INSTITUT ROYAL DES SCIENCES NATURELLES DE BELGIQUE

MÉMOIRES

MÉMOIRE N° 149

KONINKLIJK BELGISCH INSTITUUT VOOR NATUURWETENSCHAPPEN

VERHANDELINGEN

VERHANDELING Nr 149

ÉCOLOGIE D'UNE TOURBIÈRE BOMBÉE

(HAUTE-ARDENNE, LA FANGE AUX MOCHETTES)

PAR

Eugène LELOUP

Directeur de Laboratoire
à l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique,

&

Serge JACQUEMART

Assistant
à l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique.

(AVEC 4 PLANCHES HORS TEXTE.)

BRUXELLES

INSTITUT ROYAL DES SCIENCES NATURELLES DE BELGIQUE

Rue Vautier, 31

1963

Distribué le 1er juin 1963

BRUSSEL

KONINKLIJK BELGISCH INSTITUUT VOOR NATUURWETENSCHAPPEN

Vautierstraat, 31

1963

Uitgedeeld de 1ste juni 1963.

INTRODUCTION

L'étude de la « Fange aux Mochettes » a été réalisée dans le cadre d'une série de travaux portant sur divers milieux d'eau douce de Belgique.

Cette tourbière constitue un milieu naturel non altéré, un des rares existant encore en territoire belge. Il présente la forêt-climax à bouleaux pubescents et un stade correspondant à l'exploitation de la tourbe, le *Molinietosum*. Dans l'ensemble du site, le milieu aquatique forme une entité biologique avec les autres biotopes et, de ce fait, les recherches ont débordé le domaine strictement hydrobiologique.

Au cours d'un cycle annuel (avril 1954-novembre 1955) nous nous sommes efforcés de dégager les différentes biocénoses propres aux principaux biotopes, leur stratification et leur évolution saisonnière.

L'étude de la faune n'est pas exhaustive : des groupes comme les Acariens, les Diptères et les Oligochètes pourront faire l'objet d'études approfondies intéressantes; mais le nombreux matériel recueilli n'a pas encore été examiné dans sa totalité, faute de spécialistes.

En Belgique, le milieu de la « Fange aux Mochettes » peut se comparer à celui des Hautes-Fagnes (Baraque Michel). D'une étendue plus restreinte, le plateau des Tailles semble plus pauvre en espèces; mais le plateau de la Baraque Michel est exploré par les naturalistes depuis la fin du XIX^{e} siècle tandis qu'au cours d'une exploration d'un cycle annuel, on ne peut prétendre récolter la presque totalité des espèces, surtout lorsqu'il s'agit de groupes pauvres quantitativement et qualitativement.

Nous remercions vivement : M. L. Van Meel, assistant à l'Institut, qui a procédé aux analyses chimiques des eaux ainsi que M. M. De Coster, surveillant de l'Institut, pour l'aide désintéressée qu'il nous a apportée tant sur le terrain que pour la préparation des récoltes; les spécialistes qui ont bien voulu examiner certains groupes de végétaux et d'Invertébrés, à savoir MM. J. Cooreman (Bruxelles), Acariens; F. Demaret (Bruxelles), Mousses; J. Denis (Anzin), Arachnides *pars*; E. Derenne (Bruxelles), Coléoptères; C. Fagel (Bruxelles), Coléoptères Staphylinides; E. Janmoulle (Bruxelles), Microlépidoptères; J. Kekenbosch (Bruxelles), Arachnides *pars*; M. Leclercq (Liège), Tabanides; P. Nielsen (Silkeborg), Diptères Tipulides; Dom R. Rome (Louvain), Ostracodes; E. Schmidt (Bonn), Odonates; H. Synave (Bruxelles), Hémiptères; J. van Boven (Louvain), Formicides; J. Verbeke (Bruxelles), Inventaire sommaire des Diptères; M. R. Vanhoorne, Sous-Directeur de Laboratoire à l'Institut, qui a fait des analyses palynologiques; M. L. Nys (Liège), qui nous a aimablement communiqué des renseignements concernant le ruisseau de Belle-Meuse.

Nous exprimons notre profonde gratitude à M. Van Straelen, Directeur-honoraire de l'Institut, pour les encouragements qu'il n'a cessé de nous prodiguer au cours de cette étude.

Qu'il nous soit permis de témoigner notre vive reconnaissance au Comte Charles de Limburg-Stirum (Bois Saint-Jean, par Bihain) qui nous a accordé l'autorisation d'explorer, sans restriction, la tourbière dépendant de son domaine.

ÉCOLOGIE D'UNE TOURBIÈRE BOMBÉE

(HAUTE-ARDENNE, LA FANGE AUX MOCHETTES)

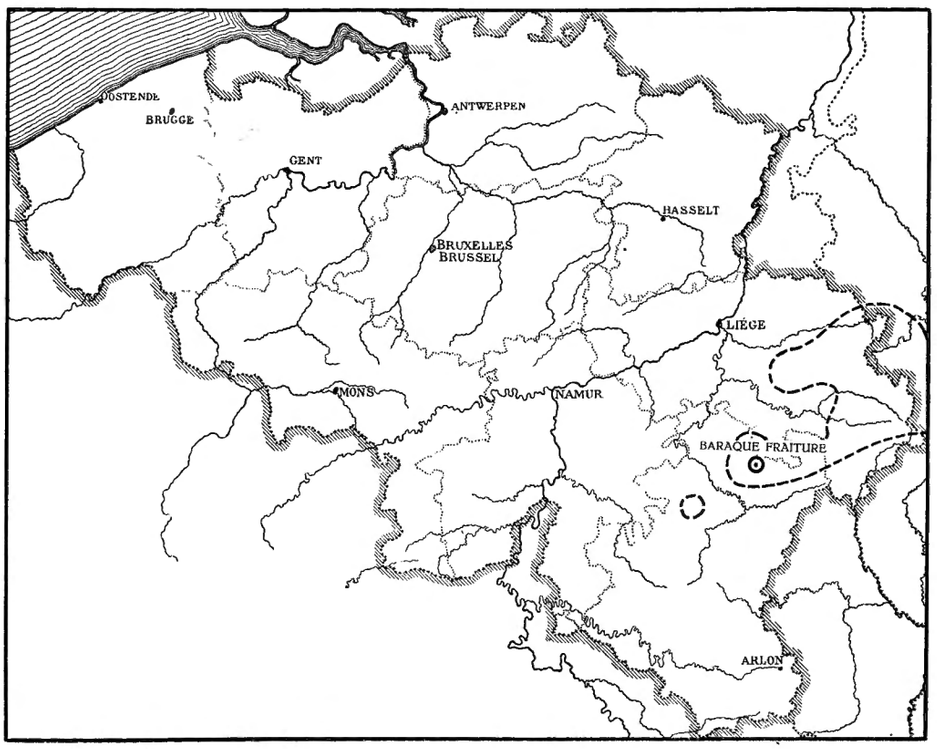
I. — DESCRIPTION DE LA « FANGE AUX MOCHETTES ».

La « Fange aux Mochettes » est une tourbière bombée, aplanie, du type *Vagineto-Sphagnetum recurvi* Weber, 1902, située dans le district de la Haute-Ardenne formé d'enclaves découpées dans le district ardennais et dépassant la courbe du ruisseau de 550 m (fig. 1). Elle se trouve à proximité de la Baraque Fraiture (652 m), à l'altitude approximative de 600 m, au Sud de la borne Km 81, le long de la route Laroche-en-Ardenne-Vielsam. Elle fait partie d'un chapelet de tourbières disposées autour du Plateau des Tailles, large dôme représentant un des restes d'une pénéplaine dont l'achèvement se placerait à la fin de l'Oligocène. La calotte supérieure du Plateau des Tailles est constituée d'un banc épais de quartzite appartenant à la base du Gedinnien. Les tourbières actuelles reposent sur des paléosols argileux formés à partir de poudingues, d'arkoses et de quartzites par altérations vigoureuses en milieu acide et humide (F. Gullentops, 1954).

