-96.
- 105 FRÉMY, P. (1923). *Incrustation calcaire du Batrachospermum moniliforme.* *ROTH.* *Bull. Soc. Lin. de Normandie*, 77° S<sup>1c</sup>, T. VI, Caen, p. 118-121.
- 106 GADECEAU, E. (1909). *Le lac de Grand-Lieu*, Nantes, A. Dugas et C<sup>1c</sup>, 155 p.
- GAILLOT, M. (Voir n° 187).
- 107 GAUME, R. (1924). *Les associations végétales de la forêt de Preuilly* (I.-et-L.). *Bull. Soc. Bot. de France*, T. LXXI, p. 58-74 ; 158-171.
- 108 GAUME, R. (1924). *Aperçu sur quelques associations végétales de la forêt d'Orléans* (Loiret). *Bull. Soc. Bot. de France*, T. LXXI, p. 1194-1206.
- 109 GAUME, R. (1925). *Aperçu sur les groupements végétaux du Plateau de Brie.* *Bull. Soc. Bot. de France*, T. LXXII, p. 393-416.
- 110 GAUSSEN, H. (1930). *La carte des Productions végétales.* *Ann. de Géographie*, T. XXXIX, p. 337-358.
- 111 GAUSSEN, H. (1949). *Projets pour diverses cartes du monde à 1/1.000.000. La carte écologique du tapis végétal.* *Congrès int. de Géographie*, Lisbonne, 1949. *Ann. Agr.*, T. XIX, p. 78, Paris.
- GAUSSEN, H. (Voir n° 32).
- GILLET, A. (Voir n° 102 et 102 bis).
- 112 GILLOT, F.-X. (1894). *Influence de la composition minéralogique des roches sur la végétation ; colonies végétales hétérotropiques.* *Bull. Soc. Bot. de France*, T. XLI, p. XVI, XXXV.
- 113 GILLOT, F.-X. (1895). *Relations entre la constitution minéralogique et hydrologique du sol et la végétation.* *Ass. Française pour l'avancement des Sciences, Congrès de Bordeaux.*
- 114 GODON, J. (1909). *Caractéristiques de la Flore du département du Nord.* *Ass. Fr. pour av. des Sciences*, Lille, 41 p.
- 115 GOSSELET, J. (1888). *Leçons sur les nappes aquifères du Nord de la France.* *Ann. Soc. Géol. Nord*, T. XIV, p. 249-306.
- 116 GOSSELET, J. (1898). *Hydrographie des environs de Laon.* *Ann. Soc. Géol. Nord*, T. XXVII, p. 2.
- 117 GOSSELET, J. (1900). *Quelques réflexions sur les cours de l'Oise moyenne et de la Somme supérieure.* *Ann. Soc. Géol. Nord*, T. XXV, p. 36.

- 118 GOSSELET, J. (1904). *Les nappes aquifères de la Craie au Sud de Lille*. Ann. Soc. Géol. Nord, T. xxxiii, p. 133-156.
- 119 HANSEN, A. (1904). *Experimentelle Untersuchungen über die Beschädigung der Blätter durch Wind*. Flora, Ser. 33, Ba. xcii.
- 120 HAROUEL-FROMENT, G. (1948). *Contribution à l'étude de la Flore du Beauvaisis. Principaux types de végétations*. Thèse Pharmacie, Lille, 44 p.
- 121 HEBERT, H. (1876). *Ondulations de la craie dans le Nord de la France*. Extrait des Ann. des Sc. Géol., T. vii, n° 2. Masson, Paris, 48 p.
- 122 HEDIN, L. et LE CACHEUX, M.-Th. (M<sup>lle</sup>) (1951). *Humidité du sol et comportement des espèces prairiales*. Ann. de l'Inst. Nat. de la Recherche Agro., n° 1, S<sup>te</sup> B., Dunod, p. 77-124.
- 123 HEIM, R. (1950). *Sur la forêt de la Basse Côte d'Ivoire*. Bull. Soc. Bot. de France, T. 97, 7-9, p. 162-165.
- 124 HERBERT, C. HANSON (1950). *Ecology of the Grassland II*. The botanical review, n° 6, Vol. xvi, June, 1950, p. 283-360. 111 E. Chestnut St., Lancaster.
- 125 HOCQUETTE, M. (1927). *Etude sur la végétation et la flore du littoral de la Mer du Nord de Nieuport à Sangatte*. Arch. de Botanique, T. 1, Mém. 4, 179 p.
- 126 HOCQUETTE, M. (1931). *La décalcification des dunes du littoral flamand et ses rapports avec la végétation*. Bull. Soc. Lin. Nord, n° 422, p. 16-32.
- HOCQUETTE, M. (Voir n° 77).
- 127 HOUARD, C. et LORTET, M. (1917). *Des effets de l'hiver 1916-17 sur les plantes du Jardin Botanique de Caen*. Bull. Soc. Lin. de Normandie, T. x, Caen, p. 184-212.
- 128 HOULLIER, M. (1905). *La cause réelle de l'appauvrissement des sources dans les régions de plaines (observations faites dans le bassin de la Somme)*. Bull. Soc. Géographie de l'Aisne, n° 3, p. 121-132.
- 129 IMBEAUX, Ed. (1935). *Qualités de l'eau et moyens de correction*. Paris, Imprimerie Dunod, 834 p.
- 130 ISCHER, A. (1938). *Les relations entre le pH et la végétation dans les tourbières*. Bull. Soc. Neufchateloise de Sc. Nat. T. 63, Neufchatel, p. 37-59.
- 131 JORET, M. (1931). *Etudes sur les terres de la Somme*. Bull. Soc. Lin. Nord, n° 422, p. 33-56.
- 132 JOUANNE, P. (1925). *Essai de géographie botanique sur les forêts de l'Aisne*. Bull. Soc. Bot. de France. T. LXXII, p. 314-336 ; 853-856.
- 132 bis JOUANNE, P. (1927) *ibid.* T. LXXIV, p. 858-869.
- 132 ter JOUANNE, P. (1929) — rédigée par Chouard, P. (voir n° 49) — *ibid.* T. LXXVI, p. 972-1009.
- 133 JODOT, P. (1941). *Rebroussement de l'anticlinal de Gamaches dans la Montagne de Reims*. C.R. Som. Soc. Géol. de France, p. 34.
- 134 JODOT, P. (1941). *Sur l'existence d'une ligne de rebroussement des plis posthumes au Sud de Reims*. C.R. Ac. Sc., T. 212, p. 865.
- 135 JODOT, P. (1941). *Relations entre l'axe transversal des rebroussements tectoniques champenois et la géologie profonde*. C.R. Ac. Sc., T. 212, p. 921.
- 136 JOVET, P. (1947). *Evolution des groupements rudéraux « parisiens »*. Bull. Soc. Bot. de France, 87, p. 306.
- 137 JOVET, P. (1949). *Le Valois. Phytosociologie et Phytogéographie*. Paris, Soc. d'Édition d'Enseignement Supérieur, 380 p.
- JOVET-AST, S. (Voir n° 103).
- 138 JUDAY, C. and BIRGE, E.-A. (1941). *Hydrography and Morphometry of some Northeastern Wisconsin Lakes*, p. 21-72. — *Transactions of the Wisconsin Academy of Sciences, Arts, and Letters*. Vol. xxxiii, Madison, Wisconsin.
- 139 KAYSER, E. (1930). *Microbiologie appliquée à la fertilisation du sol*. Paris, J.-B. Baillière et fils, 364 p.
- KIRCHNER, O. (Voir n° 224).
- KRAFT, M.-M. (Voir n° 58).
- LAMBERT (Voir n° 36).
- 140 LANGERON, M. (1902). *Le rôle phytostatique et la floculation naturelle des eaux limoneuses*. Bull. Soc. Bot. de France, T. 49, p. 27.
- 141 LAPPARENT, A. de (1920). *Abrégé de Géologie*, 9<sup>e</sup> édition. Paris, Masson et C<sup>ie</sup>, 438 p.
- 142 LAURENT, J. (1921). *La végétation de la Champagne crayeuse*. Paris, E. Orlhar, 419 p.
- 143 LAURENT, J. (1925). *Catalogue des plantes vasculaires de la Champagne crayeuse*. T. II, Reims, Imprimerie Monce, 269 p.
- 144 LAURENT, J. et LEMOINE, P. (1912). *Les lignes tectoniques de la Champagne*. Bull. Soc. Géol. de France. T. xii, p. 631-642.
- 145 LAURENT, L. (1909). *Quelques empreintes végétales des tufs quaternaires de Condes (Puy-de-Dôme)*. Ann. Fac. Sc. Marseille, T. xviii, p. 159-166.
- 146 LAURENT, L. (1923). *Méthodes et Signes adoptés pour l'établissement des cartes à grande échelle, indiquant les répartitions des Espèces forestières, agricoles*

