Zeitschrift: Bericht über das Geobotanische Forschungsinstitut Rübel in Zürich
Herausgeber: Geobotanisches Forschungsinstitut Zürich
Band: - (1951)

Artikel: La tourbière des Pontins sur St-Imier
Autor: Eberhardt, A. / Krähenbühl, C.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-377540

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Literaturverzeichnis

Baas, F.: Eine frühdiluviale Flora im Mainzer Becken. Ber. Senkenberg. naturf. Ges. **63** 1933.

Florschütz, F. und v. d. Vlerk, M.: Nederland in het Ijstijdvak. Utrecht 1950.

Jurasky, K.: Die Vorstellung vom Braunkohlenwald als irrtümliches Schema. Senkenbergiana **40** 1928.

Kirchheimer, F.: Bemerkungen über die botanische Zugehörigkeit von Pollenformen aus den Braunkohlenschichten. Planta **28** 1938.

– Mikrofossilien aus Salzablagerungen des Tertiärs. Palaeontographica B **90** 1950.

Leschik, G.: Mikrobotanisch-stratigraphische Untersuchungen der jungpliozänen Braunkohle von Buchenau (Kr. Hünfeld). Paläontographica B **92** 1951.

Lona, F.: Contributi alla storia della vegetazione e del clima nella val Padana. – Analisi pollinica del glacimento Villefranchiano di Leffe (Bergamo). Atti Soc. Ital. di Sc. Nat. **89** 1950.

Pflug, H.: Vorläufige Ergebnisse einer mikropaläontologischen Untersuchung im Braunkohlenlager von Helmstedt. „Braunkohle" Köln 1950.

Potonié, R.: Zur Mikrobotanik der Kohlen und ihrer Verwandten. Zur Morphologie der fossilen Pollen und Sporen. Arb. Inst. Paläobot. u. Petrogr. Brennsteine **4** Preuß. Geol. L.A. Berlin 1934.

– Zur Mikrobotanik des eozänen Humodils des Geiseltals. Ebenda **4** Berlin 1934.

Thiergart, F.: Die Mikropaläontologie als Pollenanalyse im Dienst der Braunkohlenforschung. Schr. Brennstoffgeol. **13** Stuttgart 1940.

Thomson, P. W.: Grundsätzliches zur tertiären Pollen- und Sporenmikrostratigraphie auf Grund einer Untersuchung des Hauptflözes der Rheinischen Braunkohle in Liblar, Neurath, Fortuna und Brühl. Geol. Jahrb. 1950.

Thomson, P. W. und Grebe, H.: Zur Gliederung des Deckgebirges der Rheinischen Braunkohle im südlichen und mittleren Teil der Ville-Scholle und der Erft-Scholle auf mikropaläontologischer Grundlage. „Braunkohle" Köln 1951.

Rein, U.: Pollenanalytische Untersuchungen zur Pliozän-Pleistozängrenze am linken Niederrhein. Geol. Jahrb. **64** 1950.

LA TOURBIÈRE DES PONTINS SUR ST-IMIER

Etude bryologique, pollenanalytique et stratigraphique

Par *Alb. Eberhardt* et *Ch. Krähenbühl*, St-Imier

TABLE DES MATIÈRES

Page

I. Introduction 88
II. Historique 89
III. Géologie 89
IV. Hydrographie 90
1° Les emposieux 90
2° Les sources 91
3° Essais de coloration 92

V. Aspect général de la tourbière 94
VI. Flore actuelle 96
VII. Etude bryologique et stratigraphique de la tourbière 102
VIII. Histoire de la forêt 113
IX. Conclusions 120
X. Commentaires au plan de la tourbière 120
XI. Bibliographie 121

I. Introduction

La tourbière des Pontins est située sur le premier chaînon nord de Chasseral, à une altitude moyenne de 1100 m au bord immédiat de la route St-Imier–Neuchâtel, à 5 km S.-W. de St-Imier. Cette route est la seule qui relie l'Erguël au Val de Ruz. Un pont a été jeté à travers le marais et a donné le nom du lieu: les Pontins (de pons = pontis, le pont; d'autres font dériver cette appellation de pontus, la profondeur).

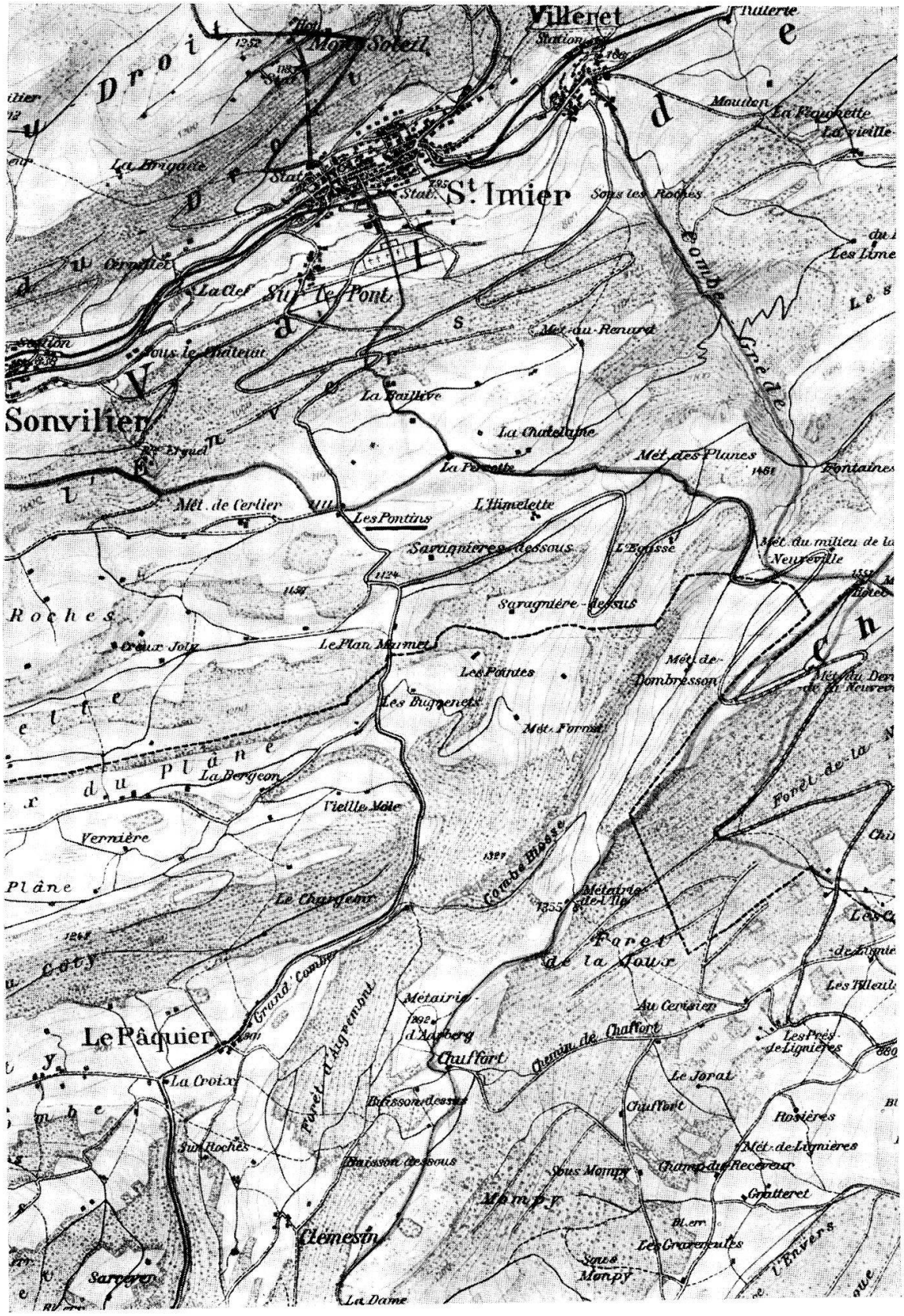
La partie à l'est de la route comprenait autrefois la tourbière de la Perrotte, longue de plus d'un km. Elle a été exploitée, le siècle passé, puis drainée, de sorte qu'elle est remplacée de nos jours par une prairie, un pâturage et un bosquet d'épicéas.

A l'ouest de la route, la tourbière mesure 1100 m sur 325 m. Elle est divisée en trois zones distinctes, de dimensions assez égales. La première zone appartient à la commune de Savagnier qui a consenti à louer pour 50 ans, au «Parc de la Combe-Grède», cette partie du marais. Elle a également été exploitée, le siècle dernier, puis abandonnée. Une active cicatrisation s'y est développée, de sorte que les constituants du bas et du haut-marais la recouvrent aujourd'hui, offrant ainsi un nouvel intérêt scientifique.

Le deuxième tiers est actuellement en exploitation et fournit aux horticulteurs des villes du Plateau un excellent matériel pour alléger leur terreau. Durant les deux dernières guerres, par contre, la tourbe y était extraite mécaniquement et suppléait au manque de charbon. A cette époque-là les murs d'exploitation nous ont facilité maints prélèvements d'échantillons.

Mais, l'intérêt majeur de la tourbière des Pontins se trouve concentré sur le tiers ouest. Il présente tous les caractères d'un haut-marais intact, authentique et revêt l'aspect impressionnant d'une vision de Finlande... Cette partie est aussi louée pour 50 ans au «Parc jurassien de la Combe-Grède» et le propriétaire a consenti, à l'instar de Savagnier,

TABLEAU 1



Région des Pontins. Tiré de la Carte du Jura au 500 000e.
Editée par le Schweiz. Juraverein et Kümmerly & Frey. Tous droits réservés.

Kiméridjien et le Séquanien, pour s'arrêter sur la face supérieure de la marne argovienne, en la creusant un peu. Cette cuvette anticlinale, dont le fond est une marne imperméable, possède toutes les conditions requises à la formation d'un marais ou d'un étang. C'est dans cet étang que s'est développée la tourbière qui fait l'objet de la présente étude. Elle se trouve ainsi épaulée au nord et au sud au Séquanien. Le bas-marais entourant la tourbière repose sur un lehm mésoglaciaire (Rollier), seul reste quaternaire de ce plateau. Les sédiments tertiaires font totalement défaut.

La dernière glaciation würmienne n'a pas intéressé directement le Jura, puisque le glacier du Rhône n'a pas dépassé la limite de 1000 m d'altitude au pied de la chaîne de Chasseral. Il n'a donc pas débordé le col des Pontins à 1130 m, mais il a pénétré dans les vallées de l'Areuse et de la Suze, toutefois sans atteindre le plateau des Pontins dont l'altitude moyenne est de 1100 m. Ce n'est pas à dire que le Jura n'ait pas eu ses glaciers durant cette dernière poussée du Würmien. Nous savons que les neiges persistantes de cette époque avaient leur limite inférieure à 1000 m dans nos régions et rejoignaient ainsi le miroir du glacier rhodanien. L'existence de glacier locaux est admise par nos géologues. Bühler a décrit les limites des glaciers des Convers, de la Combe-Grède et de Champs-Meusel, pour ne citer que les plus voisins. Joray, dans son étude sur l'Etang de la Gruyère, admet une formation glaciaire au Nord de Mont-Soleil.

Quant au plateau des Pontins, il a été tout normalement envahi par un des bras ouest du glacier de la Combe-Grède, descendant du versant nord de Chasseral. La disparition de ces glaciers locaux correspond à la fin de l'époque arctique, donc inférieure à 12.000 ans.

IV. Hydrographie (Ecoulement souterrain des eaux de la tourbière)

1° Les emposieux

Dans les lignes suivantes, nous donnons un bref exposé de nos recherches sur cet écoulement. Les principaux collecteurs des eaux des divers secteurs de la tourbière, sont trois vastes emposieux, désignés sur le plan général annexé au présent mémoire par les noms d'emposieu du nord, du sud et du sud-est.

Secteur de la Cerlière. – La grande partie des eaux de dégagement de ce secteur se dirige dans le large et profond emposieu du nord. Lors

de la fonte des neiges, cet entonnoir se remplit d'eau; tandis qu'en été, un ruisseau va s'engouffrer dans son ouverture restreinte. Une partie moins importante des eaux du secteur se réunit pour se diriger dans l'emposieu du sud.

Secteur des Pontins. – L'écoulement s'effectue par l'emposieu du sud et probablement aussi par une ligne de fondrières voisines, partiellement colmatées.

Secteur de la Savagnière-Dessous. – Un long marécage d'ouest en est, situé au sud de ce secteur, récolte les eaux pour les conduire en ruisseau, dans le vaste et profond emposieu du sud-est. A la fonte des neiges, ainsi qu'en été, on observe ici les mêmes faits que dans l'emposieu nord de la Cerlière.

Secteur de la Perrotte. – Toutes les eaux de ce secteur, composé de pâturages, de prés, de prairie marécageuse, et d'une forêt d'épicéas, se réunissent en un ruisseau allant se déverser dans le même vaste emposieu du sud-est de la Savagnière-Dessous.

2° Les sources du pied de la montagne

Directement au pied nord de la tourbière des Pontins, sur le flanc méridional du Val de St-Imier et à l'altitude de 800 m environ, sourdent trois ruisseaux se jetant dans la Suze, entre St-Imier et Sonvilier. Le volume de leurs eaux est très variable et dépend de la fonte des neiges, des averses, des pluies persistantes et de la sécheresse. Le principal d'entre eux, le ruisseau sous la ruine du château d'Erguël, coule toute l'année. Le second, le Ruz de Foruz, a sa source à l'est du précédent; il est à sec une partie de l'année. Le troisième, la Fiaule, passe par le hameau de «Sur le Pont» et coule toute l'année; de tout temps, il a animé un moulin ou une scierie. Entre la tourbière des Pontins, 1100 m, et les trois sources, 800 m, la différence d'altitude est donc de 300 m, avec une distance à vol d'oiseau d'environ 1,6 km.