Cernée par des plantations d'épicéa (Pl. I, fig. 1), la tourbière a la forme d'une lentille biconvexe se terminant en biseau aigu (fig. 2) et son relief marginal reste inaltéré sur environ la moitié de son périmètre (C. Vanden Berghen, 1951). Un bois clair (Pl. I, fig. 6) de bouleaux pubescents avec *Vaccinium uliginosum* L. et *V. myrtillus* L. entoure une formation mouilleuse (Pl. I, fig. 2) à sous-association à *Eriophorum vaginatum* L. et *Sphagnum recurvum* Wils. Cette dernière circonscrit le sommet de la tourbière, occupé par la sous-association terminale à *Calluna* et *Empetrum*. Les filets d'eau qui suintent se réunissent dans un ruisseau, le « Ruisseau de Belle-Meuse »; prenant sa source dans le coin Sud-Ouest, il se dirige vers le Sud; par l'intermédiaire des ruisseaux de Mincé et de Martin Moulin, ses eaux aboutissent dans l'Ourthe orientale (fig. 1).

La « Fange aux Mochettes » évolue vers la forêt à bouleaux pubescents qui offrent deux faciès; l'un, sur tourbière intacte en voie d'assèchement naturel et l'autre, sur tourbière exploitée, plus marécageuse et riche en molinies.

Au centre, la tourbe atteint plus de 4 m d'épaisseur. Certains endroits (Pl. I, fig. 4) furent exploités par les habitants d'un village proche, Samrée. Les parties peu profondes sont généralement recolonisées par des stades plus juvéniles et envahis par *Molinia* (Pl. I,



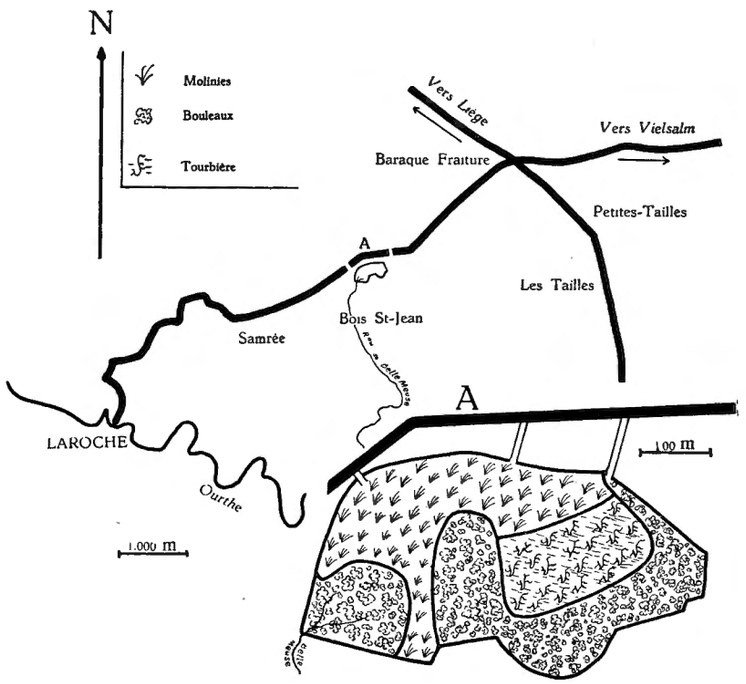


FIG. 1.

———— = Situation et topographie de la tourbière « Fange aux Mochettes ».
— — — — = Limites du district de la Haute-Ardenne.

fig. 8), tandis que les parties plus profondes, remplies d'eau tourbeuse, constituent des mares (fig. 35; Pl. II, fig. 3, 4) soit dans le *Sphagnetum*, soit en contrebas de la tourbière haute, à la limite de l'ancienne exploitation, en bordure de la zone à molinies.

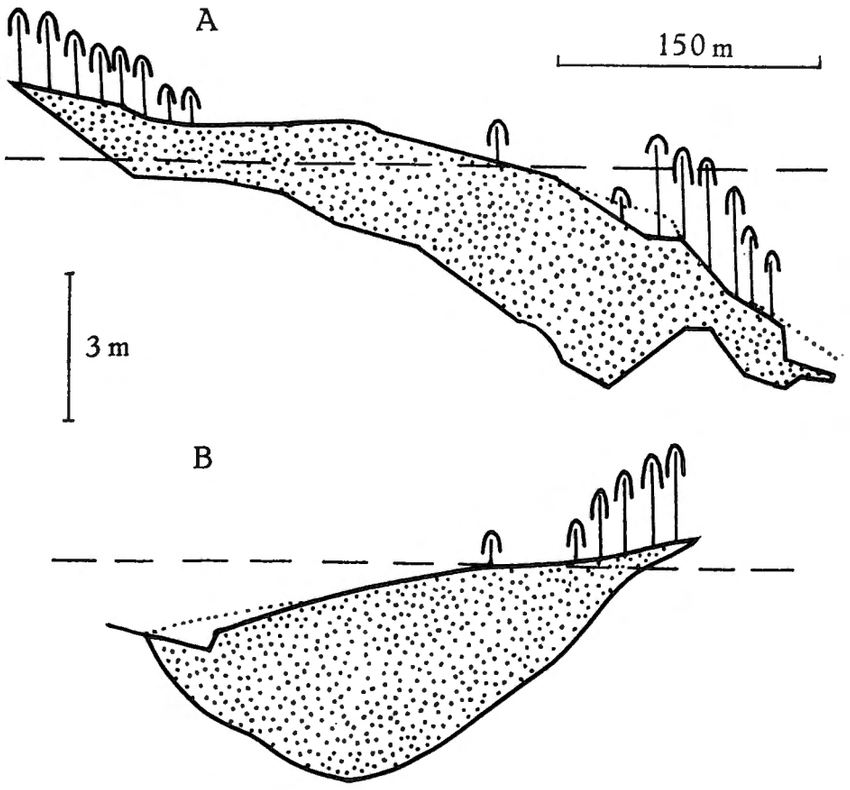


FIG. 2. — Coupes de la « Fange aux Mochettes ».
Suivant la direction Ouest-Est (=A) et Sud-Nord (=B).
(D'après C. VANDEN BERGHEN, 1951.)

Sur la paroi d'un mur d'exploitation, dans le bois tourbeux à bouleaux pubescents, l'examen d'une coupe (1,20 m visible) de la tourbe a donné les résultats suivants (R. VANHOORNE, 1956) :

« en allant du haut vers le bas :

» de 0,00 à 0,50 m : tourbe à *Eriophorum*, renfermant quelques branches de bouleaux et dans les 5 cm inférieurs quelques rhizomes de roseaux.

» de 0,50 à 0,70 m : lit de bois, où nous avons pu reconnaître du bouleau en grande quantité. Des rhizomes de roseaux ont également été remarqués.

» de 0,70 à 0,90 m : tourbe à *Eriophorum* et à roseaux, contenant des bois de bouleaux.

» de 0,90 à 1,20 m : tourbe à roseaux.

» de 1,20 à 1,50 m : gyttja avec chevelu de racines de roseaux » et élytres de *Donacia*.