- et médicinales.* Publ. de la Sect. de Provence du Com. Interministériel des plantes médicinales et à Essence, Marseille, 16 p.
- 147 LÉANDRI, J. (1948). *Les tourbières et leur étude. La Terre et la Vie.* Bull. Soc. Nationale d'Acclimatation et de Protection de la Nature, n° 4, p. 161-187.
- LE CACHEUX M.-Th. (M<sup>lle</sup>) (Voir n° 122).
- 148 LECLERC, J. (1900). *La vallée de l'Ailette.* Bull. Soc. Géographie Aisne, n° 3, p. 137-155.
- 149 LEFÈVRE, A. *Cours de Sylviculture.* Inédit.
- 150 LEFÈVRE, M. (1925). *Contribution à la flore des Algues d'eau douce du Nord de la France.* Bull. Soc. Bot. de France. T. 72, p. 689.
- 151 LEFÈVRE, M. (1949). *Sur les propriétés peu connues de certaines algues d'eau douce et leurs possibilités d'applications.* Bull. Soc. Bot. Nord, Lille, T. II, n° 3, p. 86-89.
- 152 LEFÈVRE (1888). *Monographie de Chivres-en-Laonnois.* Manuscrit.
- 153 LEGRAND, H. (1947). *Lépidoptères capturés à Saint-Simon et environs.* Ann. d'Hist. Nat. Aisne, Saint-Quentin, p. 27-48.
- 154 LEGRAND, H. (1948). Bull. Un. Soc. Franc. Hist. Nat. p. 1 à 16.  
(1950). ibid. n° 4, p. 127 à 132.  
(1951). ibid. n° 5, p. 9 à 14.
- 155 LEMÉE, G. (1931). *Les bruyères à Sphatignes du Massif de Mulbonne.* Bull. Soc. Lin. Normandie, 8<sup>e</sup> S<sup>ie</sup>, T. IV, Caen, p. 23-85.
- 156 LEMÉE, G. (1937). *Recherches écologiques sur la végétation du Perche.* Thèse, Paris, Librairie générale de l'Enseignement, 388 p. Revue générale de Bot., T. 49.
- LEMOINE, P. (Voir n° 144).
- 157 LERICHE, M. (1924). *Éléments de Géologie*, 2<sup>e</sup> édition. Bruxelles, Lamartin.
- 158 LERICHE, M. *Observations hydrographiques dans la haute vallée de l'Escaut et dans les vallées affluentes.* Ann. Soc. Géol. Nord, T. XXXVIII, p. 82-109.
- 159 LERICHE, M. *Bulletin des services de la carte géologique de France.* T. XXXIV, 1930-32, p. 89-90.
- 159 bis LERICHE, M. (1946). *Bull. des services de la carte géologique de France*, T. XLVI, n° 221, p. 21.
- 160 LERICHE, M. (1948). *Bull. des services de la carte géologique de France*, T. XLVII, n° 225, p. 9-18. — *Révision de la feuille de Cambrai au 1/80.000.*
- 161 LE ROY-LADURIE, J. (1939). *Dégâts causés par la grêle dans la région de Bretteville-sur-Laize.* — Dans « *Mait' Jacques* », organe de l'Un. des Synd. Agr. du Calvados, cité par Bull. des Engrais, n° 256, p. 188.
- LORTET, M. (Voir n° 127).
- 162 MAGNIER, Ch. (1876-78). *Suite du catalogue des plantes cultivées au Jardin Botanique de Saint-Quentin (et Notes sur l'étang d'Isle).* Bull. Soc. Sc., Saint-Quentin.
- 163 MAGNIER, Ch. (1883-84). *Catalogue des plantes intéressantes des marais de la Somme auprès de Saint-Quentin.* Revue de Botanique.
- 164 MAGNIN, A. (1894). *Contribution à la connaissance de la flore des lacs du Jura Suisse.* Bull. Soc. Bot. de France, T. 41, p. CVIII, CXXVIII.
- 165 MAIRE, R. (1925). *Carte phytogéographique de l'Algérie et de la Tunisie.* Notice. Alger.
- MANGUIN, E. (Voir n° 229).
- 166 MARIE-DAVY (1932). *La climatologie.* Bull. des Engrais, Paris, p. 66 ; 10 février 1932.
- 167 MARTEL, E.-A. (1921). *Nouveau traité des eaux souterraines.* Paris, G. Doin, 840 p.
- 168 MARTIN-ROSSET, Al. (1927). *Contribution à l'étude de la réaction du sol et de son influence sur la végétation. Acidité ionique (pH) et calcimétrie.* Thèse de Doctorat de l'Université de Lyon.
- MARTIN-ROSSET, Al. (Voir n° 13).
- 169 MABTONNE, E. de (1926). *Une nouvelle fonction climatique : l'indice d'aridité.* — *La Météorologie.*
- 170 MASSART, A. (1908). *Essai de géographie botanique des districts littoraux et alluviaux de la Belgique.* Recueil de l'Inst. bot. LÉON ERRERA, VII.
- 171 MASSART, J. (1920). *Éléments de Biologie générale et de Botanique.* Bruxelles, Lambertin, édit.
- 172 MATTON, M. (1874). *Inventaire sommaire des archives départementales antérieures à 1790, Aisne, T. I., Laon.*
- 173 MATTON, M. (1878). ibid. T. II, Laon.
- 174 MATTON, M. (1885). ibid. T. III, Laon.
- 175 MATTON, M. (1889). *Tables générales* Laon.
- 176 MELLEVILLE (1837-39). *De l'influence du sol sur la végétation dans le département de l'Aisne.* Bull. Soc. Sc. Saint-Quentin.
- 177 MERCEY, N. (de) (1863). *Note sur la craie dans le Nord de la France.* Bull. Soc. Géol. de France, 2<sup>e</sup> S<sup>ie</sup>, T. XX, p. 631-644.