Plus à l'est et au sud de la fabrique d'horlogerie «les Longines», à 800 m d'altitude, on recontre deux autres sources dont l'une alimente encore aujourd'hui quelques fontaines de St-Imier, vieux souvenirs d'il y a plus d'un siècle. Ces deux sources de Praz-Rond n'ont aucune relation avec la tourbière des Pontins, comme nos analyses chimiques l'ont démontré.

Si, en direction du sud de la tourbière on étudie les profils géologiques et les terrains eux-mêmes sur place, on doit aller jusqu'aux environs

des Bugnenets, à 1090 m d'altitude, pour observer les premiers suintements d'eau formant la source du Seyon.

3° Essais de coloration

Notre idée directrice fut très simple. Sa réalisation s'avéra compliquée. Il s'agissait de rechercher par des colorations à la fluorescéine et par des analyses chimiques, les canaux souterrains parcourus par les eaux de la tourbière jusqu'aux sources signalées dans les lignes précédentes. Au lieu de décrire dans tous les détails les méthodes que nous avons utilisées, nous ne nous arrêterons que très succintement aux résultats obtenus jusqu'ici. En ce moment même, nous poursuivons nos essais de coloration, qui viendront compléter ceux que nous publions ci-dessous.

A. – Secteur de la Cerlière

Première coloration. Dans le grand emposieu du nord, on déverse 250 g de fluorescéine alcalinisée, vers 5 h du matin. Dès 6 h, jusqu'à 20 h, on prélève des échantillons d'eau des trois sources du pied de la montagne: sous le château d'Erguël, le Ruz de Foruz et la Fiaule. Aucune trace de fluorescéine n'est décelable. On peut cependant observer dans les trois sources, une très faible coloration jaune brunâtre dont nous parlerons plus loin. Le lendemain et le surlendemain, les résultats sont les mêmes. Le quatrième jour, on nous signale une teinte verte frappante dans les eaux de la Suze, ainsi que dans les trois ruisseaux. Dans cette expérience d'orientation, il a donc fallu de trois à quatre jours à la fluorescéine pour passer de l'emposieu jusqu'à la Suze.

Deuxième coloration. – Dans le même emposieu du nord, on déverse 300 g de fluorescéine alcalinisée, vers 16 h. Les deux jours suivants aucune trace de coloration verte n'est visible. Nous en profitons pour prélever des échantillons d'eau dans la tourbière et dans les trois sources du pied de la montagne, en vue d'analyses chimiques. Dans l'après-midi du quatrième jour, nous constatons sur place une légère, mais très nette coloration par la fluorescéine, dans les trois ruisseaux et dans la Suze. Un pêcheur nous a signalé qu'il avait observé une faible teinte verte dans la Suze en aval de la fabrique d'horlogerie «les Longines». Cette seconde expérience montre que le colorant a mis quatre jours pour suivre son cours souterrain.

Nos analyses chimiques ont porté sur les échantillons suivants: Tourbe d'une tranchée en exploitation, eau du fossé de cette même tranchée, eau du grand emposieu nord, à l'endroit où elle pénètre sous terre, eau des trois ruisseaux se jetant dans la Suze, eau de la Suze pour servir de comparaison. De nos analyses très détaillées, nous tirons les conclusions suivantes.

Les échantillons des trois ruisseaux sont d'une teinte jaune brunâtre, très pâle, d'intensité égale. La cause de cette teinte est la matière organique, identique à celle que nous avons déterminée dans l'eau imbibant la tourbe, dans l'eau du fossé d'exploitation et dans celle se déversant dans l'emposieu. Par comparaison colorimétrique, ces trois liquides sont environ trente fois plus teintés que ceux des trois ruisseaux: sous le château d'Erguël, le Ruz de Foruz et la Fiaule. Donc, à l'intérieur de la montagne, l'eau du grand emposieu du nord se mélangeait, le jour du prélèvement, à environ trente fois son volume d'eau souterraine n'ayant aucun contact avec la tourbière.

En se basant sur les chiffres analytiques des matières organiques, de l'oxydabilité, du résidu sec et du résidu de calcination, on tire les conclusions que l'on peut résumer comme suit: Les trois échantillons d'eau de la tourbière (eau d'imbibition, du fossé, de l'emposieu) sont très chargés de matières organiques humiques, mais très pauvres en résidu de calcination et surtout en sels calcaires. Au contraire, les eaux des trois ruisseaux sont pauvres en matières organiques et riches en sels calcaires. On constate ainsi, une fois encore, que l'eau du grand emposieu se mélangeait, lors du prélèvement, à l'eau souterraine dans les proportions voisines de celles citées plus haut.

B. – Secteur de la Savagnière-Dessous

C'est au fond du grand emposieu du sud-est que nous avons déversé 300 g de fluorescéine alcalinisée. Il s'agissait ici de rechercher si les eaux de l'emposieu se déversaient dans les trois ruisseaux du château d'Erguël, du Ruz de Foruz, de la Fiaule; ou si elles se dirigeaient vers le sud, en se jetant dans le Seyon, depuis les Bugnenets jusqu'au Pâquier et Dombresson. Les personnes alertées pour les observations n'ont rien constaté, ni dans les trois ruisseaux se jetant dans la Suze, ni dans le Seyon. Cette expérience négative sera reprise sous une autre forme.

V. Aspect général de la tourbière

La tourbière des Pontins est actuellement limitée à l'est par la route intercantonale St-Imier–Neuchâtel, au nord par des champs et un pâturage aux nombreux sapins rouges et blancs, pâturage qui l'encercle aussi à l'ouest, jusqu'à la limite sud, formée par une colline séparant le marais, du Creux-Joly et du Plan-Marmet. Au sud-est toutefois, le marais s'incurve un peu vers le nord, de sorte qu'entre le chaînon et la tourbière, une petite prairie est sertie. Il est certain que cette colline a toujours été boisée. Sa structure rocheuse et la raideur de la pente la rendent impropre à toute autre destination. Ce point revêt une certaine importance dans l'interprétation de l'analyse pollinique. Quiconque a vu, au temps de la pollinisation, les nuages de «poussière jaune» s'élever au-dessus de cette forêt où *Abies* domine, comprend pourquoi le pollen de *Pinus*, à pollinisation plus modeste, n'arrive jamais à dépasser le taux des pollens d'*Abies*, même aux endroits du marais où *Pinus* forme une dense pinède.

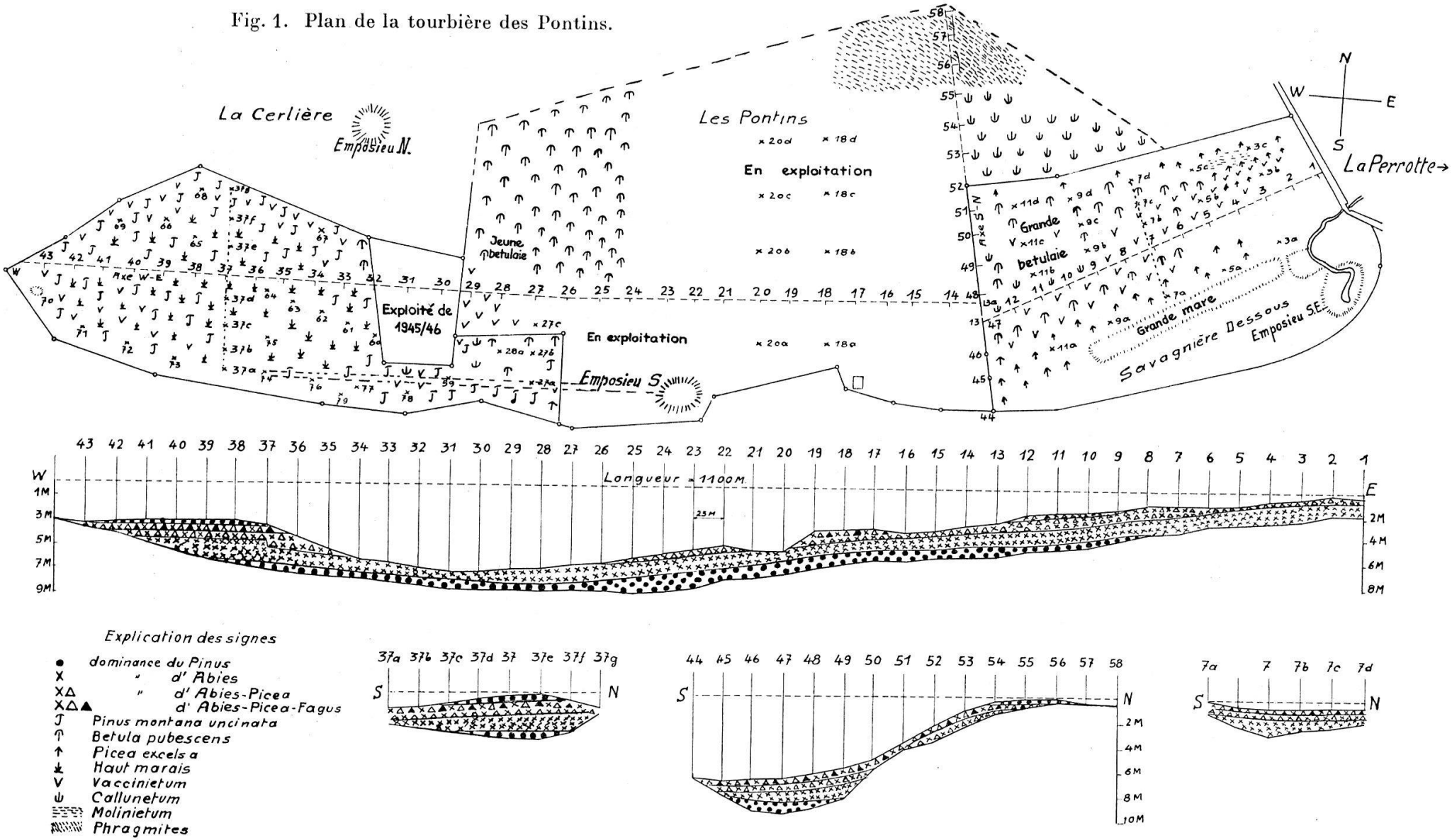
L'aspect général de la tourbière manque totalement d'unité, en raison du partage en trois parcelles appartenant à trois propriétaires différents. Le tableau de recouvrement en donne une idée très nette et précise (voir fig. 1, page 95).

La première zone, dite Savagnière-Dessous, s'étend à l'ouest et en contre-bas de la route intercantonale. Deux beaux bosquets d'épicéas, au nord-est et au sud-ouest, attestent que la dernière exploitation remonte à une centaine d'années. Entre ces bosquets, les clairières sont envahies par les Carex, *Molinia caerulea* et les Mousses. Les sous-bois ont un peuplement serré d'Ericacées. Toutefois, le bosquet du sud-ouest cache un splendide tapis de *Lycopodium annotinum*.

La deuxième parcelle, «les Pontins» proprement dits, est en pleine exploitation. Après avoir enlevé 2–2,5 m de tourbe, on râtelle encore la surface, de sorte qu'elle est dénudée sur sa majeure partie. Pourtant, au nord-est, il subsiste un reste de haut-marais d'où l'on vient de saper tous les pins et au nord-ouest, une jeune bétulaie offre toutes les ressources d'une pépinière.

Le milieu de cette parcelle est parcouru, d'est à l'ouest, par une profonde tranchée pénétrant jusqu'à la marne. Peu avant la lisière ouest, la tranchée prend brusquement la direction sud pour rejoindre la zone des fondrières, où l'eau qu'elle a draînée s'engouffre.

Fig. 1. Plan de la tourbière des Pontins.

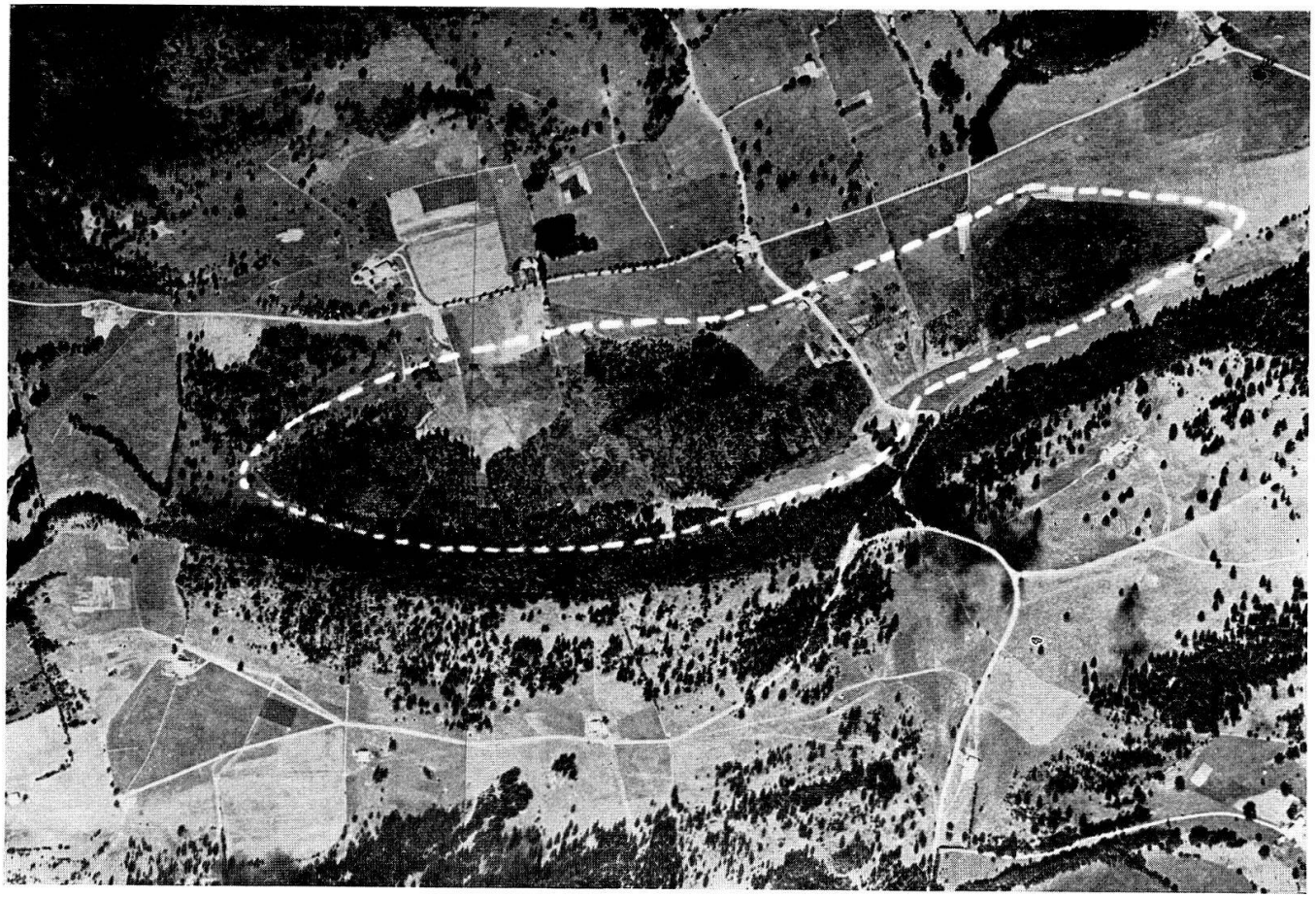


Ces fondrières et emposieux situés au pied et dans la forêt du chaînon sud, forment une ligne en prolongation de la grande mare de la Savagnière-Dessous et comme elle, limite le marais vers le sud. Cette ligne est interrompue à l'angle sud-est des «Pontins» par un éboulis sur lequel est construit le chalet du chef d'exploitation.