« plus bas que 1,50 m : argile grisâtre, devenant plus claire vers le bas et contenant des cailloux. »

L'analyse palynologique (R. VANHOORNE, 1956) d'un bloc de tourbe prélevé dans la partie non boisée de la tourbière a donné comme résultat (fig. 3) :

« *Alnus* : 4,6 %, *Betula* : 21,3 %, *Fagus* : 48,0 %, *Quercus* : 16,0 %, *Ulmus* : 0,6 %, *Quercetum mixtum* : 16,6 %, *Picea* : 2,0 %, *Pinus* : 7,3 %, *Corylus* : 4,0 %, *Caryophyllaceae* : 0,6 %, *Cyperaceae* : 3,3 %, *Gramineae* : 12,0 %, *Ericaceae* : 94,6 %, *Sphagnum* : 38,6 %. »

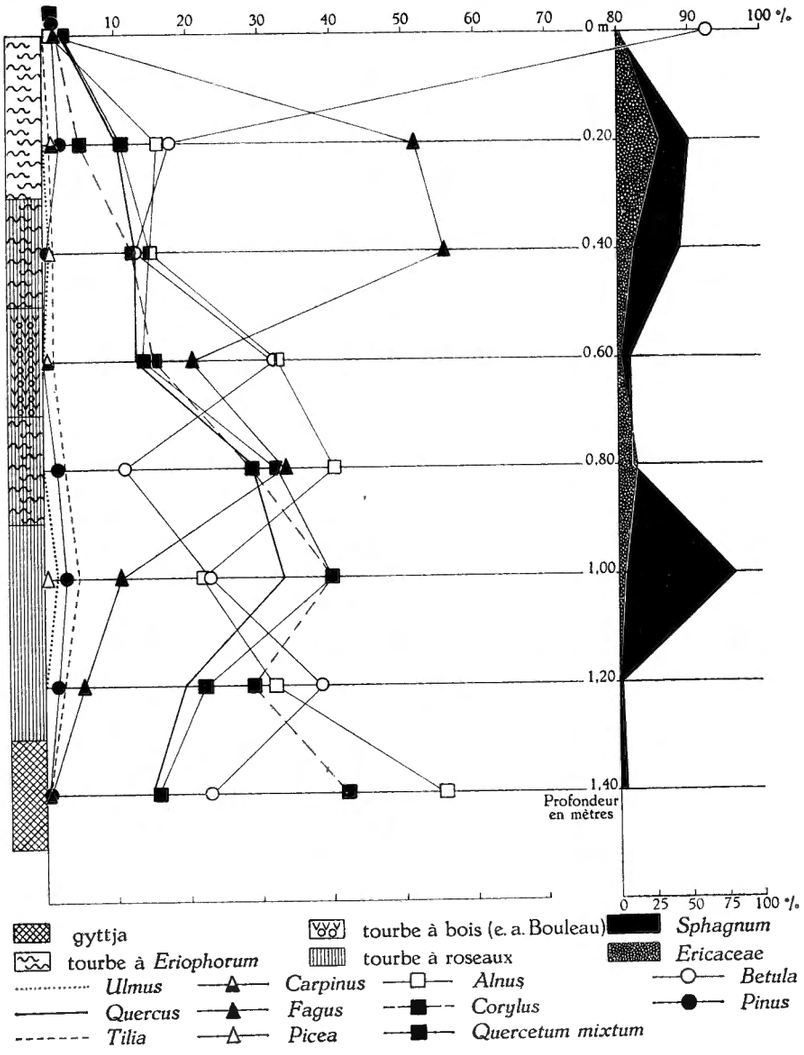


FIG. 3. — Diagramme palynologique.

(D'après R. VANHOORNE, 1956.)

Elle « renseigne que le début de la formation tourbeuse remonte à la fin de la période atlantique ou au début du subboréal ».

II. — CONSIDÉRATIONS MÉTÉOROLOGIQUES.

A. — GÉNÉRALITÉS SUR LE CLIMAT DE LA HAUTE-ARDENNE.

La position géographique de la « Fange aux Mochettes » la situe au cœur du climat ardennais et son altitude la soumet à des conditions météorologiques voisines de celles régnant sur le plateau de la Baraque Michel. Le climat ardennais se caractérise par des hivers rigoureux et précoces, des printemps tardifs et des précipitations annuelles plus considérables qu'en Basse et Moyenne Belgique. L'altitude (600 m) fait que les brouillards couvrent fréquemment le plateau.

Dans son « Esquisse climatologique de la Belgique », E. Poncelet (1947) donne certaines caractéristiques du climat de la Haute-Ardenne (fig. 4).

Au cours du printemps tardif, la température moyenne vraie de l'air y est en mars de + 2,5° C (+ 6° C à Bruxelles) et en avril de + 5,5° C (+ 8,5° C à Bruxelles); le minimum moyen diurne de la température de l'air est en mars de −1° C (+ 2° C à Bruxelles) et en avril de + 1° C (+ 4° C à Bruxelles); le début d'une température moyenne d'au moins + 5° C se situe entre le 5 et le 10 avril (10 mars à Bruxelles) et celui d'une température moyenne d'au moins + 10° C, entre le 5 et le 10 mai (25 avril à Bruxelles); la date moyenne des premières gelées est le 10 octobre (30 octobre à Bruxelles); la date moyenne de la chute de la première neige est le 10 novembre (entre le 15 et le 20 novembre à Bruxelles).

L'hiver y est précoce. En novembre, le maximum moyen diurne de la température de l'air est de + 5,5° C (+ 9° C à Bruxelles) et le minimum moyen diurne de 0° C (+ 2,5° C à Bruxelles); la température moyenne vraie de l'air est en septembre de + 11,5° C (+ 14,5° C à Bruxelles); en octobre, de + 7° C (+ 10° C à Bruxelles); la température moyenne vraie de l'air pour l'année est de + 6,5° C (+ 9,5° C à Bruxelles); la fin d'une température moyenne d'au moins + 5° C se place à la Baraque Fraiture vers le 30 octobre (15 novembre à Bruxelles); pour une température moyenne d'au moins + 10° C, la date limite est le 30 septembre (15 octobre à Bruxelles); les dernières gelées ont pour date le 20 mai (entre le 20 et le 30 avril à Bruxelles); le nombre moyen des jours de gelée y est le double de celui noté pour Bruxelles, 120 contre 60; la température moyenne de la période de végétation, c'est-à-dire mai-juin-juillet, est de + 13° C (+ 15,5° C à Bruxelles); la pluviosité atteint 1.300 mm par an, presque autant qu'à la Baraque Michel (1.400 mm) pour 800 mm à Bruxelles.

Les mesures microclimatiques effectuées durant les années 1954 et 1955 sont évidemment en rapport avec les conditions météorologiques de ces années. Pour 1954, le temps de la Belgique a fait l'objet d'un travail de R. Sneyers (1955) dont il serait inutile de répéter en détail les données. Néanmoins, voici les caractéristiques des conditions météorologiques de cette année : 1954 a vu la dominance d'un régime dépressionnaire, de janvier à mars, de mai à septembre, en fin octobre et en novembre; durant la période de végétation, les vents dominants ont été du secteur SSW; l'insolation a été forte de fin janvier à février, en fin avril, en novembre et déficitaire de mai à fin octobre. R. Sneyers (1955) la considère comme exceptionnelle : en été, l'insolation fut la plus basse depuis 1886; le maximum moyen de la température durant la période de végétation est anormalement déficitaire; par contre, l'automne montre des températures élevées, les précipitations furent anormalement fortes en été et très anormalement élevées en automne (fig. 5).