- MOLINIER, R. (Voir n° 32).
- 178 MOREAU, Cl. et MOREAU, Mir. (1947). *Microflore fongique du département de l'Aisne*. Première contribution. — *La feuille des Naturalistes*, Paris, N.S. II, p. 41-42.
- 179 MOREAU, Cl. et MOREAU, Mir. *ibid.* Deuxième contribution, p. 99-101.
- MOREAU, Mir. (M<sup>me</sup>) (Voir n° 178-179).
- 180 MOUZE (1948). *Les flancs des Monts de Champagne de Contreuve à Coulommès*. Bull. Soc. Hist. Nat. Ardennes, T. 38, p. 29-36.
- MUCHEMBLÉ, G. (Voir n° 104).
- 181 NICOLESCO, P.-C. (1948). *Hydrologie du Bassin Parisien, eaux ferrugineuses*. Bull. Services de la carte Géol. de France, T. XLVII, n° 225, p. 36-43.
- PAQUET, J. (Voir n° 229).
- 182 PÉROCHE, M.-J. (1888). *Les variations séculaires de la température*. Extrait de la Revue Scientifique, Paris, 29 p.
- 183 POCHON, J. et TCHAN, J.-T. (1948). *Précis de Microbiologie du sol*. Monographie de l'Institut Pasteur, Paris, Masson et C<sup>ie</sup>, 222 p.
- 184 PORTÈRES, R. (1950). *Les terres organiques tourbeuses de l'ancien delta de l'Agnéby (Côte d'Ivoire) et leur conduite en culture bananière*. L'agronomie tropicale, n° 5-6, vol. V, Nogent-sur-Marne, p. 268-291.
- 185 PORTÈRES, R. (1950). *Compétition au sein de groupements végétaux aquatiques dans les Lagunes de la Côte d'Ivoire*. Bull. Soc. Bot. de France, T. 97, p. 109-112.
- 186 PRUVOST, P. (1942). *Un bassin houiller paralique d'âge cénomaniens : les lignites de Pont-Saint-Espirit*. Bull. Soc. Géol. de France, 5<sup>e</sup> S<sup>ie</sup>, T. XII, n° 4-5-6, p. 165-180.
- 187 RATINEAU, J. et GAILLOT, M. (1929). *L'Agriculture dans l'Aisne*, Laon, Imprimerie de l'Aisne, 276 p.
- 188 RAUNKIAER, C. (1905). *Types biologiques pour la géographie botanique*. Bull. Ac. roy. Sc. Danemark.
- 189 REBER, Ch. (1950). *Il n'y a plus de Marais Vernier*. Rapports France-Etats-Unis, n° 36, Paris, p. 31-37.
- 190 RECLUS, O. (1913). *Manuel de l'Eau*. Paris, Touring-Club de France, 103 p.
- 191 REICHLING, L. (1949). *Introduction à la Phytosociologie*. Bull. Soc. des Naturalistes Luxembourgeois. Nouvelle S<sup>ie</sup>, 43<sup>e</sup> An., Luxembourg, Imp. P. Worré, Mertens, p. 219-241.
- 192 REID, Ch. (1913). *Submerged Forests*. Cambridge at the University Press, 129 p.
- 193 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE (Ministère de l'Industrie et du Commerce), Direction des Mines (1949). *Les Tourbières françaises : 1<sup>re</sup> partie : Mémoires*, 225 p. — 2<sup>e</sup> partie : *Résultats des prospections*, 634 p. Paris, Imprimerie Nationale.
- 193 bis » (1949). *Les Tourbières françaises*. — Atlas. Paris, Institut Géographique National.
- 194 REYNAUD-BEAUVERIE, M.-A. (M<sup>me</sup>) (1936). *Le milieu et la vie en commun des plantes*. Paris, Lechevalier, P., 237 p.
- 195 REYNAUD-BEAUVERIE, M.-A. (M<sup>me</sup>) (1934). *Les différents modes d'atterrissement des étangs de la Dombes : conséquences pratiques, remèdes proposés*. Bull. Soc. Bot. de France, T. 81, p. 359-375.
- 196 RIOMET, L.-B. (1887). *Essai sur la Flore du Canton de Rozoy-sur-Serre, ou Catalogue des plantes qui y croissent*. Péronne, in-8°, 38 p.
- 197 RIOMET, L.-B. (1891). *Flore de la Thiérache et d'une partie du Laonnois*. Toulouse, 133 p. (Catal. des Plantes vasc. et celles de l'arrondissement de Vervins et de Laon).
- 198 RIOMET, L.-B. (1891). Note sur le *Spiraea salicifolia*.
- 199 RIOMET, L.-B. (1892-1900). *Comptes-rendus d'excursions botaniques dans les départements du Nord et de l'Aisne*.
- 200 RIOMET, L.-B. (1892). *Florule d'Angre et des environs*, in-8°, Dequesne-Masquillier, impr. éd., Mons.
- 201 RIOMET, L.-B. (1895-96). *Flore médicale de la Thiérache et du Nord de la France*. 1<sup>er</sup> vol., Desmarais, Hirson ; 2<sup>e</sup> vol. manuscrit.
- 202 RIOMET, L.-B. (1897-98). *La Belladone dans les départements du Nord et de l'Aisne*. Bull. Ass. Instituteurs laïcs du Nord, juin 1897 ; *ibid.*, del'Aisne, février 1898.
- 203 RIOMET, L.-B. (1899). *Géographie botanique du canton de Marle*. Laon, in 8°, 56 p.
- 204 RIOMET, L.-B.. *Flore de Valenciennes et environs*. Mss. Herbiers à l'appui.
- 205 RIOMET, L.-B. *Flore des plantes mellifères*. *ibid.*
- 206 RIOMET, L.-B. (1896-97). *Flore des plantes des prairies naturelles, Nord de la Thiérache, le Nouvionnois, le Cappeltois*. *ibid.*
- 207 RIOMET, L.-B. *Flore des plantes nuisibles*. Mss. *ibid.*
- 208 RIOMET, L.-B. (1920). *Simple notes sur la Flore de Laon et de ses environs*. Tablettes de l'Aisne, manuscrit inachevé.
- 209 RIOMET, L.-B. (1923). *Flore de l'arrondissement de Chateau-Thierry*, 1<sup>re</sup> partie imprimée, 1923 ; 2<sup>e</sup> partie, manuscrit 200 p. in-8°.
- 210 RIOMET, L.-B. (après 1930). *Les Champignons de la région de Chateau-Thierry*, 34 p. Informateur de l'Aisne.