La frontière ouest de cette partie est marquée par un vieux mur d'exploitation que l'on atteint en traversant une caricaie avec d'abondantes plumes d'*Eriophorum alpinum*, puis un parterre étendu de *Lycopodium annotinum* dont les épis verts se doreront en octobre. En gravissant ce mur, on se trouve sans transition sur le haut-marais de la troisième parcelle, dénommée «la Cerlière», en pleine grande pinède (Voir tabl. 3, No 1.). Les pins à cet endroit sont très élevés. Ils longent de l'est à l'ouest, la zone des fondrières et abritent un vaccinietum haut et touffu. La pinède s'étend également vers le nord. Ici, elle est plus jeune, le vaccinietum est moins dense. Les dépressions sont remplies d'eau. Les buttes ont un épais revêtement de sphagnetum varié. L'alternance des dépressions et des buttes donne l'aspect typique du haut-marais en plein développement. C'est là le joyau de notre réserve (Voir tabl. 3, No 2, la petite pinède.).

VI. Flore actuelle

Le revêtement sylvatique du voisinage d'un marais a une importance primordiale sur la sédimentation pollinique. C'est pourquoi, en nous rendant aux Pontins, nous allons noter les arbres bordant le chemin. En lisière de forêt de la côte, s'étend une jeune plantation d'épicéas. Puis, *Abies alba*, de taille gigantesque, forme jusqu'au sommet la majeure partie du peuplement. Il abrite *Picea excelsa*, *Fagus silvatica*, *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior*, *Sorbus aria* et en sous-bois, *Corylus*, le seul arbrisseau intéressant l'analyse pollinique. Sur le plateau des Pontins, on retrouve les mêmes espèces, avec *Sorbus aucuparia*, bordant la grand'route que nous avons rejointe. A l'est du restaurant des Pontins, une jeune forêt d'épicéas fait face au bosquet d'épicéas, qui plus au sud recouvre une partie de l'ancienne tourbière de la Perrotte. A quelque trois cents mètres au sud du restaurant, la route traverse le marais. Avant d'y pénétrer, rappelons que *Picea excelsa* et *Abies alba* ornent le pâturage bordant la tourbière au nord-ouest et à l'ouest et peuplent la colline au sud du marais, où *Fagus*, *Acer*, *Sorbus*, *Fraxinus* et *Corylus* sont présents.



Vue aérienne de la tourbière des Pontins.
Photographie du service topographique fédéral Wabern/Bern. Tous droits réservés.

TABLEAU 2

TABLEAU 3

1. Pineto-vaccinietum (grande pinède).

2. Sphagneto-eriophoretum (petite pinède).
Photos tabl. 3–5: P. Nicolet, pharm. St-Imier

A 30 m environ avant le pont, nous quittons la route à droite, et entrons de plain pied dans la caricaie de la Savagnière-Dessous. Le *Carex fusca* domine. Pourtant des groupes importants de *Filipendula ulmaria*, aux panaches blancs, *Cirsium palustre*, aux rutilantes floraisons, *Valeriana dioica* et *officinalis*, *Succisa palustris*, *Sanguisorba major* sont en plein épanouissement.

L'association des plantes de ce lieu (point 2 du plan général de recouvrement) est fixée sur la tabelle 1, surface englobée 10/4 m.

Tabelle 1

Populus tremula	+	*Ajuga repens*	+
Salix repens	+	*Galium uliginosum*	+
Carex fusca	3	*Rumex acetosella*	+
flava	2	*Equisetum palustre*	1
pilulifera	1	*Sanguisorba major*	4
Davelliana	+	*Succisa pratensis*	2
pulicaris	+	*Angelica silvestris*	+
Anthoxantum odoratum	1	*Polygala serpyllifolia*	1
Festuca rubra	1	*Filipendula ulmaria*	2
Molinia coerulea	+	*Acrocladium cuspidatum*	3
Briza media	+	*Climacium dendroides*	3
Luzula multiflora	1	*Thuidium Philiberti*	2
Eriophorum angustifolium	1	*Philonotis tomentella*	1
Cirsium palustre	2	*Dicranum scoparium*	3
Valeriana dioica	1	*Hylocomium squarrosum*	2
Potentilla erecta	2	*Hylocomium splendens*	2
Hypericum maculatum	1	*Aulacomnium palustre*	2
Gymnadenia conopea	1		

A notre droite, au nord du point 2, le bosquet d'épicéas abrite un vaccinietum émergeant d'un épais tapis de Sphaignes, où se cache *Listera cordata*. Une rigole marque la lisière nord du marais. Nous trouvons, à part les espèces citées dans la tabelle 1, les hautes tiges du *Scirpus silvaticus* et plusieurs variétés de *Carex fusca*.

Du point 2, en progressant vers l'ouest, notons un rideau de feuillus composé de *Salix cinerea*, *Betula pubescens*, *Alnus incana*, au pied desquels prospèrent *Vaccinium uliginosum* et *Vaccinium vitis idaea*. Plus loin, le passage est barré par un ancien canal qui ne forme plus qu'une mare transversale en direction nord–sud, entre les points de sondages 3 et 4, mesurant 2 m de largeur environ. Il est en train de se combler par l'abondante association typique suivante.

Tabelle 2

Salix aurita	+	*Equisetum limosum*	4
Betula pubescens	+	*Menyanthes trifoliata*	3

Comarum palustre	3	*Calliergon giganteum*	2
Sphagnum subsecundum	3	*Calliergon stramineum*	2
Bryum pseudotriquetrum	2	*Acrocladium cuspidatum*	1
Drepanocladus aduncus	2		

Au delà de la mare, sur des buttes de Sphaignes, étoilées d'*Oxycoccus quadripetalus* et plantées d'*Andromeda polifolia* se dressent quelques *Carex pauciflora.*

Plus à l'ouest et jusqu'à la limite de la zone exploitée qui lui fait suite, le recouvrement se compose d'une splendide bétulaie dont le sous-bois est formé de *Vaccinium myrtillus*, de *Calluna vulgaris*, de grandes touffes d'*Eriophorum vaginatum* et de rares pousses de *Picea.* Dans un espace de 4 m², où ces espèces sont réunies, on note également les Mousses suivantes: *Dicranum scoparium*, *Hylocomium triquetrum* et *splendens*, *Eurhynchium striatum*, *Polytrichum strictum* et *Cephalozia connivens.*

Pour gagner la limite sud de la Savagnière-Dessous, il faut traverser le bosquet d'épicéas, où nous avons déjà signalé l'abondance du *Lycopodium annotinum.* Cette limite est formée d'un fossé de 200 m de longueur et large de 8 à 10 m, peu profond à ciel ouvert, peuplé d'une caricaie associée aux espèces notées sur la tabelle 3.

Tabelle 3

Menyanthes trifoliata	3	*Sphagnum subsecundum*	3
Comarum palustre	3	*recurvum*	2
Equisetum limosum	2	*cymbifolium*	2
Equisetum palustre	1	*acutifolium*	2
Carex filiformis	4	*subbicolor*	1
canescens	3	*Drepanocladus exannulatus*	1
pallescens	1	*Drepanocladus vernicosus*	1
Polygonum bistorta	+	*Aulacomnium palustre*	2
Lychnis flos cuculi	+	*Calliergon stramineum*	1
Sanguisorba major	+	*Mnium Seligeri*	1

La parcelle médiane des Pontins ne présente d'intérêt que dans les coins négligés par l'exploitation: *Typha latifolia* plonge ses tiges puissantes dans les mares que recouvre *Lemna minor* et sur les bords desquelles sont piquées les tiges tachées de rouille d'*Eriophorum angustifolium.* De grandes touffes de *Juncus effusus* et d'*Eriophorum vaginatum* forment des îlots de verdure cicatrisant les plaies récentes.

Au nord, les vestiges du haut-marais ont été envahis par la mauve floraison de *Calluna vulgaris* et un champ étendu de *Phragmites communis* la relie à la jeune bétulaie.

Au sud, un mur rouge d'*Epilobium spicatum* et un champ d'*Agrostis capillaris* sépare le chalet du chantier.

Avant de pénétrer dans la troisième parcelle, sur le territoire de la Cerlière, arrêtons-nous devant l'ancien mur d'exploitation, où s'accroche *Dryopteris spinulosum* et notons (point 28a):

Tabelle 4

Betula pubescens	2	*Sphagnum magellanicum*	2
Picea excelsa	+	*Sphagnum acutifolium*	2
Vaccinium myrtillus	3	*Dicranodontium longirostre*	1
Vaccinium uliginosum	3	*Polytrichum gracile*	1
Calluna vulgaris	1	*Mnium punctatum*	1
Lycopodium annotinum	5	*Leptoscyphus anomalus*	1
Eriophorum vaginatum	1	*Calypogeia Neesiana*	1
Eriophorum angustifolium	1	*Cephalozia bicuspidata*	2
Dicranum scoparium	2	*Aneura latifrons*	1

Après avoir escaladé le mur, nous sommes dans la grande pinède aux arbres de 8–12 m de hauteur, où la lumière, éclatante au sommet des pins, s'accroche de branche en branche et diminue pour arriver en pénombre à notre niveau. Le vaccinietum est opulent et offre chaque année une riche récolte de baies parfumées. Au point de sondage 59, nous avons relevé au pied d'un pin (tabelle 5) et comprenant aussi deux replats, sur 4 m²:

Tabelle 5

Pinus montana uncinata	2	*Sphagnum recurvum*	2
Picea excelsa	+	*Sphagnum magellanicum*	3
Vaccinium myrtillus	4	*Dicranodontium longirostre*	2
Vaccinium uliginosum	4	*Hylocomium Schreberi*	3
Oxycoccus quadripetalus	2	*Aulacomnium palustre*	1
Calluna vulgaris	1	*Webera nutans*	1
Eriophorum vaginatum	1	*Polytrichum strictum*	2
Listera cordata	1		

Sur la partie du haut-marais que nous appelons «finlandaise» à cause de la beauté nordique de sa jeune pinède, bien éclairée, nous avons relevé les espèces figurant sur la tabelle 6, au point de sondage 63:

Tabelle 6

Pinus montana uncinata	2	*Sphagnum magellanicum*	3
Vaccinium myrtillus	1	*fuscum*	3
Vaccinium uliginosum	2	*recurvum*	1
Andromeda polifolia	3	*rubellum*	1
Oxycoccus quadripetalus	2	*acutifolium*	1
Drosera rotundifolia	3	*Polytrichum strictum*	2
Carex pauciflora	1	*Aulacomnium palustre*	3
Eriophorum vaginatum	1		

Les autres relevés, sur différents points du haut-marais, n'apportent aucun enrichissement à la liste des espèces figurant sur les deux tabelles précédentes, du moins en ce qui concerne les Phanérogames. Par contre, les associations cryptogamiques comprennent:

Tabelle 7

points:	60	61	65	73	points:	60	61	65	73
Sphagnum magellanicum	3	2	3	3	*Hylocomium Schreberi*	2	3	2	3
acutifolium	3	3	2	3	*Aulacomnium palustre*	1	–	1	–
Girgensohnii	–	–	–	2	*Leptoscyphus anomalus*	–	1	2	–
recurvum	–	–	–	2	*Cephalozia connivens*	–	1	1	–
Dicranum Bergeri	2	1	3	–	*Odontoschisma denudatum*	–	–	2	–
Dicranodontium longirostre	2	1	–	–	*Lophozia incisa*	–	–	1	–

Pourtant, à la limite sud de la Cerlière, un endroit est particulièrement intéressant, où une clairière s'ouvre entre le haut et le bas-marais. Une mare, en direction ouest-est, amorce un canal artificiel. Elle correspond approximativement au point 74 du plan général. La tabelle 8 réunit les relevés pris dans la mare, au sud immédiat de celle-ci et à l'ouest des deux précédentes, tandis que la tabelle 9 reflète le résultat de deux relevés au nord de la mare, donc sur le haut-marais.