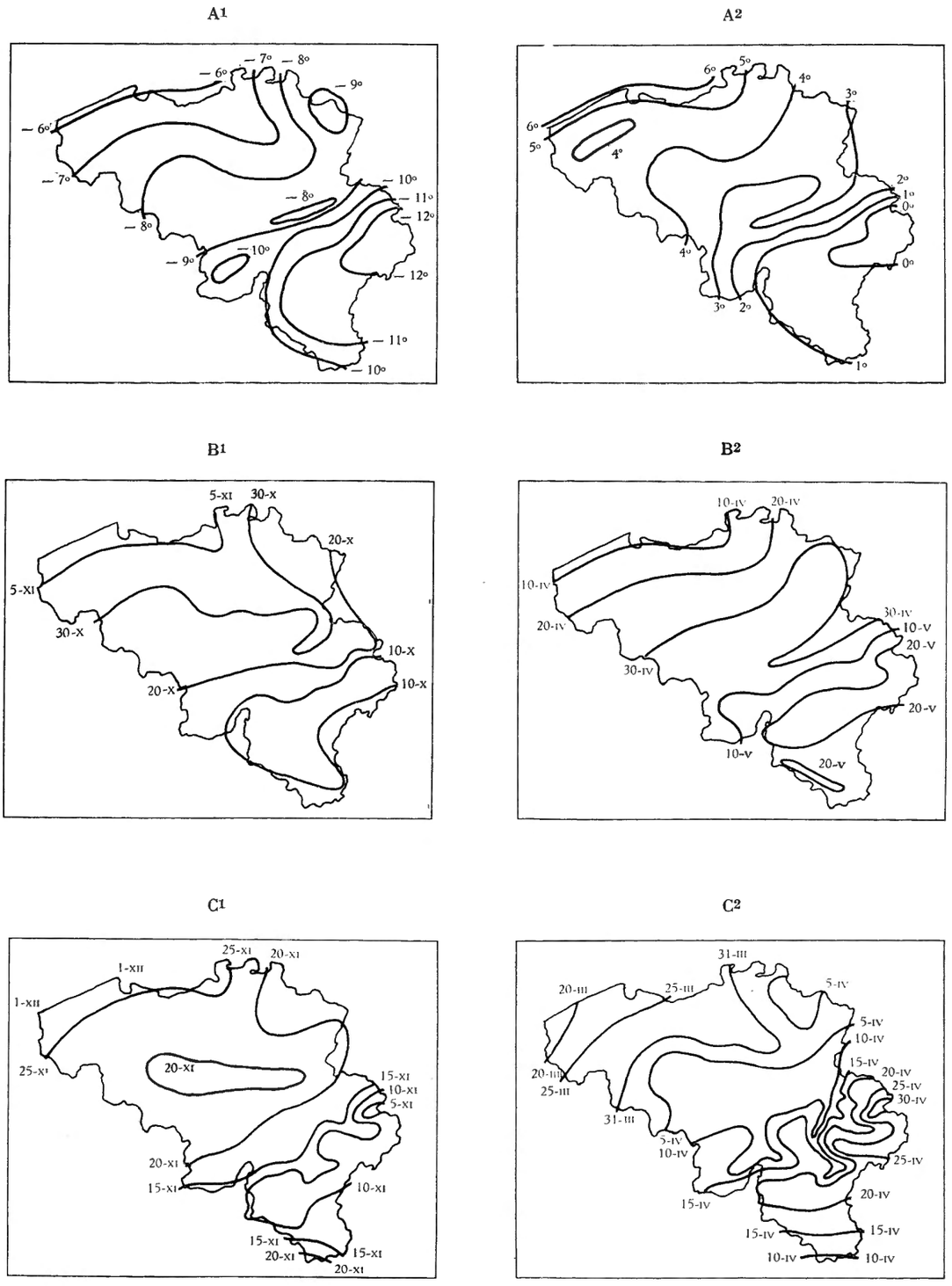


FIG. 4. — Moyennes climatiques pour la Belgique.
A = Minimum mensuel de la température de l'air ; A^1 = janvier; A^2 = septembre.
B = Dates des premières (B^1) et des dernières (B^2) gelées.
C = Dates de la première (C^1) et de la dernière (C^2) chute de neige.

(D'après L. PONCELET et H. MARTIN, 1947.)

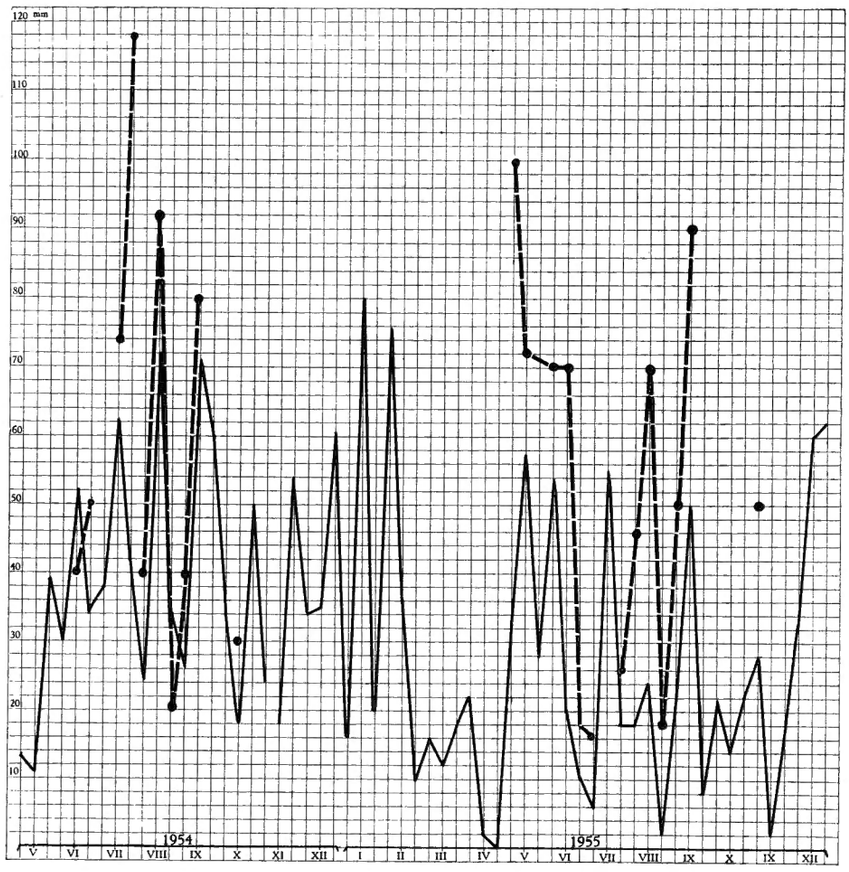


FIG. 5.
Précipitations atmosphériques relevées pour l'Ardenne (———)
et à la « Fange aux Mochettes » (- - - -).

(D'après E. LELOUP, 1956.)

Les aspects des conditions météorologiques de chaque mois de **1954** furent :

J a n v i e r : Courants polaires prédominants. Exceptionnellement ensoleillé, mais très froid. Précipitations normales. Vents de tempête du **13** au **17**. Grands froids à partir du **26**.

F é v r i e r : Régime cyclonique prédominant. Peu ensoleillé. Anormalement froid. Précipitations déficitaires en Haute Belgique.

M a r s : Prédominance de courants perturbés de Sud-Ouest. Assez peu ensoleillé, mais relativement doux. Déficit pluviométrique localement important à l'Est.

A v r i l : Forte prédominance de courants continentaux d'origine polaire. Très ensoleillé, mais assez frais. Précipitations déficitaires, surtout à l'Ouest et dans le centre du pays.

M a i : Situation atmosphérique très variable avec de grandes fluctuations de température. Assez venteux. Chaleur anormale le **28**. Peu pluvieux, mais orageux.

J u i n : Forte dominance de courants perturbés. Peu ensoleillé, mais normal du point de vue thermique. Côtes pluviométriques très variables. Averses anormalement abondantes en Hesbaye, le **2**.

Juillet : Régime cyclonique prédominant. Venteux, peu ensoleillé et très frais. Pluvieux, mais peu orageux.

Août : Prédominance d'un régime de basses pressions. Peu ensoleillé. Pluvieux et orageux. Trombe en Basse Belgique, le 7. Inondations en Haute Belgique, le 15.

Septembre : Régime dépressionnaire persistant. Venteux. Peu ensoleillé. Pluvieux et orageux. Neige exceptionnellement précoce le 29 en Ardenne.

Octobre : Forte prédominance des courants de Sud-Ouest. Doux mais assez peu ensoleillé. Précipitations normales.

Novembre : Forte prédominance de courants perturbés d'origine méridionale. Très ensoleillé et anormalement doux. Précipitations déficitaires.

A la « Fange aux Mochettes », nos observations de la température faites régulièrement à 12 h donnent, pour l'air, environ + 20° C de juin à août 1954, puis une chute progressive jusqu'à — 7° C d'août 1954 à fin janvier 1955. A partir du début février 1955, la température se relève rapidement (+ 11° C) jusqu'au début avril et régulièrement jusqu'à + 25° C à la fin août pour descendre brusquement jusqu'à + 3° C au début d'octobre 1955. Les plus grands écarts de température furent enregistrés entre le 15 et le 20 mai 1955 (— 2° à + 29° C) et le 12 juillet 1955 (+ 2° à 37° C).