- 211 RIOMET, L.-B. *Flore générale du département de l'Aisne*, manuscrit.
- 212 ROBINET, M. (1867). *Qualité des eaux de l'Ardon*. Rapport à M. le Maire de Laon, Laon.
- 213 SANSON, J. (1932). *Les extrêmes de température et d'insolation dans la région parisienne*. Bull. Engrais, n° 91. Paris, p. 357-358.
- 214 SANSON, J. (1935). *La photopériodicité et les influences de la lumière lunaire sur la végétation*. Bull. Engrais, n° 169, p. 487-488.
- 215 SANSON, J. (1934). *La durée d'insolation en France*. Bull. Engrais, n° 135, p. 247-248.
- 216 SANSON, J. (1932). *Comparaison du régime pluviométrique dans le Nord et le Midi de la France*. Bull. Engrais, n° 85, p. 209-210.
- 217 SANSON, J. (1935). *Les orages à grêle du mois de juin 1935*. Bull. Eng., n° 163, p. 357-358.
- 218 SANSON, J. (1933). *Comment remédier aux dégâts causés par la grêle*. Bull. Engrais, n° 119, p. 439.
- 219 SANSON, J. (1937). *De la répartition irrégulière des pluies orageuses*. Bull. Engrais, n° 215, p. 439-440.
- 220 SANSON, J. (1934). *L'Azote dans les eaux de pluie*. Bull. Engrais, n° 145, p. 487-488.
- 221 SANSON, J. (1932). *Les influences météorologiques dans le développement des maladies cryptogamiques*. Bull. Engrais, n° 89, p. 308-309.
- 222 SANSON, J. (1935). *Anomalies météorologiques*. Bull. Engrais, n° 161, p. 294-296.
- 223 SCHILTZ, P. (1923). *Le marais de Bofferdange. Influence de la réaction thermochimique de la tourbe sur le peuplement végétal des tourbières*. 2<sup>e</sup> contribution. Bull. mens. Soc. Nat. Luxembourgeois, xvii, p. 148.
- 224 SCHRÖTER, C. et KIRCHNER, O. (1902). *Die Vegetation des Bodensees*, 2 part. avec planches, Lindau 1896-1902.
- 225 SIRE, M. (1949). *L'étang, sa flore, sa faune*. Bordeaux, Editions de pédagogie active et de documentation, 198 p.
- TCHAN, Y.-T. (Voir n° 183).
- URBAIN, P. (Voir n° 229).
- 226 VAN OYE, P. (1939). *Districts de la Belgique d'après le pH*. Bull. Soc. Roy. Bot. Belgique, T. LXXI, fasc. 2, p. 164-168.
- 227 VIROT, R. (1950). *L'évolution des marais dans la région parisienne*. La feuille des Nat., T. v, p. 81-86.
- 228 VIVIER, P. (1946). *La vie dans les eaux douces*. Paris, Presses universitaires de France. Coll. Que sais-je ?, 128 p.
- 229 VIVIER, P., URBAIN, P., MANGUIN, E., PAQUET, J. (1943-45). *Etude hydrobiologique piscicole sur les étangs de la Haute-Somme*. Bull. Français de Pisciculture, n° 130, 131, 133, 134, 137.
- 230 WELSCH, J. (1917). *Les lignites du Littoral et les forêts submergées de l'Ouest de la France*. L'Anthropologie, Paris, Masson, T. xxviii, p. 201-233.
- 231 WILSON, L.-R. (1941). *The larger aquatic vegetation of Trout Lake, Vilas County, Wisconsin*. Transactions of the Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters, vol. xxxiii.
- 232 X... (1910). *Monographie de la Commune de Samoussy*. Bull. Soc. Géographique, Aisne, n° 2, p. 53-64.
- 233 X... (1936). *Le noyer en Dordogne*. Bull. Engrais n° 178, p. 137-140.
- 234 X... *Le temps sur la région de Saint-Quentin en 1948*. Supplément Bull. Soc. d'Hist. Nat. de l'Aisne, Saint-Quentin.