Tabelle 8

a) dans la mare. Surface comprise: $^1/_2$ m sur 5 m.
b) immédiatement au sud de la précédente. Hors de l'eau, 2/2 m.
c) à l'ouest de a) et b). Terrain imbibé d'eau. 3/5 m.

	a	b	c		b	c
Carex limosa	3	–	1	*Sphagnum subbicolor*	3	–
inflata	+	2	–	*Girgensohnii*	2	–
echinata	1	3	1	*subsecundum*	–	2
fusca	–	–	3	*Calliergon stramineum*	3	2
Equisetum limosum	2	+	+	*Drepanocladus aduncus*	2	1
Trichophorum alpinum	1	3	–	*Drepanocladus vernicosus*	–	2
Eriophorum vaginatum	–	1	–	*Aulacomnium palustre*	3	–
Eriophorum angustifolium	+	+	1	*Philonotis fontana*	2	2
Comarum palustre	1	2	3	*Bryum pseudotriquetrum*	2	–
Potentilla erecta	1	1	3	*Meesea triquetra*	2	1
Andromeda polifolia	–	1	1			
Galium uliginosum	–	–	1			
Orchis maculatum	–	–	1			
Anthoxanthum odoratum	–	–	1			
Angelica silvatica	–	–	+			
Myosotis palustris	–	–	+			
Lychnis flos cuculi	–	–	+			

1 petite pousse d'*Acer pseudoplatanus*.

Tabelle 9

d) immédiatement au nord de la mare, sur 10/10 m au début du haut-marais.
e) à 20 m de la précédente station, sur 10/10 m en plein haut-marais.
f) à l'est du carré ci-dessus, comprenant quatre grandes buttes à sphaignes, sur 4 m² environ.

	d		e		f	
	A	V	A	V	A	V
Pinus mont. uncinata	4	2	1	2	5	3
Vaccinium myrtillus	5	3	2	2	4	3
Vaccinium uliginosum	1	2	1	2	4	2
Andromeda polifolia	–	–	2	3	1	2
Oxycoc. quadripetalus	–	–	2	3	2	3
Eriophorum vaginatum	5	3	5	3	2	2
Calluna vulgaris	–	–	+	1	2	2
Drosera rotundifolia	–	–	1	3	1	3
Carex pauciflora	–	–	+	3	–	–

	e
Sphagnum magellanicum	3
fuscum	1
cuspidatum	1
acutifolium	2
Aulacomnium palustre	1
Dicranum Bergeri	1
Dicranum Bonjeani	1
Odontoschisma denudatum	1
Cladonia rangiferina	2
Cladonia silvatica	2

Afin de compléter les données sur le peuplement de la tourbière, nous publions encore les résultats de deux relevés, l'un pratiqué à la lisière nord de la Cerlière, l'autre à la pointe ouest, entre une mare à ciel ouvert et la pinède, correspondant respectivement aux points 67 et 42 du plan de sondages; les relevés nombreux n'apportant aucune modification aux tabelles précédentes ont été supprimés.

Tabelle 10

points:	67	42
Pinus montana uncinata	1	1
Picea excelsa	+	+
Betula pubescens	–	2
Vaccinium myrtillus	3	3
Eriophorum vaginatum	2	2
Eriophorum angustifolium	–	2
Molinia coerulea	–	1
Juncus effusus	2	2
Carex silvatica	1	–
flava	1	–
diversicolor	+	–
panicea	2	–

points:	67	42
fusca	2	2
stellulata	–	3
inflata	–	3
pallescens	–	1
Comarum palustre	–	2
Potentilla erecta	–	2
Majanthemum bifolium	–	1
Sphagnum magellanicum	3	–
acutifolium	2	3
recurvum	2	3
Polytrichum commune	2	3
Hylocomium Schreberi	1	–

Früh et Schröter, en 1904, signalent *Swertia perennis*. Nicolet en 1917 ne l'a plus retrouvée et nous-mêmes l'avons recherchée en vain. Elle a, semble-t-il aussi disparu de l'Etang de la Gruyère (Joray). Il en est de même de *Scheuchzeria* qui n'existe aux Pontins et à la Gruyère qu'à l'état fossile. Nous nous sommes appliqués à rechercher *Trichophorum caespitosum*, mais sans succès, tandis que *Trichophorum alpinum* est abondant. Ni l'un ni l'autre ne sont signalées à l'Etang de la Gruyère, pas plus d'ailleurs qu'*Eriophorum angustifolium*.

Par contre, *Betula intermedia* manque aux Pontins. *Betula nana* extirpé de notre tourbière lors de l'exploitation du siècle passé, a été réintroduit dans le bas-marais de la Savagnière-Dessous. Six beaux plants transplantés de la tourbière de la Chaux-d'Abel, le 24 octobre 1943, y prospèrent normalement.

En 1942, un confrère de passage à Bellelay, vit que la belle station de *Sarracenia purpurea* importée d'Amérique du Nord et introduite dans la tourbière de l'endroit, au milieu du siècle dernier, était menacée de disparition par l'exploitation reprise avec intensité durant la guerre. Il nous fit parvenir un S.O.S. Ne pouvant nous-mêmes nous rendre sur les lieux, nous nous mîmes en relations avec Mlle Wavre, jardinière de la Maison de Santé. Non seulement elle transféra la plante rare dans une partie non menacée de la tourbière, mais poussa l'amabilité jusqu'à nous envoyer trois vigoureux plants de *Sarracenia*. C'est ainsi que, sans préméditations, cette intéressante carnivore figure aux Pontins par trois beaux exemplaires.

VII. Etude bryologique et stratigraphique de la tourbière

L'étude des différentes couches de la tourbière est basée sur les protocoles de sondages ainsi que sur l'examen à ciel ouvert et sur place des échantillons prélevés autant au moyen de la sonde que prélevés sur les murs d'exploitation. Ces mêmes échantillons, récoltés selon la méthode de l'Institut géobotanique «Rübel», ont fourni, au laboratoire, le matériel nécessaire à l'analyse bryologique et pollinique.

Le plan des coupes de la tourbière, donnant le niveau de la surface et du fond, reflète sa forme en cuvette, autant dans l'axe longitudinal que dans les axes transversaux. La différence entre les cotes de surface et l'assise marneuse donne l'épaisseur de la tourbe.

Les très nombreux forages effectués dans les quatre secteurs de la tourbière, nous ont fourni un matériel riche et abondant au point de vue bryologique. Depuis la surface actuelle, jusqu'à l'assise d'argile et selon l'importance que nous attachions à chaque station, nous prélévions dans la sonde de petits échantillons de tourbe de 8 à 12 cm^3 de volume. Sur les sondages les plus importants, les prélèvements se faisaient tous les 10 ou 20 cm, parfois tous les 50 cm, plus rarement tous les 100 cm. Transportés au laboratoire, les échantillons se désséchaient spontanément et se conservaient indéfiniment. Pour leur étude, on les trempait dans l'eau pendant un ou deux jours; à une

douzaine d'endroits de chanque échantillon, on prélevait des portions de tourbe que l'on imbibait de l'actophénol d'Amann et que l'on étudiait dans le détail sous le microscope. Pour cette étude, on s'est attaché à la composition d'ensemble et à l'isolation des parties de Muscinées, dans le but de leur détermination, si cette dernière était possible. En effet, l'aisance de cette détermination a été loin d'être identique selon la provenance du matériel fourni par les quatre secteurs. Le secteur de l'ouest, celui de la Cerlière, encore intact aujourd'hui, nous a livré un bon matériel, permettant une étude précise. Quant aux trois autres secteurs, exploités au siècle passé ou encore aujourd'hui, le matériel dont nous avons dû nous contenter présente une humification avancée, ayant compliqué la détermination des Muscinées. D'une façon générale, c'est le genre Sphagnum que l'on a étudié avec le plus d'aisance, en y joignant quelques Acrocarpes et Pleurocarpes. Pour les Hépatiques, toujours si fragiles et décomposables, nous n'avons pu en utiliser que de très rares et minuscules fragments.

Dans les descriptions qui suivent, nous donnons d'abord la liste des espèces récoltées à la surface, caractérisant la flore muscinale actuelle et vivante et que l'on retrouve en partie dans les relevés d'associations phytiques. Puis, pour éviter des répétitions, nous ne présentons qu'un seul sondage par secteur, choisi parmi les plus typiques.

1° Secteur de la Cerlière

Nous rappelons que cette partie de la tourbière est intacte et qu'elle n'a jamais subi d'exploitation.

Pour la phytosociologie des Muscinées, nous renvoyons aux tableaux des relevés botaniques figurant dans le chapitre précédent: VI. Flore actuelle.

Liste des Muscinées actuelles

Sphagnum cymbifolium
papillosum
subbicolor
magellanicum
subsecundum
Girgensohnii
acutifolium
rubellum
fuscum
squarrosum
Sphagnum recurvum
cuspidatum
Dicranum Bergeri
undulatum
scoparium
Campylopus turfaceus
Dicranodontium longirostre
Leucobryum glaucum
Pohlia nutans
Bryum bimum

Bryum pseudotriquetrum
Mnium punctatum
Meesea triquetra
Aulacomnium palustre
Philonotis fontana
Polytrichum gracile
juniperinum
strictum
commune
Drepanocladus vernicosus
intermedius
aduncus
fluitans
Drepanocladus exannulatus
Calliergon stramineum
Hylocomium Schreberi
Aneura latifrons
Lophozia gracilis
Lophozia incisa
Leptoscyphus anomalus
Odontoschisma denudatum
Cephalozia bicuspidata
Cephalozia connivens
Lepidozia reptans
Calypogeia Neesiana
Calypogeia suecica

Sondage au point 37d

En surface, en contact avec la sonde, une large touffe de *Sphagnum magellanicum* avec un peu de *Sphagnum cuspidatum.*

Sous la mousse, pelvoux de 10 cm d'épaisseur.

10 cm. Tourbe pâteuse, fibreuse, très décomposée. Humification, H = 9; *p*H = 5,5. Composition: en grande partie, petites masses végétales amorphes enrobant tous les éléments suivants: détritus de Phanérogames, nervures filamenteuses, radicelles, le tout abondant; tiges, rameaux, feuilles nombreux et assez décomposés de *Sphagnum magellanicum* et *Sphag. cuspidatum.*

20 cm. Tourbe pâteuse, fibreuse, très décomposée. H = 8–9; *p*H = 5,5. Composition: en grande partie, petites masses végétales amorphes enrobant les éléments suivants: Détritus de Phanérogames assez nombreux avec peu de filaments de nervures et nombreuses radicelles; tiges et feuilles peu nombreuses de *Sphagnum magellanicum* et *Sphagnum cuspidatum.*

30 cm. Identique à la précédente.

40 cm. Tourbe pâteuse, fibreuse, décomposée. Radicelles plus nombreuses et débris d'arbrisseaux (Vacc. ulig.). H = 7; *p*H = 5,5. Composition: Tous les éléments suivants abondants: petites masses végétales amorphes, débris de Phanérogames; nervures, tiges et feuilles de *Sphagnum magellanicum* et *Sphagnum cuspidatum*; en plus, rares feuilles de *Drepanocladus fluitans.*

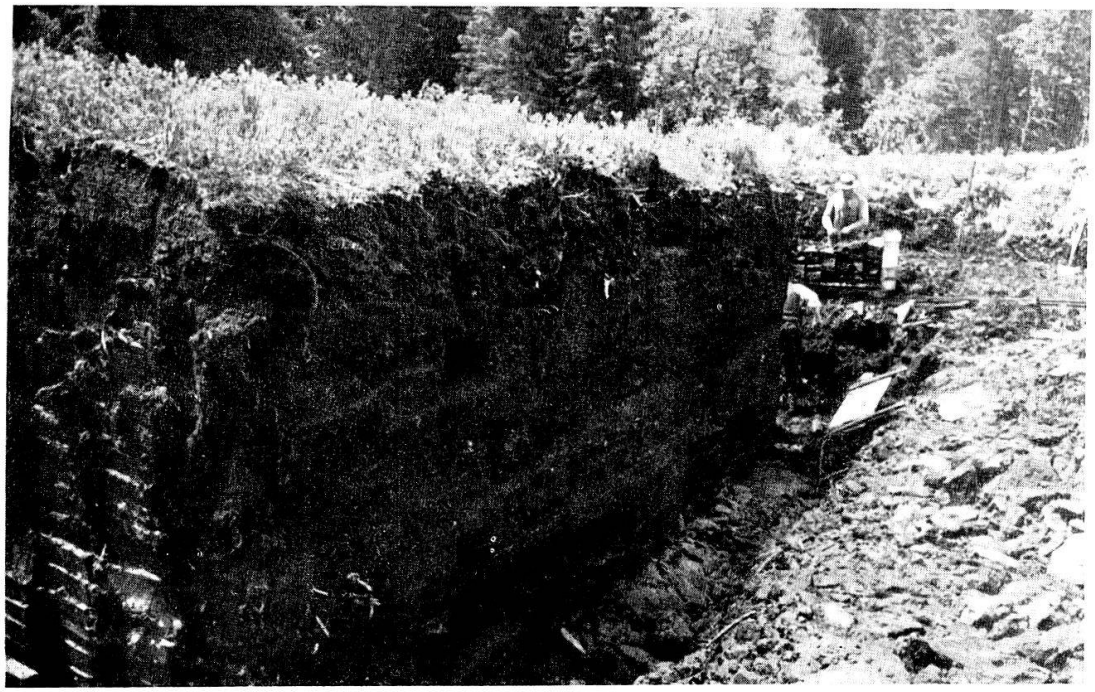
60 cm. Tourbe pâteuse, fibreuse, décomposée. Nombreuses radicelles insérées verticalement dans la masse. H = 6–7; *p*H = 5,6. Composition: identique à la précédente; en plus, peu nombreuses tiges et feuilles de *Drepanocladus fluitans.*

80 cm. Tourbe toujours très décomposée et très imbibée d'eau. H = 6–7; *p*H = 5,7. Composition identique à la précédente.

100 cm. Tourbe pâteuse, fibreuse, décomposée. Radicelles à croissance verticale encore nombreuses. Après avoir éloigné les radicelles, le résidu est homogène, boueux, semblable à la gyttia. H = 6–7; *p*H = 5,7. Composition: petites masses végétales amorphes abondantes; détritus de Phanérogames et filaments de nervures peu nombreux; tiges et feuilles de *Sphagnum magellanicum* abondantes; en plus, très petit nombre de feuilles de *Sphagnum cuspidatum*, de *Sphagnum subsecundum* et de *Drepanocladus fluitans.*

120 cm. La tourbe présente encore le même caractère général. Les radicelles sont toujours abondantes, mais un peu moins bien conservées. Restes d'*Eriophorum vaginatum.* Ericacées nombreuses *(Vacc. ulig.).* H = 7–8; *p*H = 5,8. Composition: identique à la précédente, mais seulement *Sphagnum magellanicum* très nombreux et *Sphagnum cuspidatum* rares feuilles.