Les relevés pluviométriques furent effectués au moyen de pluviomètres à entonnoir d'une ouverture circulaire de 100 cm^2 et laissés sur le terrain. Les résultats n'offrent pas un caractère de continuité, en hiver par suite du gel, et en été, parce que les instruments furent soit renversés par le vent ou le gros gibier, soit obstrués par des feuilles, des débris végétaux, des insectes, etc.

En ce qui concerne les indications pour les Ardennes belges, les quantités d'eau atmosphérique mentionnées dans les « Bulletins mensuels de l'Institut royal météorologique de Belgique » ont été recueillies à Manhay, village situé à ± 8 km au Nord-Ouest du Plateau des Tailles. Elles ne reflètent pas exactement le microclimat local de ce dernier. En effet, si les tracés de la figure 5 montrent, en général, une certaine identité dans leur allure, la quantité d'eau de la tourbière reste plus élevée dans la majorité des cas; les chutes de pluie y sont plus abondantes comme le prouvent nettement celles de la fin juillet 1954 et celles du début mai-fin juin 1955.

1. La notion de microclimat.

Ensemble complexe de variables physico-chimiques; le milieu conditionne l'existence de groupes de plantes et d'animaux. Ceux-ci dépendent du climat local, c'est-à-dire de la situation géographique du site. Car les conditions météorologiques locales agissent sur la flore et la faune et cette dernière en subit les influences soit directement, soit par l'intermédiaire de la végétation non seulement par des relations trophiques mais également par les microclimats induits par la couverture végétale.

Le microclimat résulte des conditions climatiques générales modifiées par le tapis végétal. Sa définition demande de fixer l'ordre de grandeur des variables et leur dimension spatiale.

Dans la pratique, de telles études se révèlent difficiles par suite des dimensions exiguës du milieu et du choix des instruments. D'une part, les appareils classiques de météorologie sont trop volumineux par rapport aux dimensions des habitats; d'autre part, les instruments

de mesures doivent pouvoir se transporter aisément sur le terrain et pouvoir être rapidement étalonnés. En réalité, chaque problème écologique exige une technique particulière de mesures.

On peut retenir comme principales variables microclimatiques : la température, l'humidité, l'évaporation, la ventilation, l'interception des précipitations par les plantes, l'éclairement. Évidemment ces variables s'intègrent et agissent les unes sur les autres dans des proportions encore mal définies dans bien des cas; elles doivent être étudiées séparément pour permettre une comparaison de données quantitatives.

L'étude microclimatique porte généralement sur les couches d'air proche du sol et jusqu'à 1 m ainsi que sur les 50 premiers centimètres de sol.

Pour de telles mesures, S. De Backer (1951) préconise l'emploi des soudures thermo-électriques et des thermistores; car leur faible inertie thermique ne nécessite qu'une ventilation réduite. Nous ne disposions pas de ces appareils; seulement comme beaucoup de mesures furent effectuées dans la couche de Sphaignes, nous avons pu employer des thermomètres à mercure sans craindre des erreurs dues à l'échauffement du mercure. Pour réaliser les mesures dans les couches d'air sus-jacentes, nous avons protégé les appareils au moyen de feuilles de papier d'aluminium tout en laissant circuler l'air librement au contact des bulbes thermométriques.

Il est évident que les températures du sol et des couches d'air voisines dépendent en partie de l'albedo du sol et de sa teneur en eau, mais la température dépend aussi de la ventilation et de l'évaporation. Les mesures de rayonnement nécessitent un appareillage compliqué qui nous faisait défaut. Le bilan hydrostatique du sol a été examiné suivant les méthodes décrites plus loin (p. 55). L'étude de la ventilation est très délicate; en effet, si l'anémomètre donne une idée générale de la perte de vitesse du vent dans le couvert végétal, il ne procure aucun renseignement sur les phénomènes de turbulence se situant au voisinage du sol, ce qui nécessite l'emploi d'un évaporimètre à fil chaud.

2. Méthodes de travail.

A la « Fange aux Mochettes », les observations sur le terrain eurent lieu régulièrement, d'avril 1954 à novembre 1955, au cours de deux explorations mensuelles de quatre jours chacune, pour autant que les intempéries hivernales le permirent. Elles furent facilitées par l'installation d'un laboratoire provisoire à proximité de la tourbière (Pl. I, fig. 1).

Pendant chaque séjour, des mesures multiples concernant le microclimat furent relevées, à diverses hauteurs, dans les différents biotopes : température, humidité relative, pluviométrie, évaporation, éclairement, vitesse du vent, oxygène, pH, etc.

a) Température.

Les mesures furent régulièrement relevées à 12 h. Elles ne reflètent pas les maxima, car la température continue généralement à s'élever dans le début de l'après-midi.

a[1]) Tourbière.

α) Au-dessus du sol : thermomètres à maxima et minima, protégés de l'insolation directe par une feuille de papier d'aluminium à 1 m, 50 cm, 30 cm (au niveau de la végétation), 20 cm, 10 cm, 0 cm, -1 cm.

β) Dans le sol : thermomètres normaux à mercure, à -5 cm et -10 cm; thermomètre spécial pour sol à longue tige de 20 cm, à -20 cm.

*a*²) **Bois de bouleaux.**

α) Au-dessus du sol : thermomètres à maxima et minima suspendus au tronc du bouleau à 2 m, 1 m, 50 cm (dans la strate de *Vaccinium*), à 0 cm (sur les sphaignes entre les bosquets de *Vaccinium* rejoignant leur feuillage au-dessus des espaces libres), à −1 cm (dans les sphaignes) et à −5 cm (dans les feuilles mortes accumulées au pied des bouleaux et retenues entre les tiges de *Vaccinium*).

β) Dans le sol : thermomètres ordinaires, à −5 et à −10 cm; thermomètre spécial pour sol, à −20 cm.

*a*³) **Vaccinium.**

α) Thermomètres à maxima et minima, à 0 cm et −1 cm dans la litière de feuilles mortes.

β) Thermomètres ordinaires, à −5 et −10 cm; thermomètre spécial pour sol, à −20 cm.

*a*⁴) **Molinies.**

α) Au-dessus du sol : thermomètre à maxima et minima, à 0 cm (entre les touffes de graminées, sous le couvert des hautes tiges).

β) Dans le sol, à −1, à −5 et −10 cm (thermomètre ordinaire), à −20 cm (thermomètre spécial pour sol).

En plus, 4 thermomètres enregistreurs Richard à tension de vapeur dont 2 doubles à cylindre unique, nous permirent des mesures continues à divers niveaux du tapis végétal (1 dans les bouleaux, 1 dans la bruyère, 2 dans les molinies).

Nous avons utilisé également : 3 thermomètres d'ambiance à tube courbe, en cuivre, de section méplate dont 1 doublé d'un hygromètre; 1 hygromètre, 2 évaporimètres et 1 barographe pour le calcul de l'humidité relative.

b) Évaporation.

Des évaporimètres de Piche furent placés : dans la tourbière, à 1 m, 50 cm et 5 cm; dans le bois, à 1 m, 50 cm et 5 cm (les deux inférieures dans la strate à *Vaccinium*); dans les molinies, à 1 m, 50 cm et 5 cm (les deux inférieures, dans les hautes tiges de cette graminée); dans les *Vaccinium*, à une trentaine de centimètres du sol; dans la tourbière, au ras du sol nu de végétation.

c) Humidité relative.

Des psychromètres, un hygromètre et un barographe furent placés : dans la tourbière, à 1 m, à 50 cm et à 5 cm; dans le bois, à 1 m et à 50 cm dans la strate de *Vaccinium*; dans les molinies, à 1 m, à 50 cm et à 5 cm dans les tiges des graminées; dans les *Vaccinium*, à une trentaine de centimètres du sol.

d) Pluviométrie.

Des pluviomètres à ouverture circulaire de 100 cm² furent placés à découvert : dans la tourbière, dans le massif de *Vaccinium*, entre les touffes de molinies, dans le bois.

e) Ventilation.

Seul, un petit nombre de mesures anémométriques intéressant le microclimat furent effectuées avec un anémomètre dynamique afin de déterminer le gradient de vitesse entre 1 m de hauteur et le niveau de la couche de végétation.