CARTES

- Cartes géologiques.
- |    |          |         |        |  |
|----|----------|---------|--------|--|
| 1. | 1/80.000 | Rethel  | n° 23  | 2 <sup>e</sup> édition                     |
| 2. | »        | Laon    | n° 22  | 2 <sup>e</sup> et 3 <sup>e</sup> éditions. |
| 3. | »        | Cambrai | n° 13  | 1 <sup>re</sup> édition.                   |
| 4. | »        | Douai   | n° 8   | 1 <sup>re</sup> »                          |
| 5. | »        | Nantes  | n° 117 |  |
6. 1/40.000 — Carte agronomique-géologique du département de l'Aisne dressée par M. GAILLOT.  
Feuille 1 — Feuille 2
7. 1/20.000 — Cartes topographiques : Laon.
8. » » » : Sissonne.
- 8 bis » » » : Marle.
9. 1/10.000 — Carte des gisements tourbeux des environs de Flavay-le-Martel. FROMENT-GILLET (Voir n° 102).
10. » » ibid. de la vallée de la Souche. mêmes auteurs.
11. 1/160.000 — Carte du département de l'Aisne publiée par Logerot, Paris.
12. 1/20.000 — Carte des Groupements végétaux de la France sous la direction de L. EMBERGER. Région de Montpellier.

DEUXIÈME THÈSE

---

**PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ :**

1. — STRUCTURE DES TOURBES DU NORD DE LA FRANCE.
  
2. — ACTION DE L'HOMME ET DES ANIMAUX SUR LES GROUPEMENTS VÉGÉTAUX DES VALLÉES DE LA SOUCHE, DE L'ARDON ET DE LA SOMME.

VU ET APPROUVÉ :

Lille, le 27 Avril 1951

*Le Doyen de la Faculté des Sciences :*

H. LEFEBVRE.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER

Lille, le 28 Avril 1951

*Le Recteur de l'Académie de Lille :*

*Le Doyen délégué :*

H. LEFEBVRE.

REGISTRATION COMMISSION FOR THE YEAR 1911

THE REGISTRATION COMMISSION FOR THE YEAR 1911

PLANCHES HORS-TEXTE

## PLANCHE I

La Mare aux *Chara*. Liesse (Vallée de la Souche).

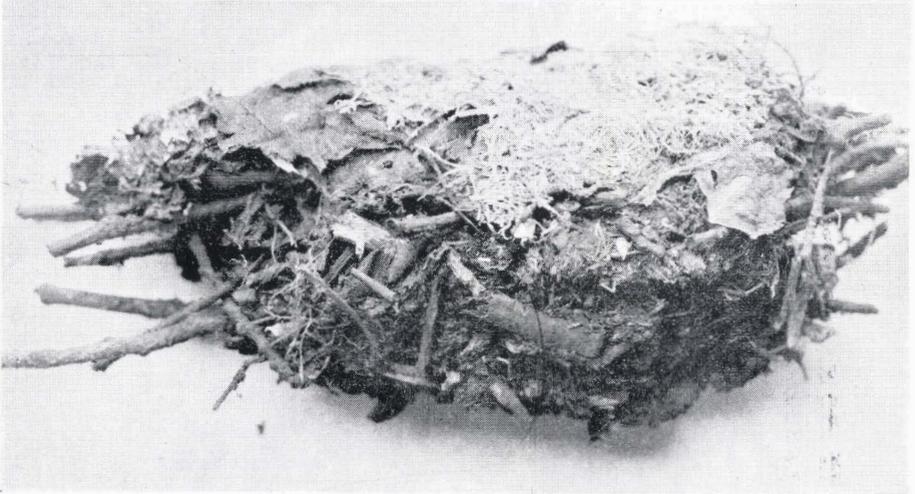
1. — Septembre 1946. *Chara fragilis* couvre un radeau de brindilles et de feuilles.

*Phragmites communis* de la bordure essaie de s'avancer ; les tiges qui ont traversé le radeau et les *Chara* sont grêles.

2. — Septembre 1947. Il n'y a plus d'eau. les *Chara* morts sont desséchés et recouvrent les feuilles et les brindilles déposées sur le fond tourbeux de la mare.

La photographie représente un fragment de radeau sur lequel on reconnaît débris de *Chara*, feuilles et brindilles.

PLANCHE I.



## PLANCHE II

Chivres (Vallée de la Souche).

1. — Septembre 1936. Étang A — I — 3 — 2.  
Zone E. Quelques Groupements de *Nymphaea alba*.

Dans le fond, en bordure, *Phragmites*, *Thypha*,  
*Scirpus*.

Le long du chemin de « la Gaule » : alignement de Peupliers.

2. — Août 1948. Même étang, même zone.

Les Groupements de *Nymphaea alba* sont un peu plus nombreux.

En premier plan : quelques *Phragmites*.

Dans le fond, en bordure : *Phragmites*,  
*Typha*, *Scirpus*.

3. — Septembre 1936. Même étang, zone W.

Groupements de *Scirpus lacustris* dont des éléments progressent parmi les *Nymphaea alba*.

Forêt de Samoussy (Aisne).

4. — Septembre 1948. Zone basse dans la forêt de Samoussy où l'eau peut persister.

Groupement de *Scirpus lacustris* en contact avec *Salix* en boules et la forêt à *Quercus pedunculata*.

PLANCHE II.