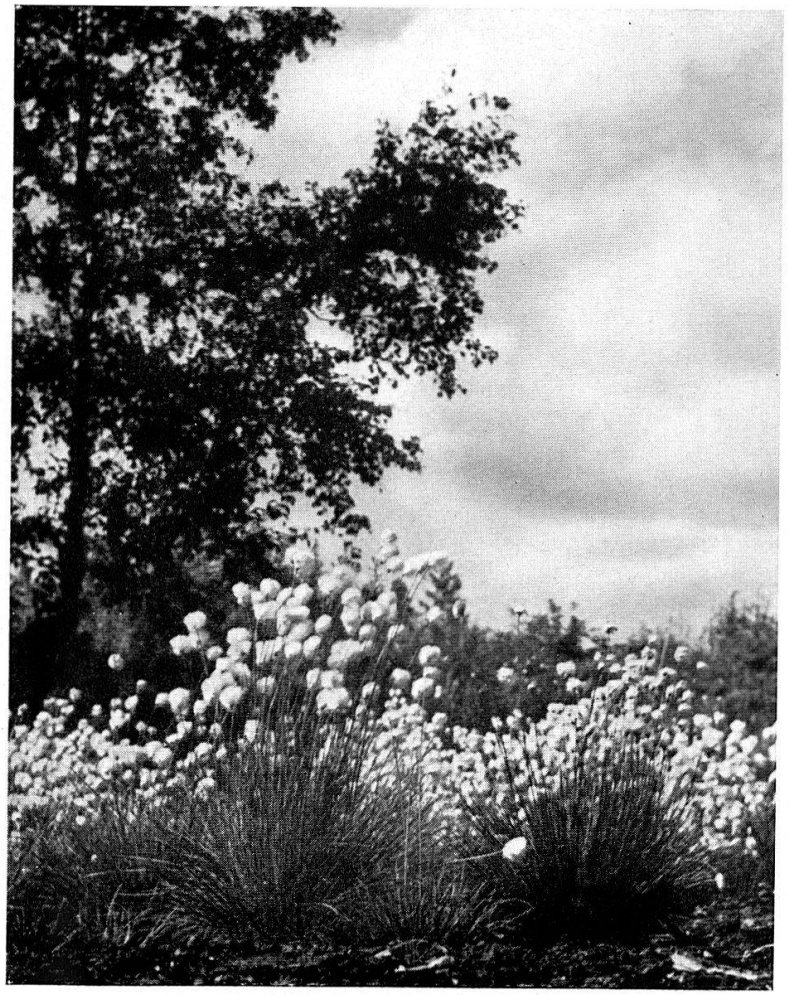
TABLEAU 4



3. Mur d'exploitation de tourbe.

4. Betuletum de la Savagnière-Dessous.

5. Menyanthes trifoliata (trèfle des marais).



6. Eriophorum vaginatum (Linaigrette engaînée).

140 cm. Même aspect général. Radicelles verticales encore présentes. Les Sphagna sont bien reconnaissables. En plus, de grands faisceaux d'*Eriophorum* (Lindbast) et des débris de Cypéracées et de Graminées. Humification moins prononcée, H = 5–6; *p*H = 5,8.

160 cm. Tourbe à Sphaignes, pâteuse, fibreuse, avec par endroit dominance d'*Eriophorum*. Les radicelles diminuent. H = 5–6; *p*H = 5,8. Composition: petites masses végétales amorphes abondantes; débris de Phanérogames et filaments de nervures très nombreux; tiges et feuilles de *Sphagnum magellanicum* abondantes; en plus, rares feuilles de *Sphagnum cuspidatum*.

A 170 cm tige d'*Andromède* de 30 cm de longueur.

180 cm. Tourbe à Sphaignes, pâteuse, moins fibreuse, moins décomposée. H = 5; *p*H = 5,8. Composition: petites masses végétales amorphes peu nombreuses, de même que les débris de Phanérogames et les filaments de nervures; les radicelles manquent; cette tourbe est en très grande proportion composée de tiges, rameaux feuillés et feuilles détachées de *Sphagnum magellanicum* avec de rares feuilles de *Sphagnum cuspidatum*.

200 cm. Tourbe à Sphaignes, pâteuse, assez fibreuse et décomposée. H = 5; *p*H = 5,8. Composition: petites masses amorphes, débris de Phanérogames et filaments de nervures abondants. Tiges, rameaux feuillés et feuilles de *Sphagnum magellanicum* abondants; tiges, rameaux feuillés et feuilles *Sphagnum cuspidatum* assez nombreux; en plus, rares feuilles isolées de *Drepanocladus fluitans*.

220 cm. Tourbe à rhizomes de *Carex* et à *Sphaignes*, pâteuse, très peu fibreuse et peu décomposée. H = 4–5; *p*H = 5,8. Composition: petites masses amorphes, de même que débris de Phanérogames et filaments de nervures assez nombreux; les radicelles manquent; en abondance, tiges rameaux feuillés et feuilles détachées de *Sphagnum magellanicum* et *Sphagnum recurvum*.

240 cm. A ce niveau, *Scheuchzeria* apparaît ainsi que des graines de *Menyanthes trifoliata*. *Andromeda polifolia* est présente de même que des radicelles de *Carex*. Tourbe à Sphaignes, pâteuse, très fibreuse, peu décomposée. H = 4; *p*H = 5,8. Composition: petites masses amorphes, longs débris de Phanérogames, fines et longues racines et radicelles, le tout en abondance; tiges rameaux feuillés et feuilles détachées de *Sphagnum magellanicum* abondants; même organes de *Sphagnum subbicolor* et *recurvum* nombreux; en plus, feuilles de *Drepanocladus fluitans*.

260 cm. Tourbe à Sphaignes dont l'aspect est identique à la précédente. Contient *Scheuchzeria*, *Carex* et *Eriophorum*. H = 4 et *p*H = 5,8.

280 cm. Tourbe pâteuse, très filamenteuse, peu décomposée. H = 4; *p*H = 5,8. Composition: petites masses amorphes, débris de Phanérogames, fines radicelles et racines, le tout abondant; feuilles de *Sphagnum subbicolor*, nombreuses; feuilles de *Sphagnum magellanicum*, *Sphagnum recurvum*, *Sphagnum subsecundum* peu nombreuses; en plus, tiges feuillées de *Drepanocladus fluitans*.

300 cm. Tourbe à *Sphaignes*, à *Eriophorum* et à rhizomes de *Carex*. La *Scheuchzeria* a disparu. Débris de *Pinus*. H = 4; *p*H = 5,8. Composition: petites masses amorphes, détritus de Phanérogames, radicelles, très abondants; rares feuilles assez décomposées de *Sphagnum subbicolor* et *recurvum* et de *Drepanocladus fluitans*.

320 cm. Les Sphaignes sont remplacées par *Calliergon trifarium*. Racines de *Phragmites* et d'*Eriophorum*. Ecorce d'*Alnus*. H = 4; *p*H = 5,8.

330 cm. Tourbe pâteuse, filamenteuse, peu décomposée. H = 4; *p*H = 5,8. Composition: presque uniquement formée de petites masses végétales amorphes avec d'assez nombreuses radicelles et très peu de détritus de Phanérogames;

en plus, rares fragments de feuilles de *Sphagnum subbicolor* et *Sphagnum recurvum*.

340 cm. Tourbe argileuse à *Phragmites*, pâteuse peu décomposée. H = 4; *p*H = 5,8. Composition: presque entièrement petites masses végétales amorphes, très fines particules d'argile et très nombreux granules siliceux, incolores et cristallisés; cette pâte enrobe des radicelles assez nombreuses et très peu de petits détritus de Phanérogames.

350 cm. Argile impure, gris foncé, onctueuse et plastique. *p*H = 5,8. Composition: très fines particules grisâtres d'argile avec très nombreux granules siliceux incolores et cristallisés; en plus, très peu de minuscules détritus très décomposés de Phanérogames. Par cuisson de cette argile vers 850° C, on obtient une tuile très dure, poreuse, gris brun ou gris rougeâtre.

La succession des différentes couches décrites ci-dessus, est représentée dans la colonne de gauche du diagramme, page 115.

La valeur du *p*H, à travers plusieurs profils de la tourbière, montre peu de fluctuations. L'acidité varie de 5,5 à 5,8 de 10 à 100 cm de profondeur, se stabilise à 5,8 jusqu'à la tourbe marneuse où elle atteint 5,9, puis 6,0 au début de la marne et 6,0 à 6,1 dans les 20 premiers cm de marne.

A titre de comparaison, citons les chiffres publiés par Mme Hoffmann-Grobéty dans son étude sur la tourbière de Bocken. A 25 cm elle note *p*H = 4,2 pour arriver en progression régulière à 5,4 dans la tourbe à radicelles à 6,10 m de profondeur; à 6,0–6,4 dans la tourbe argileuse à 7,80 m et à *p*H = 7,9 dans la marne. La marne du Bocken contient 18% de carbonate de Ca, tandis que l'argile des Pontins n'en contient pas, d'où l'écart de ces dernières valeurs.

Sondage au point 64

Il est intéressant de relever les observations suivantes. Nous avons prélevé des échantillons de tourbe tous les 10 cm jusqu'au niveau de l'argile à 410 cm de profondeur. La détermination du *p*H donne les résultats que voici: de 10 à 70 cm les chiffres vont de 5,8 à 5,6; de 70 cm à 300 cm, on passe très rapidement de 5,6 à 5,8 puis à 5,9; de 310 à 350 cm, on atteint 6,0; enfin, de 360 à 410 cm, dans la tourbe très argileuse et l'argile, le *p*H = 6,1 se maintient.

Les propriétés de la tourbe de ce sondage au point 64, aux diverses profondeurs, sont identiques à celles du sondage au point 37d; nous en supprimons la description pour nous arrêter un instant aux *Muscinées*.

10 et 20 cm. *Sphagnum magellanicum*, *Sphagnum cuspidatum* et *Dicranum Bergeri*.

30 cm. *Sphagnum magellanicum*, *Sphagnum cuspidatum*, *Sphagnum subsecundum* et *Drepanocladus revolvens*.

40 cm. *Sphagnum magellanicum*, *Sphagnum cuspidatum*, *Sphagnum subsecundum*.

50 cm. *Sphagnum magellanicum*, *Sphagnum cuspidatum*, *Sphagnum acutifolium*, *Sphagnum Girgensohnii*, *Dicranum Bergeri*, et un Lichen, *Cladonia rangiferina*.

60 cm. *Sphagnum magellanicum, Sphagnum cuspidatum, Sphagnum acutifolium, Sphagnum subsecundum* et *Dicranum Bergeri.*
70, 80, 90 cm. *Sphagnum magellanicum* et *Sphagnum cuspidatum.*
100 et 110 cm. Les deux mêmes et *Drepanocladus revolvens.*
120 et 130 cm. Les deux mêmes.
140 et 150 cm. Les deux mêmes et *Dicranum Bergeri.*
160 à 200 cm. Les deux mêmes.
210 et 220 cm. Les deux mêmes et *Dicranum Bergeri.*
230 à 280 cm. Les deux mêmes.
290 à 330 cm. Les deux mêmes fortement décomposées.
340 à 390 cm. *Sphagnum magellanicum*, rares détritus à peine identifiables.
400 à 420 cm. Argile sans trace de Sphagnum.

Dans ce sondage au point 64, il est intéressant de constater la présence de *Sphagnum magellanicum* et *Sphagnum cuspidatum* depuis la surface actuelle jusqu'à 330 cm de profondeur, avec plus forte prédominance de la première espèce sur la seconde, dans presque tous les étages.

De ce même sondage, nous avons tenu de procéder à la détermination des cendres par la méthode bien connue: Prise de l'échantillon, sa dessication à 105° C, son incinération vers 850° C, calcul des cendres % de l'échantillon desséché à 105° C.

Profondeur	Aspect des cendres	Cendres %
10 cm	très friables, blanc jaunâtre	4,3
50 cm	très friables, blanc jaunâtre	3,8
100 cm	très friables, blanc grisâtre	3,3
150 cm	très friables, blanc grisâtre	2,4
200 cm	très friables, gris brunâtre	1,9
250 cm	très friables, gris brunâtre	2,3
280 cm	très friables, gris roux	2,6
320 cm	très friables, gris brunâtre roux	5,7
330 cm	assez friables, gris brunâtre roux	19,9
340 cm	peu friables, même couleur	36,4
350 cm	assez dures, brunâtre roux	59,3
410 cm	très dures, tuile rouge brun	95,9

Remarques. – Parmi les 45 sondages réalisés dans le secteur de la Cerlière, nous en avons choisi 15 pour lesquels les observations et déterminations ont été aussi serrées que celles dont nous venons de parler. Elles confirment les descriptions de la tourbe du sondage 37d et la répartition muscinale des sondages 37d et 64. Parmi les autres sondages, nous avons constaté la présence de quelques espèces intéressantes: *Odontoschisma denudatum* à 160 cm de profondeur, en compagnie de *Sphagnum magellanicum; Meesea triquetra* à 250 cm, en compagnie de *Sphagnum subsecundum; Calliergon stramineum* à 300 cm

en compagnie de *Sphagnum magellanicum* et *Sphagnum cuspidatum; Dicranum scoparium* à 100 cm en compagnie de *Sphagnum cuspidatum.*

2° Secteur des Pontins

Rappelons que sur toute la surface de ce secteur, une exploitation intensive, qui se poursuit encore de nos jours, a enlevé une épaisseur de tourbe allant jusqu'à trois mètres.

Le 7 mai 1943, nous avons encore pu noter à l'examen d'un mur d'exploitation; au point 20a:

0–40 cm. Pelvoux et horizon de la pinède.