Les anémomètres dynamiques généralement employés ne peuvent convenir dans les petits habitats où ont lieu des phénomènes de turbulence, mesurables seulement avec l'anémomètre à fil chaud. Or, les questions d'anémométrie sont importantes pour l'évaporation. En effet, étudiant expérimentalement les phénomènes d'évaporation sur les surfaces telles que les feuilles des plantes, J. Leighly (1937) a observé une lame d'air dont l'épaisseur varie avec la vitesse du vent. Le degré d'évaporation correspond à la diffusion moléculaire au travers de cette pellicule d'eau. Pour les petites surfaces, la finesse de cette pellicule est liée à la vitesse du vent et à la dimension linéaire de la surface dans le sens du vent.

f) Éclairement.

Des mesures furent effectuées avec un luxmètre ordinaire muni de caches; aussi, les chiffres obtenus ne permettent-ils qu'une estimation sommaire de l'interception globale du flux lumineux par la végétation. Très complexes, ces phénomènes nécessiteraient l'usage d'une cellule à écrans sélectifs vis-à-vis des différentes longueurs d'ondes.

V. Shelford et J. Kunz (1929) ont constaté que, dans un couvert dense de jeunes Douglas fir, le violet et le bleu sont très réduits mais que 3 % du bleu, 60 % du jaune et 35 % de l'orange sont transmis ou diffusés par le feuillage. Dans la forêt moins dense, la lumière est plus uniforme et on y constate un maximum dans la faune.

L. Roussel (1953) cite des chiffres obtenus par D. Naegeli :

	Feuillus purs	Feuillus résineux	Résineux purs
	—	—	—
Fin avril	51 %	22 %	8 %
Fin mai	23 %	14 %	7 %
Fin juin	5 %	4 %	4 %

Il conclut que, par temps couvert, l'éclairement relatif reste sensiblement stable sous bois et dans les trouées; par temps clair, les rapports sont beaucoup plus compliqués. De son côté, R. Gast (1930) mesure la radiation grâce à la pile thermoélectrique dans des peuplements de pins Useymouth. Il observe les chiffres suivants : couvert estimé approximativement à l'œil : 85 %, 40 %, nul; radiation moyenne totale en cal/cm² : 123, 256, 450; % de la radiation par comparaison au plein découvert : 27 %, 57 %, 100 %.

Il faut tenir compte aussi de la réverbération du flux énergétique par les plantes; les insectes passent, à quelques centimètres de distance, dans des milieux très différents.

B. — MICROCLIMAT DES BIOTOPES DE LA « FANGE AUX MOCHETTES ».

1. Observations générales.

a) Température, évaporation, humidité.

a[1]) En 1954 (fig. 6, A, B, C).

α) Température.

Maxima-minima du 17.VI au 28.VI.1954 (fig. 6 A).

Maxima :

Tourbière. — Augmentation régulière à partir de 1 m (26,5° C) jusqu'à 20 cm (35° C); stationnaire jusqu'à 10 cm, T. descend jusqu'à 28° C à 1 cm.

Bois. — Courbe d'allure classique; avec le minima à 1 m, elle coïncide avec celle de tourbière : à 2 m et 50 cm, 2° C plus élevée; 35° C en surface; 25° C à −1 cm.

Vaccinium. — Allure de la courbe à 0 cm et à −1 cm identique à celles de la tourbière et du bois de bouleaux : 22° C en surface et 30° C à −1 cm.

Minima :

Tourbière. — La courbe passe par un minimum entre 50 et 20 cm, montrant 3° C de différence avec 1 m; 5° C plus élevée qu'en surface.

Bois. — La courbe semblable à celle des maxima avec, à 1 m, la même T. tandis que, à 2 m et 50 cm, elle est de 1,5 à 2° C plus élevée.

Molinies. — Le plus grand refroidissement, en surface.

Du 28.VI au 30.VI.1954 (fig. 6 A).

Bois. — Le gradient thermique, peu variable, oscille entre 7,5° C à 20 h et 14° C à 12 h. Au ras du sol, la fluctuation n'est plus que de 2,5° C et à −10 cm, de 1,5° C; néanmoins à −20 cm, on note encore 1,5° C d'écart.

Tourbière. — Jusqu'au niveau du sol, les courbes sont très proches de celles du bois; ensuite, à −1 cm, l'écart est important : 5,5° C; à −20 cm, il se réduit à 0,5° C, entre 8,5 et 9° C.

Vaccinium. — Amplitudes des variations, à 1 m et à 50 cm, semblables à celles de la tourbière; à −1 cm, l'écart est encore de 3,5° C : il diminue régulièrement pour être de 1° C à −10 cm et nul, à −20 cm. Les courbes présentent une grande similitude d'allure avec une légère diminution à 50 cm; T. sont plus basses dans les bois : à 1 m de 6,5 à 11° C et à −20 cm de 7° C.

Maxima :

Tourbière. — Très peu de variations entre 0 et 1 m : dans le premier cm du sol, il y a soit une augmentation soit une diminution de 1 à 2° C; le 30.VI.1954, on note une pointe à +10 cm, 23° C contre 19,5° C à 1 m : c'est d'ailleurs le maximum.

Bois. — En général inférieure à celle de l'air libre, avec abaissement à 1 m.

Molinies. — De 3 à 5° C plus basses que celles de la tourbière au ras du sol.

Minima :

Tourbière. — Refroidissement plus important à 1 m (de 1 à 3° C de différence avec 30 cm); dans le premier cm, T. est de 1 à 2,5° C plus élevée.

Bois. — A 2 m, T. est généralement plus élevée de 1° C qu'à 1 m où elle est identique à celle de la tourbière.

Du 13.VII au 27.VII.1954 (fig. 6 A).

Maxima :

Tourbière. — Courbes très peu accentuées, avec une légère augmentation entre 50 et 10 cm.

Bois. — Courbes présentant l'allure classique avec, à 1 m, un refroidissement (de 3° C).

Minima :

Tourbière. — Très peu marquée, minimum entre 30 et 20 cm. En profondeur, perte de 1° C dans le premier cm du sol; cette différence est plus importante dans le bois et dans les *Vaccinium* (3° C).

Maxima-minima du 30.VII au 10.VIII.1954 (fig. 6 A).

Tourbière. — Courbes présentant le même maximum entre 30 et 10 cm, l'écart avec T. sus- et sous-jacentes pouvant atteindre 7° C : dans le premier cm, augmentation légère par rapport à la surface (2 à 3° C).

Bois. — Courbes présentant, toutes, une chute de T. à 1 m, pouvant être inférieure à celle de l'air extérieur à cette hauteur. Dans le sol, le gradient thermique est toujours l'inverse de celui de la tourbière : le sol est plus froid à −1 cm qu'à la surface. Généralement de 3° C, cet écart peut atteindre 9° C; en surface, T. est plus élevée que dans la tourbière.

Vaccinium. — Courbe proche de celle du bois, mais moins accentuée.

Molinies. — Montre les plus grands échauffements.

Minima :

Tourbière. — Diminution de 2 à 3° C entre 50 et 10 cm. Le bois présente le même type de courbes. Dans la molinie, on note T. la plus basse.

Du 2.VII au 13.VII.1954 (fig. 6 A).

Maxima :

Tourbière. — Augmentation régulière entre 50 et 20 cm, ensuite diminution.

Bois. — Inférieure à celle de la tourbière avec minimum à 1 m.

Minima :

Courbes de la tourbière, peu accentuées; celles du bois, allure identique à celles des minima.

Maxima-minima du 13.VII au 24.VIII.1954 (fig. 6, A, B).

Maxima et minima très peu accentués : courbes à allure normale.

Tourbière. — Si les courbes sont presque droites, l'augmentation du 26.VII.1954 à 12 h montre un maximum entre 30 et 10 cm, avec 5° C de plus qu'à 1 m. A 0 et −1 cm, elle est encore de 6,5° C plus élevée que le matin à 8 h. Elle décroît régulièrement jusqu'à −10 cm où les T. sont constantes, à l'exception du refroidissement du 25.VIII.1954 à 8 h, qui s'est manifesté jusqu'à −20 cm.