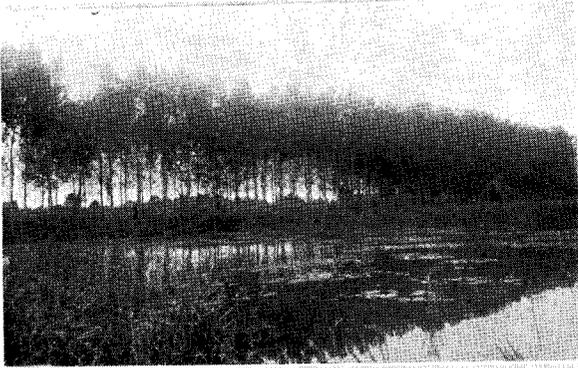
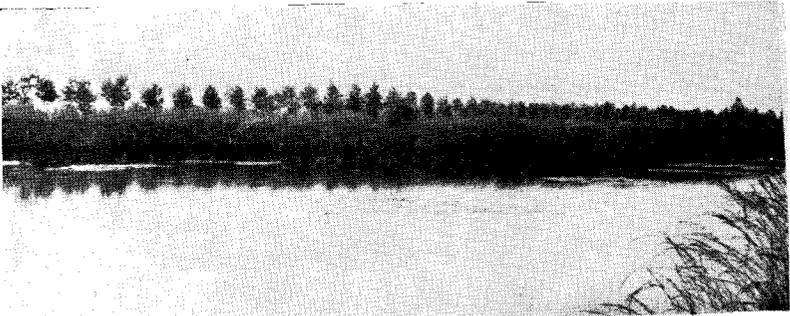


PLANCHE III.

Chivres (Vallée de la Souche).

1. -- Septembre 1936. Étang A — 1 — 3 — 2.  
Zone W.

En premier plan : *Phragmites*.

En deuxième plan : *Typha angustifolia*  
avance vers le Groupement à *Nymphaea alba*.

2. -- Septembre 1936. Même étang. Zone W.

3. -- Septembre 1936. Étang voisin, au Nord du  
précédent.

Sur l'eau : Quelques *Nymphaea*.

En bordure : *Phragmites communis* (dont  
la taille est supérieure à celle du pêcheur).

PLANCHE III.



PLANCHE IV.

Chivres (Vallée de la Souche).

1. — Septembre 1936. *Phragmites* en bordure du  
« Grand Plong ».

2. — Août 1948. Étang A — I — 2 — 1.  
Bordure Nord. Frange de *Phragmites*.

3. — Août 1948. Étang A — I — 2 — 2.  
Sur l'eau : quelques *Hydrocharis*.

4. — Août 1948. Étang A — I — 3 — 1.  
Les *Phragmites* avancent vers le centre de  
l'étang ; entre les chaumes on aperçoit les  
feuilles de *Nymphaea*.

PLANCHE IV.

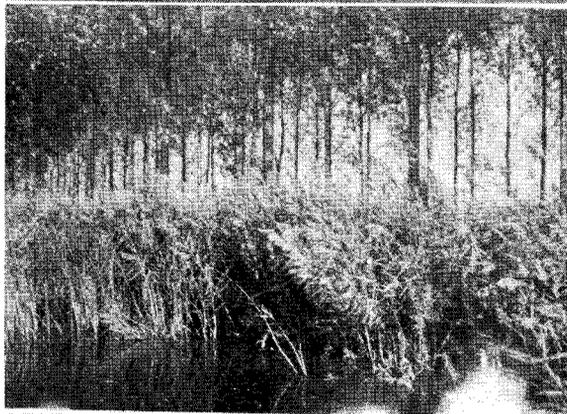
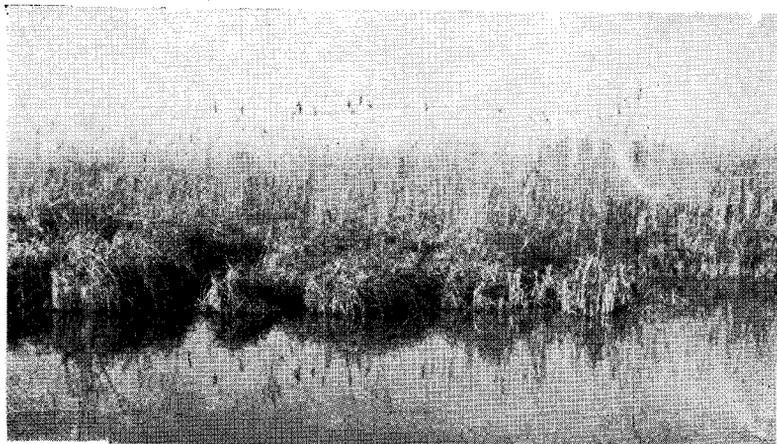


PLANCHE V.

Chivres (Vallée de la Souche).

1. — 1938. Marais Sorlin.

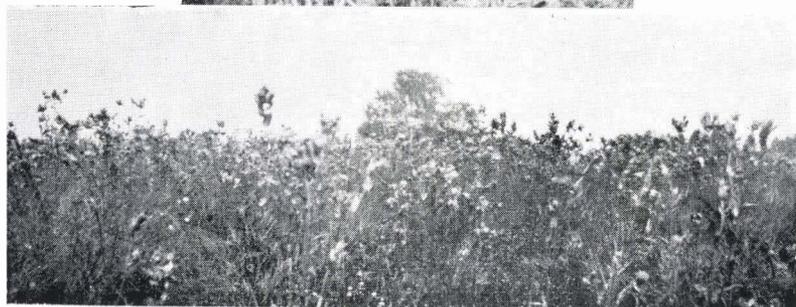
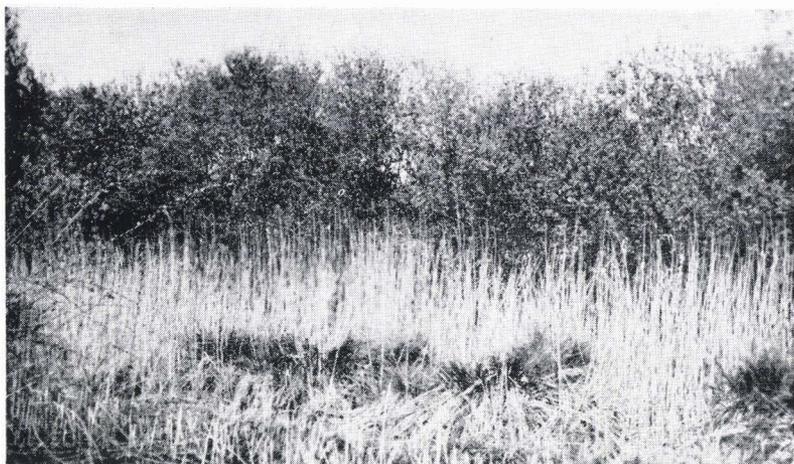
« Bousin » de *Carex stricta* envahi par les *Phragmites* et contact avec le taillis de *Salix*.