40–80 cm. Tourbe de sphaignes très décomposée, avec nombreuses radicelles d'Ericacées.

80–150 cm. Tourbe de sphaignes presque pure, avec rares radicelles d'Ericacées.

150–200 cm. L'ériophoretum remplace progressivement le sphagetum.

200–250 cm. L'ériophoretum est supplanté peu à peu par le scheuchzeriétum et le caricétum.

250–300 cm. Tourbe du bas-marais contenant des débris de *Betula* et d'*Alnus.*

300–350 cm. Tourbe à *Phragmites.*

En dessous de 350 cm, Marne bleue argovienne.

Früh et Schröter, en explorant notre tourbière en 1904, se sont également arrêtés devant un mur d'exploitation et ont noté:

Sur un mur de tourbe, on distingue nettement deux couches, la supérieure brune, fibreuse, combustible de peu de valeur; l'inférieure noire, compacte, constituée par la tourbe du bas-marais. Dans les deux couches, on reconnaît de nombreuses racines et des troncs de *Betula, Picea excelsa* et *Pinus montana*, ce dernier en compagnie, surtout vers le haut, de cônes bien conservés. L'examen du profil est ensuite consigné comme suit:

0–30 cm. Pelvoux.

30–90 cm. Sphagneto-ériophoréto-vacciniétum, avec prédominance de *Sphagnum cymbifolium* et *Eriophorum vaginatum*, entrelacés verticalement par les radicelles du vacciniétum. Pollen de *Picea* et *Betula.* Chitine. Tourbe pure.

90–160 cm. Cariceto-arundineto-scheuchzeriétum. Rhizomes de *Phragmites* reconnaissables à l'œil nu. La *Scheuchzeria* est identifiée au microscope. Elle marque la limite entre le bas et le haut-marais. Beaucoup d'écorce de bouleau.

200 cm et jusqu'à la marne: Cariceto-arundinetum presque pur. Radicelles de *Phragmites.* Pas de Sphagnées ni d'Hypnées. (Cette dernière assertion est en opposition avec le résultat d'analyses bryologiques de la tourbe, tel qu'il ressort des pages précédentes et suivantes.)

Liste des Muscinées actuelles

Dicranella cerviculata
Campylopus turfaceus
Ceratodon purpureus
Didymodon rubellus
Georgia pellucida
Funaria hygrometrica

Pohlia nutans
Polytrichum gracile
Plagiothecium silvaticum
denticulatum
Ruthei
Drepanocladus uncinatus
Marchantia polymorpha
Haplozia atrovirens
Lophozia gracilis
Lophozia ventriculosa
Chiloscyphus polyanthus
Cephalozia connivens
Cephalozia pleniceps
Lepidozia reptans

Sondage au point 17.

Une épaisseur de 3,5 m de tourbe ont été enlevés par l'exploitation. De ce qui reste, nous notons:

0 à 50 cm. Tourbe décomposée et remuée.

100 cm. Tourbe très décomposée. Composition: très abondantes petites masses végétales amorphes enrobant d'assez nombreux détritus de Phanérogames, de très nombreuses radicelles et peu de feuilles de *Sphagnum magellanicum.*

180 cm. Argile gris noirâtre, très impure et compacte. Composition: principalement de l'argile grise avec granules siliceux incolores, enrobant des détritus de Phanérogames.

3° Secteur de la Savagnière-Dessous

L'exploitation du siècle passé a enlevé sur ce secteur une épaisseur de tourbe de 0,5 à 2 m. A sa surface actuelle vit une abondante flore muscinale dont les espèces sont les suivantes:

Liste des Muscinées actuelles

Sphagnum cymbifolium
subbicolor
magellanicum
subsecundum
Girgensohnii
acutifolium
recurvum
Dicranum Bergeri
undulatum
Bonjeani
scoparium
Dicranodontium longirostre
Ulota Bruchii
Orthotrichum affine
Pohlia nutans
Bryum pseudotriquetrum
Mnium affine
Seligeri
punctatum
Aulacomnium palustre
Philonotis alpicola
Polytrichum strictum
Homalia trichomanoides
Pterigynandrum filiforme
Thuidium tamariscinum
Thuidium Philiberti
Climacium dendroides
Camptothecium nitens
Eurhynchium striatum
Plagiothecium denticulatum
Chrysohypnum stellatum
Drepanocladus vernicosus
aduncus
exannulatus
Ptilium crista-castrensis
Calliergon giganteum
Calliergon stramineum
Acrocladium cuspidatum
Hylocomium splendens
Schreberi
loreum
squarrosum
Pellia Neesiana
Lophozia gracilis
Lophozia ventricosa
Cephalozia bicuspidata
Calypogeia sphagnicola
Calypogeia trichomanis
Lejeunea cavifolia
Cephalozia connivens

Sondage au point 5

La couche de tourbe enlevée au siècle passé a été d'environ 1,5 m.

A la surface. En contact avec la sonde, grande plaque bien vivante de *Sphagnum magellanicum.*

10 cm. Tourbe pâteuse-granuleuse, assez décomposée. Composition: petites masses végétales amorphes abondantes; débris de Phanérogames et radicelles nombreux; tiges et feuilles de *Sphagnum magellanicum* abondantes; en plus, en petit nombre, feuilles de *Sphagnum acutifolium* et *Aulacomnium palustre*, ainsi que d'un *Drepanocladus sp.*

20 cm. Tourbe granuleuse-fibreuse, assez décomposée. Composition: petites masses amorphes abondantes; détritus de Phanérogames et radicelles abondants; feuilles assez décomposées de *Sphagnum magellanicum* peu nombreuses.

40 cm. Tourbe très décomposée, filamenteuse. Composition: très abondantes petites masses amorphes enrobant de nombreux débris filamenteux et de nervures de Phanérogames; petit nombre de fragments de tiges et de feuilles de *Meesea triquetra*; très peu de débris de *Sphagnum magellanicum* et de *Sphagnum acutifolium.*

60 cm. Tourbe très décomposée, filamenteuse. Composition: très abondantes petites masses amorphes enrobant des débris filamenteux et détritus de Phanérogames; petit nombre de feuilles de *Sphagnum magellanicum* et *Sphagnum acutifolium.*

80 cm. Tourbe très décomposée, granuleuse. Composition: petites masses amorphes, débris de Phanérogames et radicelles abondants; tiges et feuilles nombreuses de *Sphagnum magellanicum* et *Sphagnum acutifolium*; petit nombre de fragments de *Hylocomium splendens.*

100 cm. Tourbe un peu argileuse, compacte, granuleuse. Composition: abondantes petites masses amorphes avec nombreux détritus de Phanérogames; très fine argile grise et granules siliceux cristallisés, incolores.

180 cm. Argile impure, gris noirâtre. Composition: argile grise, très fine avec granules siliceux incolores, enrobant d'assez nombreuses petites masses végétales et de fin détritus de Phanérogames.

La cuisson vers 850° C donne une tuile très dure, poreuse, brun rougeâtre.

Sondage au point 12

La couche de tourbe enlevée a été d'environ 2 m.

10 cm. Tourbe très décomposée, granuleuse-fibreuse. Composition: petites masses végétales amorphes, radicelles, détritus et nervures de Phanérogames, le tout abondant; feuilles et tiges de *Calliergon trifarium* et *Drepanocladus intermedius* assez nombreuses; *Sphagnum acutifolium* et *Sphagnum subsecundum* peu nombreux.

20 cm. Tourbe comme la précédente. Composition: petites masses amorphes, détritus, radicelles et nervures de Phanérogames abondants; feuilles et tiges de *Calliergon trifarium* nombreuses, de *Sphagnum magellanicum* et *Sphagnum subbicolor* assez nombreuses.

40 cm. Comme la précédente. Composition: comme la précédente, avec feuilles et tiges nombreuses des espèces *Calliergon trifarium, Sphagnum magellanicum, Sphagnum subbicolor* et *Sphagnum recurvum.*

60 cm. Comme la précédente, avec tiges et feuilles des deux espèces *Sphagnum magellanicum* abondant et *Sphagnum recurvum* peu abondant.

80 cm. Tourbe décomposée, granuleuse-fibreuse. Composition: petites masses

amorphes et détritus de Phanérogames peu nombreux; presque exclusivement tiges et feuilles de *Sphagnum magellanicum* très abondantes et *Sphagnum recurvum* nombreuses.

100 cm. Tourbe assez décomposée, granuleuse-fibreuse. Composition: petites masses amorphes, détritus de Phanérogames, radicelles, le tout abondant. *Meesea triquetra* abondant, *Calliergon trifarium* assez nombreux, *Drepanocladus sp.* peu nombreux débris de feuilles; *Sphagnum subsecundum* nombreux; *Sphagnum magellanicum* peu nombreux.

200 cm. Tourbe très décomposée, granuleuse, compacte, un peu argileuse. Composition: petites masses amorphes et détritus de Phanérogames, très abondants; rares débris de feuilles de *Sphagnum magellanicum*; un peu de particules d'argile et granules siliceux.

270 cm. Argile très impure, noir grisâtre. Composition: petites masses amorphes et petits détritus de Phanérogames nombreux; particules d'argile et granules siliceux incolores abondants.

300 cm. Argile impure, gris foncé. Composition: presque exclusivement fines particules d'argile et granules siliceux; très peu de petites masses amorphes et fins détritus de Phanérogames. Cuisson vers 850° C, tuile très dure, brun rouge.

4° Secteur de la Perrotte

Cette partie importante de la tourbière, détruite au siècle passé, à réduit nos recherches à deux terrains présentant encore quelque intérêt bryologique: une petite forêt d'épicéas et une prairie marécageuse.

Liste des Muscinées actuelles

Sphagnum cymbifolium
subbicolor
magellanicum
acutifolium
cuspidatum
Dicranella cerviculata
Dicranum Bergeri
Bonjeani
scoparium
Ulota crispa
Orthotrichum speciosum
Georgia pellucida
Pohlia nutans
Bryum cuspidatum
capillare
caespiticium
Rhodobryum roseum
Mnium punctatum
Aulacomnium palustre
Polytrichum juniperinum
strictum
commune
Climacium dendroides
Camptothecium nitens
Brachythecium salebrosum
Brachythecium rivulare
Chrysohypnum stellatum
Drepanocladus vernicosus
Ptilium crista-castrensis
Calliergon stramineum
Acrocladium cuspidatum
Hylocomium splendens
Schreberi
loreum
squarrosum
Pellia Neesiana
Lophozia gracilis
Plagiochila asplenioides
Chiloscyphus polyanthus
Cephalozia bicuspidata
Cephalozia pleniceps
Lepidozia reptans
Ptilidium pulcherrimum
Calypogeia trichomanis

Sondage de la forêt

Le sol de la petite forêt d'épicéas est formé d'humus tourbeux très décomposé, dans lequel on ne rencontre plus que des détritus indéterminables de Sphagnum et d'autres Muscinées. La couche de tourbe enlevée doit avoir été d'environ 2 m. Le sondage a été effectué en bordure nord de la forêt, où le sol est resté marécageux.

10 cm. Tourbe pâteuse, fibreuse, très décomposée. Composition: petites masses végétales amorphes, radicelles, détritus de Phanérogames, très abondants; détritus très décomposés de Muscinées: *Calliergon trifarium*, *Drepanocladus sp.*, *Sphagnum* probablement *subbicolor* et *subsecundum*.

20 cm. Tourbe identique à la précédente, avec les espèces suivantes: *Calliergon trifarium*, *Meesea triquetra*, *Sphagnum magellanicum*, *Sphagnum subsecundum*, assez nombreuses.

40 cm. Tourbe identique à la précédente, avec les mêmes espèces.

60 cm. Comme la précédente, mais seulement rares détritus de *Sphagnum subsecundum*.

80 cm. Tourbe comme la précédente, aucune Muscinée.

100 cm. Tourbe argileuse. Composition: petites masses amorphes et détritus de Phanérogames abondants, mélangés de granules siliceux.

120 cm. Comme la précédente, mais beaucoup plus argileuse.

150 cm. Argile grise, onctueuse, assez pure. Composition: particules d'argile et granules siliceux incolores; en plus, de petites masses amorphes et fins détritus de végétaux. Cuisson vers 850° C, tuile rouge brunâtre très dure.

Sondage de la prairie marécageuse.

La couche de la tourbe exploitée doit avoir été de 2 m environ. Le sondage a été fait au milieu de la prairie.

10 et 20 cm. Tourbe très humifiée, très décomposée et pâteuse. Composition: exclusivement, petites masses végétales amorphes, radicelles, détritus de Phanérogames; décomposition très avancée, ne permettant pas d'identifier des Muscinées.

40, 60, 80 et 100 cm. Comme la précédente.

120 cm. Comme la précédente, mais avec un peu d'argile.

150 cm. Argile très impure, gris noirâtre, avec nombreuses petites masses amorphes et détritus de Phanérogames.

De cette étude stratigraphique et bryologique, nous pouvons dégager sur le développement de la tourbière les remarques suivantes:

L'assise de la tourbière est la marne argovienne bleu-verdâtre, imperméable. Le creusement de la marne en cuvette par le glacier, a favorisé la stagnation de l'eau ruisselant des alentours et de l'eau de pluie, d'où la formation d'un étang. Le niveau de scheuchzerietum, qui marque dans une tourbière le passage du bas au haut-marais, indique pour le moins la disparition de l'étang. Dans les parages des points de sondage 20 à 25, où les plus grandes profondeurs sont enregistrées, la *Scheuchzeria* s'est développée à 1,5 m du fond. Il faut en conclure que l'étang, à ce moment-là, avait 1–1,50 m de profondeur,

à l'endroit le plus bas de la cuvette marneuse. Cette opinion est confirmée par tous les protocoles de sondages, ou sont consignées les couches appartenant au scheuchzerietum, qui occupe un niveau correspondant au miroir d'une nappe d'eau épaisse de 1,5 m au maximum, au-dessus du point le plus bas de la tourbière. Toutefois, cette affirmation ne signifie nullement que la surface de l'étang n'ait jamais dépassé ce niveau, avant l'établissement de la *Scheuchzeria*.