Vaccinium. — Presque uniforme, à l'exception de l'échauffement du 26.VIII.1954 à 12 h s'atténuant d'ailleurs rapidement entre 0 cm et 1 m. Écarts maintenus jusqu'à −20 cm.

Bouleaux. — Peu de variations dans le gradient thermique vertical, sauf le 26.VIII.1954 à 12 h avec 20,5° C à 50 cm du sol et 15,5° C entre 0 et −1 cm. Le 25.VIII.1954 à 8 h, fort refroidissement marqué par un écart de 4° C dans le premier cm du sol et jusqu'à −10 cm alors que les échauffements sont déjà en général amortis en −1 et −5 cm.

Du 8-9.IX.1954 (fig. 6 B).

Tourbière. — Peu de variations, maintien entre 12 et 14° C avec deux augmentations jusqu'à 17 et 18° C. Les 8 et 9 à 12 h, cette augmentation, marquée jusqu'à −1 cm, est nulle à −5 cm où l'écart n'est que de 1,5° C pour devenir nul à −20 cm.

Vaccinium. — Gradients thermiques proches de ceux notés pour la tourbière.

Maxima et minima peu marqués : dans la tourbière, échauffement entre 50 et 30 cm; dans le bois, un minimum à 1 m. Au sol, T. les plus élevées dans la molinie.

Maxima-minima du 22.IX au 4.X.1954 (fig. 6 B).

Très peu accentués; une période de gel, au-dessus du sol, minimum atteint sur la tourbière entre 50 et 10 cm.

Du 4.X au 16.XI.1954 (fig. 6 B).

Courbes présentant peu de différenciations verticales, surtout lorsque T. descend sous zéro. T. superficielles extrêmes notées dans la molinie.

Décembre 1954 (fig. 6 C).

Même lors des T. basses (−10° C), allure des courbes toujours la même avec, comme caractéristique, une diminution de ±2° C dans le premier cm et une différenciation moindre, sinon nulle, dans les bouleaux entre 2, 1 m et 50 cm.

β) Humidité.

Dans la tourbière, l'humidité subit de fortes fluctuations présentant un cycle régulier avec 100 % la nuit. Dans le bois de bouleaux, elle oscille constamment autour de la saturation avec, au milieu de la journée, une diminution d'une vingtaine de %.

LÉGENDE DE LA FIGURE 6.

FIG. 6. — Courbes de la température, de l'humidité relative et de l'évaporation dans les différents biotopes.

FIG. 6 A = du 17.VI au 25.VIII.1954. — FIG. 6 B = du 13.VIII au 16.IX.1954. — FIG. 6 C = du 19.XI au 22.XII.1954. FIG. 6 D = du 11.I au 5.IV.1955. — FIG. 6 E = du 5.IV au 3.V.1955. — FIG. 6 F = du 18.V au 14.VI.1955. — FIG. 6 G = du 14.VI au 26.VII.1955. — FIG. H = du 26.VII au 6.IX.1955. — FIG. I = du 26.VIII au 8.XI.1955.

Températures :

Les courbes des maxima-minima, prises de semaine en semaine, portent les dates extrêmes. Les courbes des maxima-minima relevés au cours des cycles d'observations mentionnent la date de leur début, de même pour :

——— = tourbière; - - - - = bois de bouleaux; ..... = *Vaccinium*; o = molinie.

Humidité relative :

——— = à 1 m du sol; - - - - = au ras du sol. Molinies : ——— = au ras du sol; - - - - = dans les touffes.

Évaporation :

Noir = au ras du sol. Grisé = à 50 cm du sol. Blanc = à 1 m du sol.

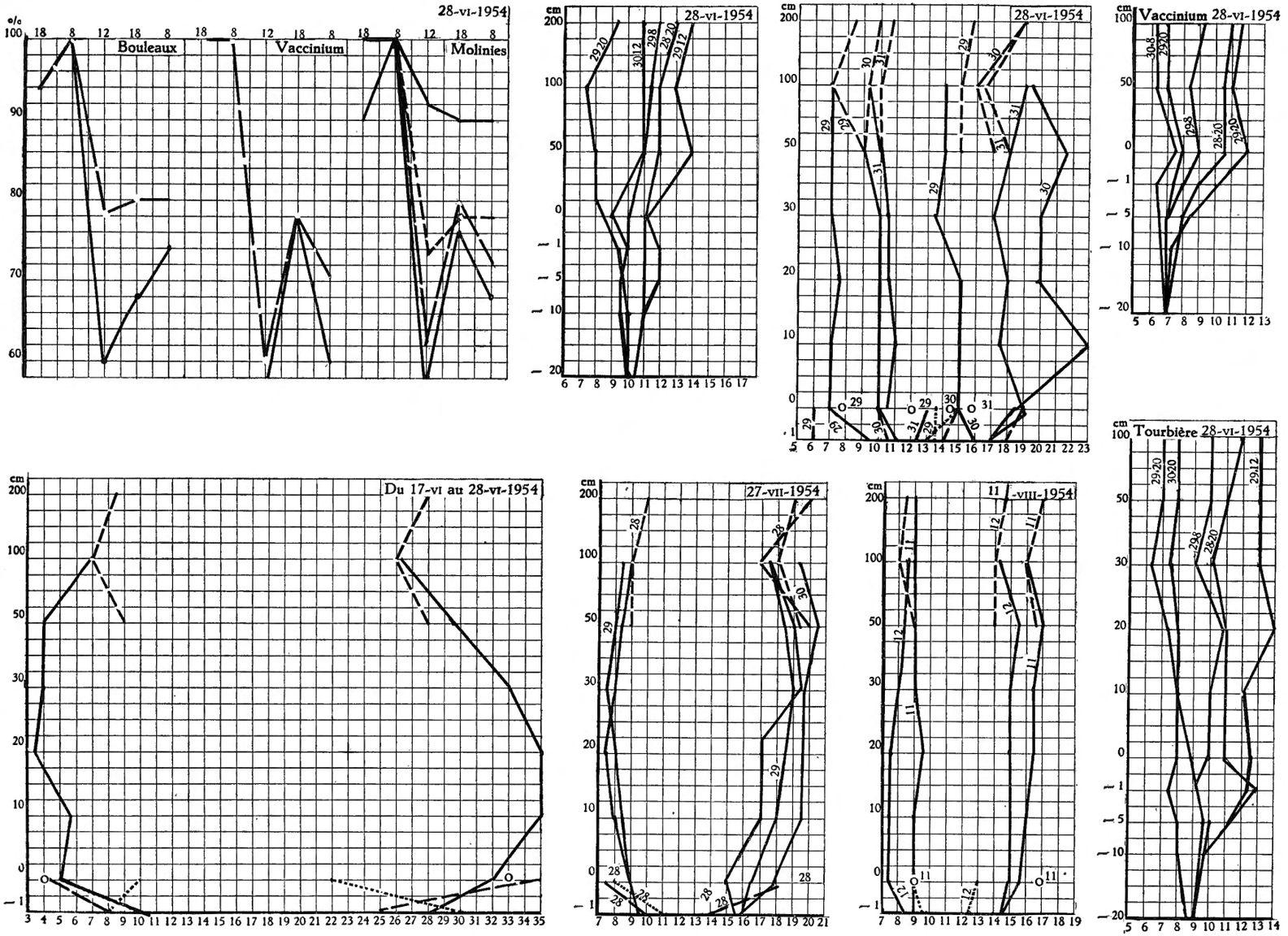

28-VI-1954
Bouleaux
Vaccinium
Molinies
Vaccinium 28-VI-1954
Tourbière 28-VI-1954
Du 17-VI au 28-VI-1954
27-VII-1954
11 -VIII-1954

FIG. 6 A1.