2. — Détail de la photographie précédente.

Sur la butte du « Bousin » : feuilles sèches de l'année précédente ; au-dessus : bouquet de feuilles de l'année.

3. — Septembre 1936. Marais près de l'étang A —  
1 — 2 — 4. Au milieu des *Phragmites* :  
belle floraison de *Cirsium oleraceum*.

PLANCHE V.



## PLANCHE VI.

Chivres (Vallée de la Souche).

1. — 1947. Le « Grand Plong ».

La zone libre de l'eau marque l'endroit exact du jaillissement.

En bordure : *Phragmites*.

Le substratum crayeux est à 5,35 m du niveau de l'eau.

Laon.

2. — 1947. Source de l'Ardon n° 1.

Le jaillissement est précisé par la tache et les petits points blanchâtres (substratum crayeux).

En bordure : tronc de peuplier couché depuis plusieurs dizaines d'années.

Barenton-Bugny (Aisne).

3. — 1947. Rû des Barentons.

Un mince filet d'eau, une couche de *Lemna minor*, puis *Nasturtium officinale*, *Veronica* (div. sp.) ; en bordure : *Sparganium ramosum*, *Phragmites communis*.

PLANCHE VI.



PLANCHE VII.

Mauregny-en-Haye (Aisne)

1. — 1948. Contact du taillis tourbeux humide à *Salix capraea* en boules avec le pré fauché.
  
2. — 1948. Vue différente de ce même contact.
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
3. — 1948. Dans cette même zone : un *Salix* en cloche.

Marais de Liesse (Vallée de la Souche).

4. — 1948. *Salix* en boule. Détail de la ramure et de son contact avec le sol.

Le feu a détruit le reste des plantes (zone noire) sous le *Salix* ; seules, de petites tiges blanches, jeunes pousses de *Phragmites*, apparaissent.

PLANCHE VII.

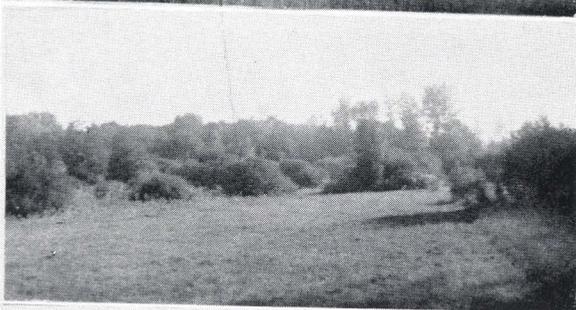


PLANCHE VIII.

Chivres (Vallée de la Souche).

1. — Septembre 1936. Bordure du bois où dominent les *Betula pubescens*.

Marchais (Vallée de la Souche).

2. — Mai 1937.

En premier plan : friche siliceuse.

Dans le fond : taillis de *Salix* en boules.

Sissonne (Vallée de la Souche).

3. — Mai 1937. Environs de Pagneux (Ferme).

Dans la zone asséchée : un pré pâturé, Touffes de *Juncus*.

A l'arrière-plan : taillis de *Salix* et d'*Alnus*.

PLANCHE VIII.

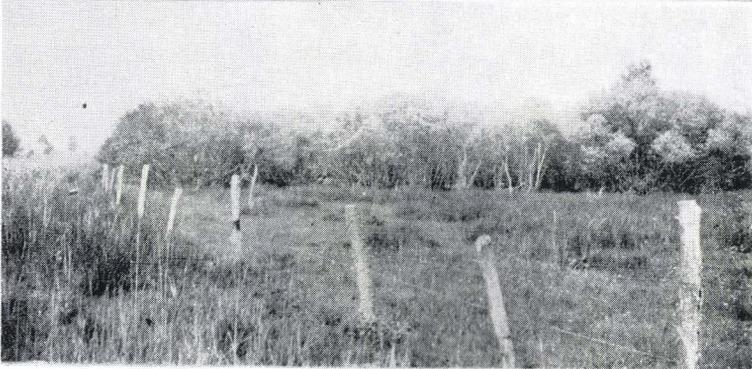
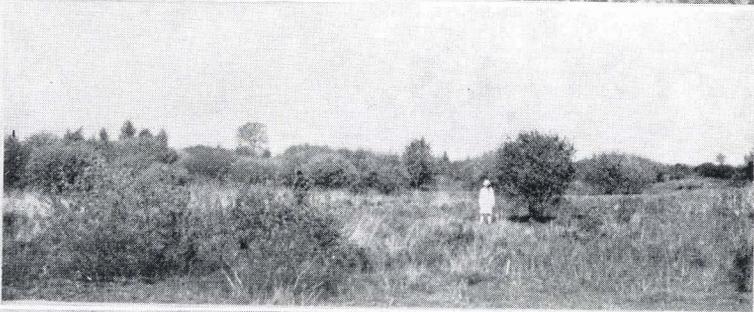


PLANCHE IX.

Laon.

1. — Août 1948. Marais de l'Ardon.

Installation de *Betula* dans le Groupement à *Molinia* dégradé.

2. — Autre aspect du même marais.

Forêt de Samoussy (Aisne).

3. — Septembre 1948. Contact entre Scirpetum, taillis de *Salix* en boules et Quercetum.

4. — Détail de ce contact.

A droite : quelques « bousins » de *Carex stricta*.

PLANCHE IX.





PLANCHE X.