Un étang si peu profond est voué à une disparition assez rapide. Est-ce là la cause de l'absence de craie lacustre dans tout le marais? Les conditions compliquées de sa sédimentation semblaient pourtant requises. En tous cas, les eaux de ruissellement à travers les couches kiméridjiennes et séquaniennes du versant sud du marais sont chargées de calcaire! Il faut admettre que le peu de profondeur de l'eau a permis l'envahissement rapide de l'étang par les *Phragmites*, le trifarietum et toutes les Mousses du bas-marais. L'*Eriophorum angustifolium*, les *Carex* et les Joncacées des berges ont enserré l'étang toujours plus étroitement. Les *Bouleaux*, les *Aulnes*, les *Saules* et les *Pins des marais* ont consolidé le terrain conquis. La mare prise d'assaut par l'association de *Menyanthes trifoliata*, *Comarum palustre* et *Equisetum limosum* finit par se combler. Le scheuchzerietum, dans son tapis de Mousses, marque la fin du bas-marais. L'*Eriophorum vaginatum* et *Juncus effusus* étalent leurs touffes compactes et préparent le terrain aux Sphaignes calcifuges. Le sphagnetum prend enfin possession du marais, avec tous ses habitants: Ericacées, Bouleaux et Pins des Marais.

Cette dernière association forme, depuis ces derniers siècles, le peuplement du haut-marais des Pontins.

VIII. Histoire de la forêt, du retrait des glaciers à nos jours

L'histoire de la forêt du plateau des Pontins est étudiée dans les protocoles de plus d'un millier d'analyses polliniques. Le prélèvement d'échantillons a été fait à l'occasion de quelque 130 sondages. En outre, nous avons procédé à maints prélèvements sur les murs d'exploitation de la parcelle médiane, dont le haut-marais a disparu aujourd'hui. Remarquons que Furrer, en 1927, a encore trouvé un endroit où l'épaisseur de la tourbe était de 470 cm. On peut donc affirmer que la zone centrale a possédé la tourbière la plus élevée et la plus belle. Les enseignements que nous y avons puisés offrent un vif intérêt et nous

avons tout lieu de croire que les études de Früh et Schröter sont basées, comme celles de Furrer, sur des échantillons prélevés dans cette parcelle. Nous possédons ainsi un matériel de comparaison de grande valeur.

Nous avons dénombré les grains de pollen de la majorité des échantillons prélevés lors de tous les sondages. La plupart des protocoles comprend l'examen de prélèvements faits tous les 10 cm. Quelques-uns, comprenant des échantillons prélevés tous les 20 ou 50 cm n'ont été examinés que dans le but de déterminer la limite de dominance des différentes espèces, ou des «âges», ainsi que s'expriment certains auteurs.

La technique employée, pour la préparation des échantillons à l'analyse pollinique, est celle en usage à l'Institut géobotanique Rübel, exposée par bien des auteurs et par Joray en particulier, dans la bibliographie française, de sorte que nous ne nous y attarderons pas. Pourtant, après le traitement à chaud dans KOH, nous procédions volontiers à un ou plusieurs lavages des culots de sédimentation ou de centrifugation, comme cela se pratique après le traitement à FH d'échantillons siliceux. Cette opération finale donne, non pas de meilleurs résultats de recencement des grains de pollen, mais l'agrément de travailler dans des conditions encore plus favorables.

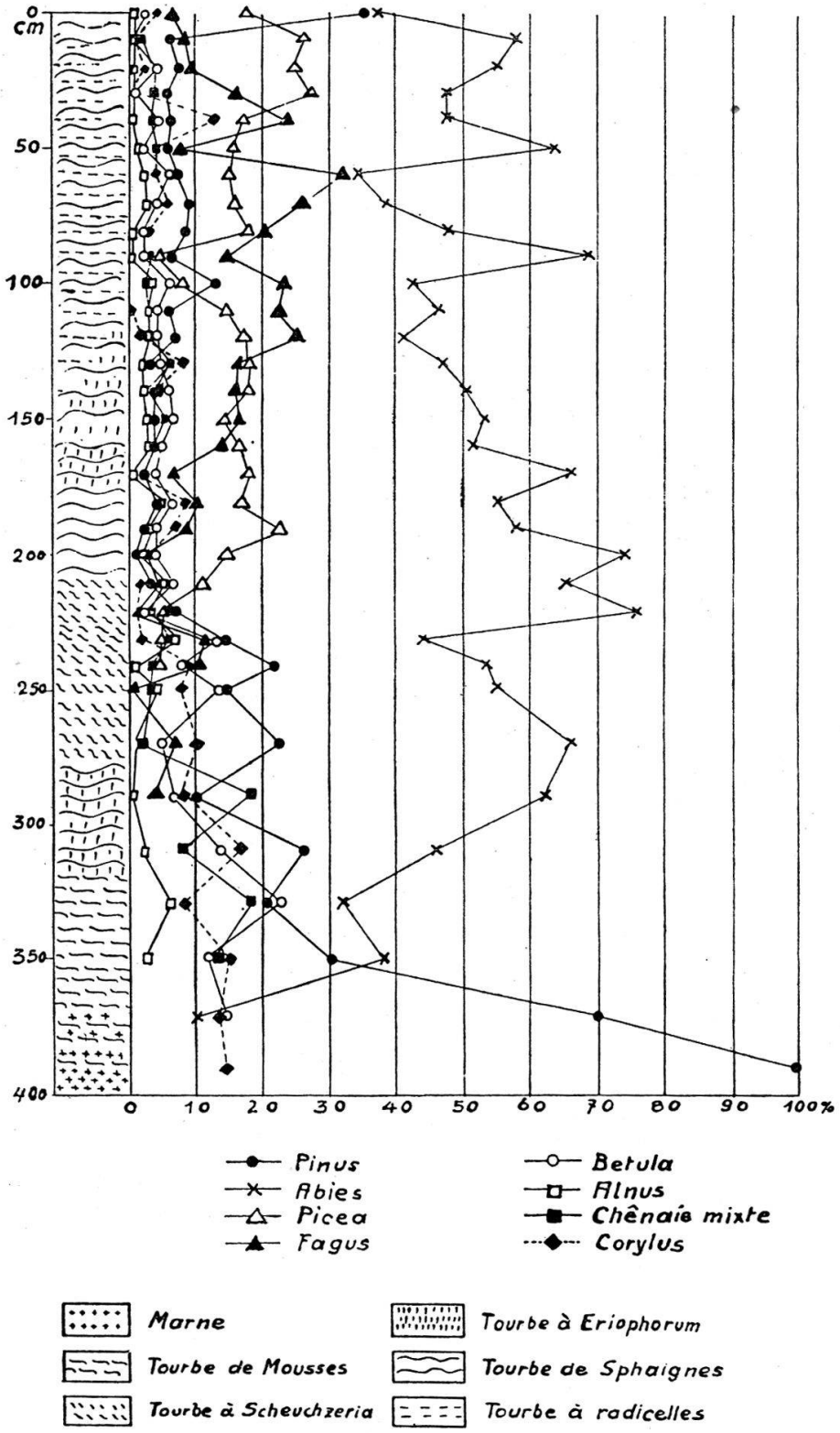
Nous avons choisi, pour le commenter, le diagramme pollinique du point 20a, parce que le plus central et représentant le profil de la plus grande épaisseur de tourbe, soit 390 cm. (Voir diagramme, fig. 2).

Pinus. A la profondeur de 390 cm, la tourbe marneuse ne contient que Pinus et Corylus. De ce 100%, la courbe du Pin fléchit rapidement en faveur d'Abies et de Betula, pour tomber à 7% à 220 cm au moment où Picea apparaît. Jusqu'à 10 cm de la surface, les valeurs de Pinus oscillent entre 1 et 12% pour remonter brusquement à 35% à ce niveau.

Abies s'établit dans les parages de la tourbière peu de temps après Pinus et trouve des conditions œcologiques si favorables qu'il s'imposera à travers tous les «âges». Sa dominance est à peine influencée par la prospérité des espèces apparaissant plus tard. Il demeure le maître incontesté et incontestable des lieux, des temps reculés postglaciaires jusqu'à nos jours. De 10% à 370 cm, il atteint 66% 1 m plus haut et les fluctuations de son règne atteignent 74% de maximum à 200 cm et ne fléchissent pas en dessous de 41%. Néanmoins, il est un peu refoulé, à la surface, par Pinus, ainsi que nous venons de le voir et n'est plus représenté que par 37%.

Picea apparaît au second fléchissement de Pinus, à 240 cm et sa courbe atteint rapidement son maximum à 190 cm où Pinus accuse son minimum. Sa prospérité se maintiendra jusqu'à la surface où il est encore représenté par 18%. Entre 110 et 80 cm il a pourtant été

Fig. 2. Diagramme pollinique et profil stratigraphique du point de sondage 20 c.



partiellement éclipsé par une poussée de Pinus puis d'Abies et sous les ombrages de Fagus.

Betula, un des pionniers de la première heure, apparaît avec une certaine densité à 370 cm avec 14% et tient fort bien son rang jusqu'à la venue de Picea. Dès ce moment, il doit se contenter de 1 à 6%, comme dans les autres marais du Haut-Jura.

Alnus, quoique toujours présent, n'a pas joué un rôle éminent, quant à son pourcentage de pollen tout au moins. Il n'en est pas moins vrai que dès 220 cm il a toujours été le fidèle associé de Betula.

Fagus, apparu à 290 cm, lutte fermement et gagne du terrain au détriment des résineux. Dès 160 cm, sa courbe concurrence celle de Picea, la surmonte même pour fléchir dans les derniers 30 cm du profil.

Quant à la Chênaie mixte, elle occupe une place modeste aux Pontins. Joray lui assigne un rôle important à l'Etang de la Gruyère, ainsi que Lüdi au Grand Marais, Rytz à Berne, Mme Hoffmann au Bocken et d'autres. Mais Furrer, pour les Pontins et Spinner, pour la vallée de La Brévine, qui est dans le prolongement ouest du plateau des Pontins, publient des chiffres exactement de la même valeur que les nôtres. Il en va de même pour l'analyse pollinique d'un profil de la tourbière de la Chaux-d'Abel que Furrer a publié en 1927 et qui correspond étroitement avec une analyse du même lieu que nous avons pratiquée en 1942. La Chênaie mixte débute à la base du diagramme, mais ne prend aucune extension importante au cours du développement de la tourbière. La raison semble tenir au fait que le plateau des Pontins est protégé des vents par les chaînes de montagnes qui l'environnent. Ainsi, l'apport de pollens de feuillus lointains, par voie éolienne, a été peu favorisé. Par ailleurs, le maximum, quoique bien relatif de la Chênaie mixte, se situe néanmoins avant «l'âge» d'Abies, comme l'indiquent les auteurs précités, pour les régions qu'ils ont étudiées.

Corylus. Des considérations identiques aux précédentes s'appliquent à Corylus. Les auteurs s'accordent à citer, qu'après l'âge du Pin, les préparations microscopiques sont envahies par le pollen de Corylus. Or, si nous notons comme eux, le maximum de Corylus précédant de peu le maximum de la Chênaie, la plus haute valeur, dans le diagramme qui nous occupe, n'atteint que 16% du total. Pourtant, d'autres profils accusent des chiffres supérieur (30) et Furrer est arrivé à 57 aux Pontins, mais seulement à 37 à la Chaux-d'Abel.

Nous-mêmes, dans cette dernière station, nous avons recencé un maximum de 25% de Noisetier au même niveau que lui. Il semble bien que Corylus, quoique toujours présent, n'ait pas connu aux Pontins ni à la Chaux-d'Abel, un temps très favorable à la diffusion de son pollen. Ce fait incite à penser que ces deux tourbières ont été longtemps entourées de denses forêts de résineux et que les pâturages environnants, une fois défrichés, ont été extirpés de leurs noisetiers.

Sans équivoque possible, nous pouvons déduire de ce qui précède, la succession sylvatique suivante:

Pinus domine au début de la formation de la tourbière.

Plus tard, Betula et Salix s'associent à lui. Ensuite, Corylus puis la Chênaie mixte atteignent leur maximum.

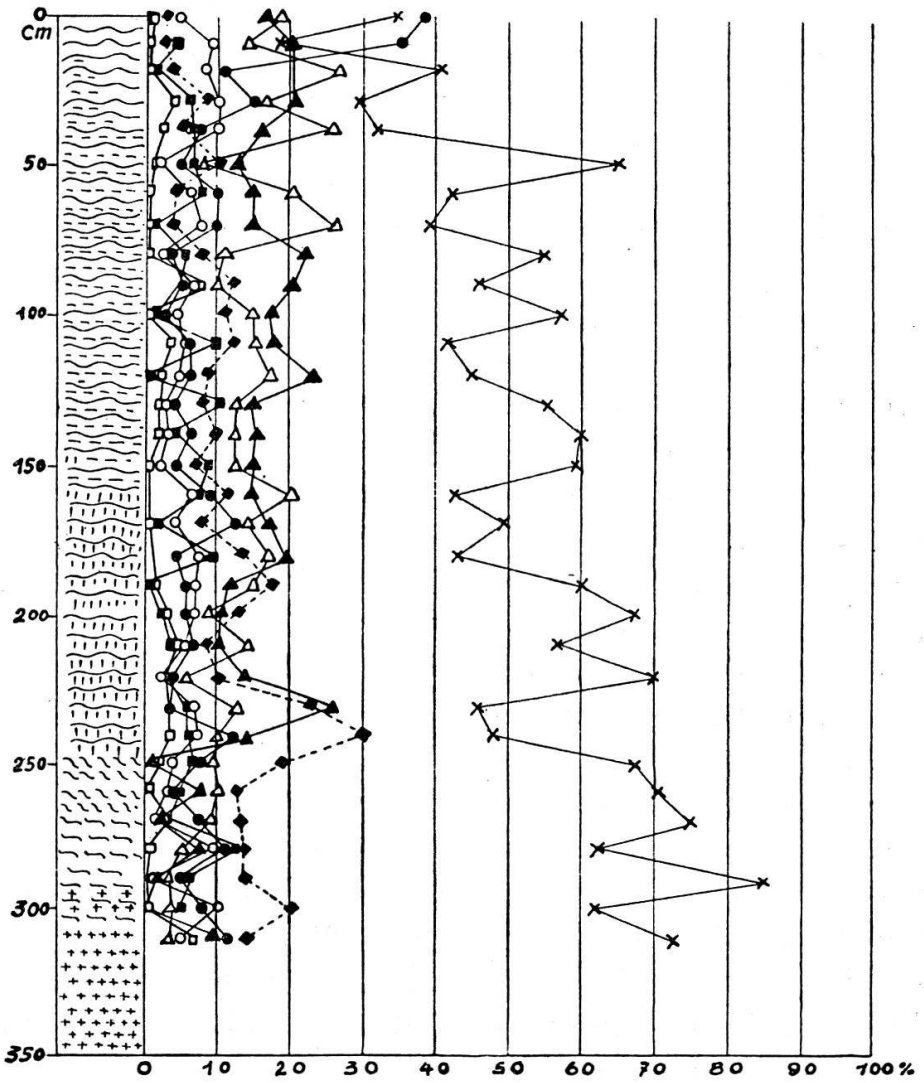
Abies prend possession des lieux et refoule les espèces précédentes et conserve une telle majorité que le terme «d'âge» du sapin s'impose.