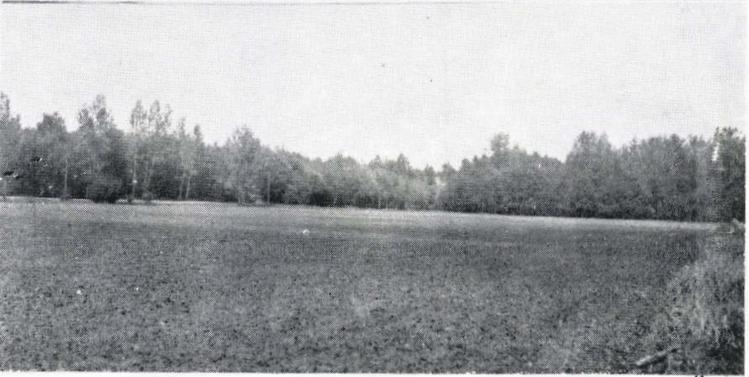


PLANCHE XI.

EXPLOITATION DE LA TOURBE

Chivres (Vallée de la Souche).

1. — 1947. Ouverture d'une nouvelle fosse.

Bord Rectiligne.

Mottes de « décombres » flottant sur l'eau.

2. — Mai 1937. Briquettes au séchage, par tas  
de 12.

Mauregny en Haye (Aisne).

3 et 4 — 1948. Creusement d'un étang par un  
tourbier.

Bords rectilignes.

PLANCHE XI.

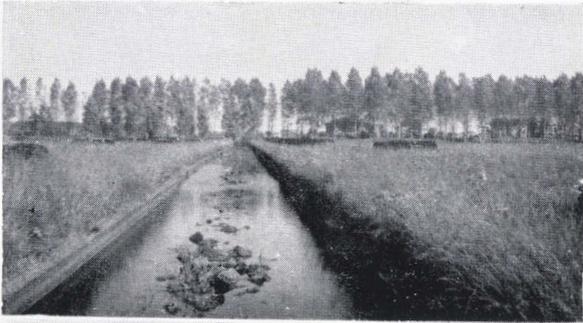


PLANCHE XII.

Une briquette de tourbe ( $0,11 \times 0,11 \times 0,55\text{m}$ )  
extraite avec le louchet utilisé dans la vallée de  
la Souche ( $0,11 \times 0,11 \times 1,10\text{m}$ ).

L'extraction a été faite dans une zone riche  
en *Phragmites communis* dont les rhizomes et les  
racines sont coupés.

PLANCHE XII.

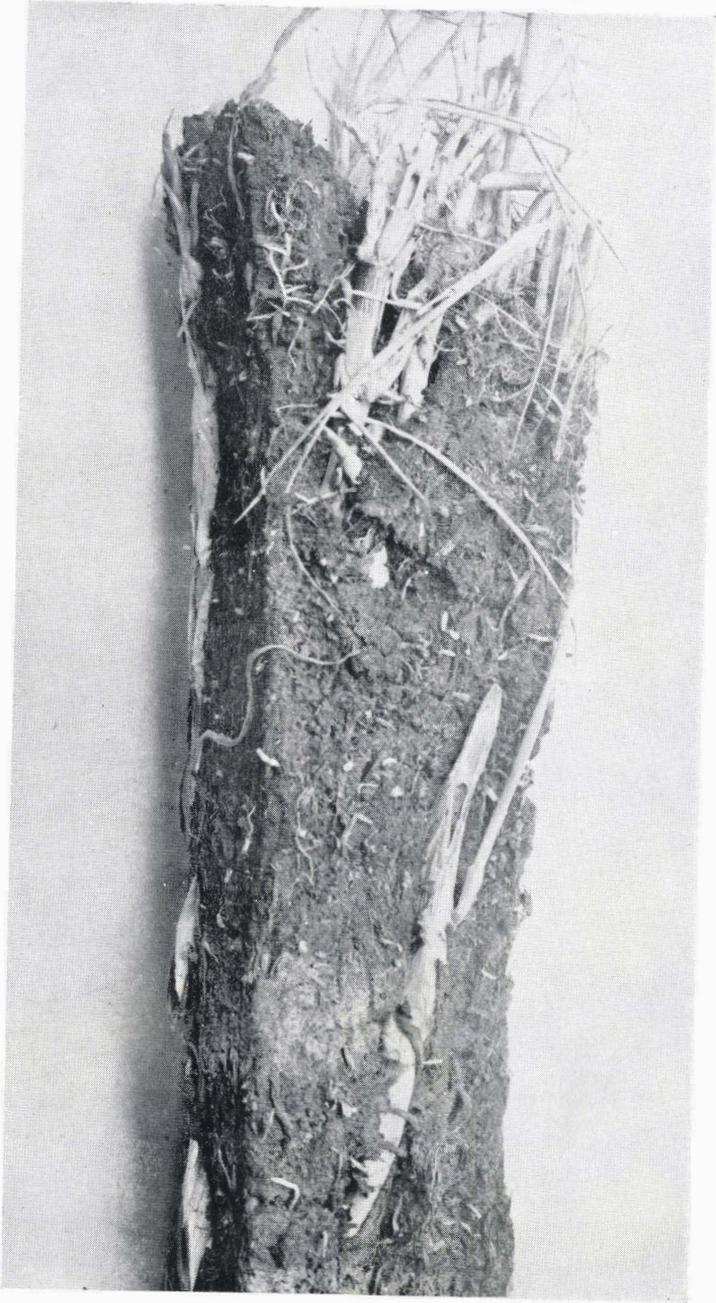


PLANCHE XIII.

Mare à Goriaux (Forêt de Vicoigne Nord).  
1918.

- 1 et 2. — Des affaissements de terrains se produisent dans la forêt, les eaux s'y accumulent et créent une grande mare ; la végétation terrestre est détruite. Durant de nombreuses années les branches des arbres et arbustes morts se dressent au-dessus des eaux tandis que s'installe une végétation aquatique.

Saint-Quentin (Aisne).

3. — 1919. Marais à Harly.  
En bordure de la voie ferrée Paris-Erquelines, à la suite d'un violent ouragan, quelques peupliers ont été abattus ; dans leur chute, leur système racinaire traçant a entraîné le sol tourbeux et même quelques morceaux de craie. Tout autour : *Phragmites*.

PLANCHE XIII.



Pl. I, fig. 2 et pl. XII . . . Clichés A. LEBLANC.  
Pl. XIII, fig. 3 . . . Cliché M. HERVOUET.  
Les autres fig. . . . Clichés L. FROMENT.