L'association Abies-Picea domine ensuite, puis l'association Abies-Fagus succède, suivi de l'association actuelle de surface Abies-Fagus-Picea et Pinus montana uncinata, qui ferme le cycle.

L'aspect général de cette succession forestière s'accorde parfaitement avec celle indiquée par les auteurs que nous suivons. Pourtant, un caractère local s'en dégage: Fagus, autant aux Pontins qu'à la Chaux-d'Abel, a des valeurs supérieures à Picea, dès 160 cm de profondeur, jusqu'à 30 cm de la surface. C'est seulement à partir de 30 cm que Picea supplante Fagus. Ce résultat, que confirme l'analyse pollinique de surface (analyse pollinique du culot de centrifugation de l'eau de lavage d'une touffe de sphaignes), correspond à l'aspect actuel des lieux: forêt de sapins rouges et blancs au sud, à l'ouest et au nord-ouest de la tourbière, bosquets d'épicéas sur la parcelle de Savagnier et hêtres en plusieurs exemplaires dans la forêt du sud.

Il n'est évidemment pas question de publier ici tous les protocoles de dénombrement pollinique établis durant ces années de recherches à la tourbière des Pontins. Mais nous devons insérer au moins un protocole du haut-marais actuel de la Cerlière. Il ne sera d'ailleurs qu'une confirmation de l'interprétation du protocole précédent, avec cette restriction toutefois qu'il ne commence en profondeur qu'à l'âge du sapin blanc. (Voir tabelle 15 et diagramme du point de sondage 61, fig. 3).

Fig. 3. Diagramme pollinique et profil stratigraphique du point de sondage 61



Abies entre en scène avec 73% et occupe comme dans les autres diagrammes, une courbe dominant toutes les autres, jusqu'au moment où Pinus, à 10 cm de la surface, remonte brusquement. Dans les lignes essentielles, le synchronisme demeure, pour toutes les autres espèces.

En dépouillant notre matériel, nous sommes frappés par la pauvreté en pollens de Graminées et Cypéracées à la limite de la marne. En effet, leur nombre absolu n'a jamais dépassé 25, ce qui est très modeste en comparaison des chiffres obtenus dans les tourbières de plaine. Il ne faut pas en déduire, croyons-nous, à l'absence de végétation dans le voisinage des glaciers. Au-delà de ces derniers, la forêt existait, ainsi que le prouve l'analyse de terrains plus anciens. C'est

précisément la présence de glacier dans notre cuvette argovienne qui a empêché la sédimentation pollinique des éléments de la sylve et le sous-bois environnants. Ce fait étaye encore, si cela était nécessaire, notre thèse sur l'existence de glaciers locaux étendus durant la glaciation würmienne. Les sommets jurassiens émergeaient des glaces, ainsi que les «Nunataker» groënlandais et c'est de leurs forêts que partait la colonisation des terrains à mesure du retrait des glaciers.

Encore une similitude désespérante avec les autres tourbières du Haut-Jura: Absence totale d'artéfacts ou de restes d'animaux. Pour dater la succession forestière révélée par les analyses polliniques, il faut procéder par comparaison avec les travaux de Lüdi sur le Grand-Marais, comme Joray pour l'Etang de la Gruyère tout proche.

Sans entrer dans trop de détails, constatons que Betula et Salix se sont développés avec Pinus dans la période préboréale au paléo lithique récent et au mésolithique (12.000–9000 ans avant J.-C.), au climat froid et sec.

L'époque boréale, plus chaude, permit à Corylus et à la Chênaie mixte d'atteindre leur maximum, englobant tout le mésolithique (9000–5500).

Le climat atlantique (5500–2500) correspond au néolithique et marque l'invasion d'Abies. Cette espèce atlantique requiert plus d'humidité. Les précipitations abondantes finissent par provoquer un abaissement de la température et favorisent l'avènement de Fagus.

L'épanouissement de Fagus se produit durant l'époque subboréale, moins humide et synchrone de la fin du néolithique du Grand-Marais (2500–1500) et de l'âge du bronze (1500–800) correspondant en Grèce à la civilisation égéenne et la guerre de Troie.

A l'époque subatlantique suivante et dernière (800 av. J.-C. à nos jours) stade de la Tène, Picea confirme ses positions, ce qui permet de déduire, tenant compte de son œcologie, que le climat s'est de nouveau avili.

En raison de l'apparition précoce de Picea, et de sa vitalité, attestées toutes les deux de 250–200 cm de profondeur dans nos profils, par 10 et 22%, il faut admettre, et une fois de plus nous sommes en compagnie de Joray, que Picea a suivi une courbe ascendante bien avant l'arrivée de l'être humain sur les lieux. L'épicea est une espèce autochtone aussi bien sur le Plateau des Franches-Montagnes que sur le plateau des Pontins. Le protocole de l'analyse pollinique de Furrer, aux Pon-

tins, confirme cette opinion et le diagramme moyen des analyses de Spinner pour la vallée de La Brévine parle le même langage. Ainsi, si le sapin rouge doit sa prédominance actuelle, dans nos forêts et sur nos pâturages, à la main de l'homme, cet arbre a su prendre une place importante dans nos parages, bien avant qu'on la lui assigne.

IX. Conclusions

L'étude qui précède n'apporte aucune subversion aux connaissances acquises ailleurs sur les tourbières du Haut-Jura. Le peuplement végétal actuel du marais des Pontins comprend toutes les espèces et toutes les associations phytiques caractérisant cette formation postglaciaire intacte. Les muscinées y sont nombreuses et variées, puisque quatre-vingt espèces y ont été déterminées. La distribution des grains de pollen aux différents niveaux des profils, correspond dans les grandes lignes et même dans les détails, aux résultats d'analyses polliniques publiés dans des études similaires. La succession de dominance des espèces résineuses et feuillues est la même que dans les strates équivalentes des autres tourbières du Haut-Jura.

La seule chose nouvelle est l'étude bryologique des espèces fossiles, présentée parallèlement à la stratigraphie.

Le présent travail répond à l'intention d'apporter une modeste contribution à l'étude géobotanique du pays.

Cela ne signifie nullement que les actes doivent se refermer définitivement sur la tourbière des Pontins. Si des sondages ultérieurs avec analyses bryologiques et polliniques ne peuvent guère amener de modification à nos résultats, puisque les sondages n'ont négligé aucun endroit de la tourbière, il n'en est pas de même du revêtement superficiel. Nous n'ignorons pas que le bas-marais prépare l'installation du haut-marais et que ce dernier, dans son évolution, suit un cycle régulier. Ce perpétuel changement offre un champ très fertile aux observations et aux recherches de différente nature et nous pensons que nos loisirs suffiront à peine à nous permettre de saisir toutes les manifestations biologiques qui caractérisent les tourbières. Mais... «est quondam prodire tenus, si non datur ultra».

X. Commentaires du plan de la tourbière (page 95)

L'échelle du plan de surface est de ca. 1 : 5700.

L'échelle des coupes est de ca. 1 : 5700 pour les longueurs et 1 : 570 pour les profondeurs.

Les cotes de nivellement ont été relevées avec l'aide du géomètre local, ce qui leur confère la précision désirable. Ces cotes donnent la ligne supérieure des graphiques des coupes. La ligne inférieure est fournie par le niveau de la marne rencontrée avec la sonde. La différence, entre ces deux lignes, représente de ce fait, l'épaisseur de la tourbe.

A chaque cote correspond un point de sondage, distant l'un de l'autre de 25 m, ce qui donne une longueur de 1100 m pour l'axe longitudinal et 350 m pour le plus grand axe transversal. L'axe longitudinal traverse les trois parcelles; il est numéroté de 1 à 43. Le grand axe transversal se situe à la limite des zones de Savagnier et des Pontins; il est numéroté de 44 à 58. Un autre axe a été tiré, sur la parcelle de Savagnier, perpendiculairement au point 7; il est numéroté de 7a à 7d. Le dernier axe transversal est tiré, sur le haut-marais de la Cerlière, perpendiculairement au point 37; il est numéroté de 37a à 37g.

L'analyse pollinique, du profil complet de tous ces points de sondage, a permis d'établir les coupes, occupant la partie inférieure du plan. Ces coupes reflètent graphiquement les strates de dominance des espèces résineuses et feuillues, représentées par des signes conventionnels, du début de la formation de la tourbe, jusqu'à nos jours (voir page 113 et suivantes).

Sur le plan de surface, figurant dans la moitié supérieure du dépliant, le peuplement actuel est indiqué, également par les signes conventionnels internationaux.

La zone de la Pérotte ne figure pas sur ce plan. Après l'exploitation, le repeuplement est artificiel et les strates sont remuées. Par contre, il a été tenu compte, dans la présente étude, de l'intérêt bryologique de cette parcelle.

XI. Bibliographie

Bühler, H.: Quelques secrets du Jura. Impartial, juillet 1943.

Firbas, F.: Einige Bemerkungen zur heutigen Anwendung der Pollenanalyse. 1929.

Früh, J. und Schröter, C.: Die Moore der Schweiz, Bern 1904.

Furrer, E.: Pollenanalytische Studien in der Schweiz. Vierteljahrsschr. Naturf. Ges. Zürich **1927**.

Gourc: Etudes rhodaniennes. Méthodes pollenanalytiques régionales. Revue de Géographie, 1936.

Härri, H.: Stratigraphie und Waldgeschichte des Wauwilermooses. Veröff. Geobot. Inst. Rübel Zürich **17** 1940.

Hoffmann-Grobéty, A.: Analyse pollinique d'une tourbière élevée à Braunwald (Glaris). Ber. Geobot. Forsch.-Inst. Rübel Zürich **1938** 1939.

– La tourbière de Bocken (Glaris). Ber. Geobot. Forsch.-Inst. Rübel **1945** 1946.
Hofmänner, B.: Le climat de La Chaux-de-Fonds. 1930.
Ischer, A.: Les tourbières de la Vallée des Ponts-de-Martel. Bull. Soc. Neuch. Sc. Nat. **60** Neuchâtel 1935.
Joray, M.: L'étang de la Gruyère. Matériaux pour le levé géobot. de la Suisse **25** 1942.
Koby, F. Ed.: Une nouvelle station préhistorique: les cavernes de St-Brais. Verh. Naturf. Ges. Basel **1938**.
Lüdi, W.: Das Große Moos. Veröff. Geobot. Institut Rübel **11** 1935.
– Pollenanalytische Untersuchungen von Bodenproben aus den Höhlen von St-Brais. Jahrb. Schweiz. Ges. f. Urgesch. **32** 1940/41.
Nicolet, L.: Les tourbières de la Chaux-d'Abel et des Pontins, St-Imier 1917.
Rollier, L.: Matériaux pour la carte géologique de la Suisse, Berne 1893.
Rytz, W.: Neue Wege in der prähistorischen Forschung, mit besonderer Berücksichtigung der Pollenanalyse. Mitt. Antiquar. Ges. Zürich, 1930.
Spinner, H.: Analyse pollinique de la tourbe de deux marais de la Vallée de La Brévine. Bull. Soc. neuch. Sc. nat. **50** Neuchâtel 1925.
– Nouvelle contribution à l'analyse pollinique des tourbières de la Vallée de La Brévine. Bull. Soc. neuch. Sc. nat. **54** Neuchâtel 1929.
– Le Haut-Jura neuchâtelois nord-occidental. Matériaux pour le levé géobot. de la Suisse **17** 1932.

La bibliographie consultée pour la partie bryologique se limite aux Flores analytiques des Muscinées, classiques et bien connues des spécialistes.

POLLENANALYTISCHE UNTERSUCHUNGEN IN EISZEITLICHEN ABLAGERUNGEN IM «SUMPF» BEI SAFENWIL (AARGAU)

Von *Paul Müller*, Schiltwald

Im Herbst 1950 wurde von der Bauabteilung für Brückenbau des Kreises II der Schweizerischen Bundesbahnen im „Sumpf" bei Safenwil mit der Erstellung einer Straßenüberführung begonnen, wobei für die nötigen Widerlager vier Baugruben ausgehoben werden mußten.

Da man bei den Aushubarbeiten auf Torf gestoßen war, machte mir der leitende Brückeningenieur Herr R. Becker in Luzern davon Mitteilung. Leider waren aber damals die Betonierungsarbeiten in den beiden Baugruben auf der Safenwiler Seite schon so weit fortgeschritten, daß es nur noch in der obern möglich war, je eine kurze Torf- und Lehmprobenreihe sicherzustellen. Als im darauffolgenden Frühling mit dem Aushub der Baugruben auf der Rothacker Seite begonnen wurde, hatte ich im Verlauf der Arbeiten Gelegenheit, größere geschlossene