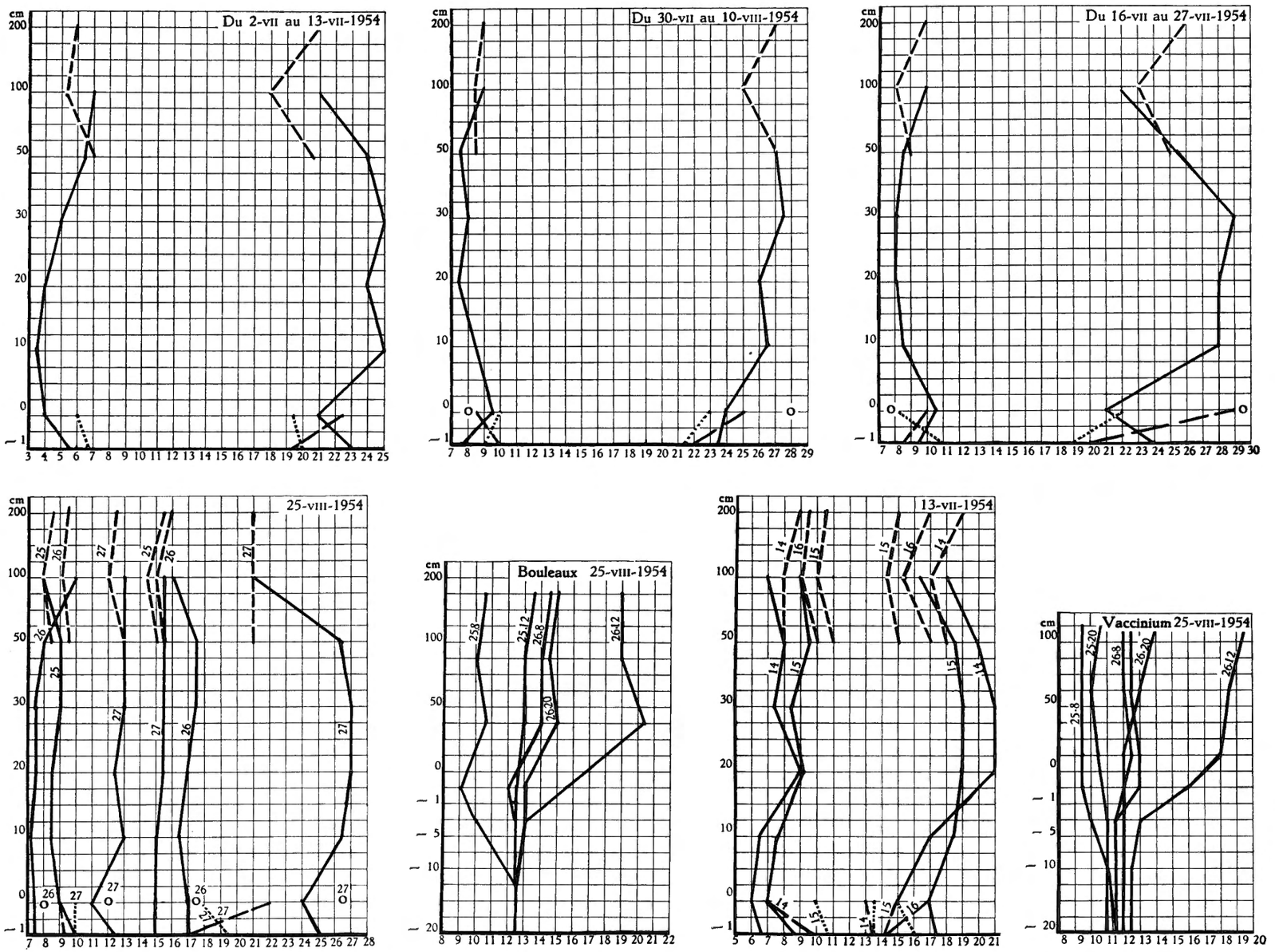

Du 2-VII au 13-VII-1954
Du 30-VII au 10-VIII-1954
Du 16-VII au 27-VII-1954
25-VIII-1954
Bouleaux 25-VIII-1954
13-VII-1954
Vaccinium 25-VIII-1954
cm

FIG. 6 A2.

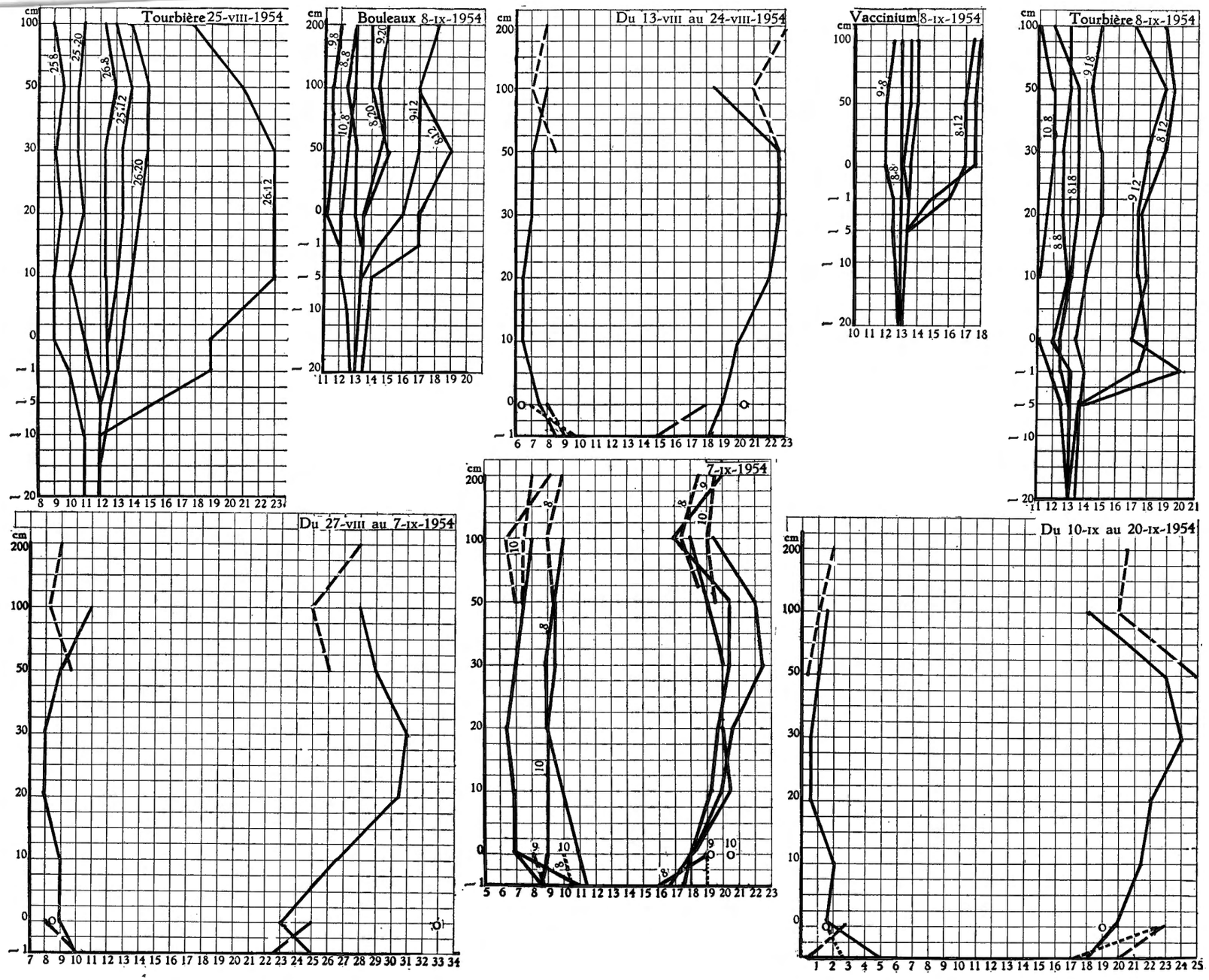

Tourbière 25-VIII-1954
Bouleaux 8-IX-1954
Du 13-VIII au 24-VIII-1954
Vaccinium 8-IX-1954
Tourbière 8-IX-1954
Du 27-VIII au 7-IX-1954
7-IX-1954
Du 10-IX au 20-IX-1954
cm

FIG. 6 B1.

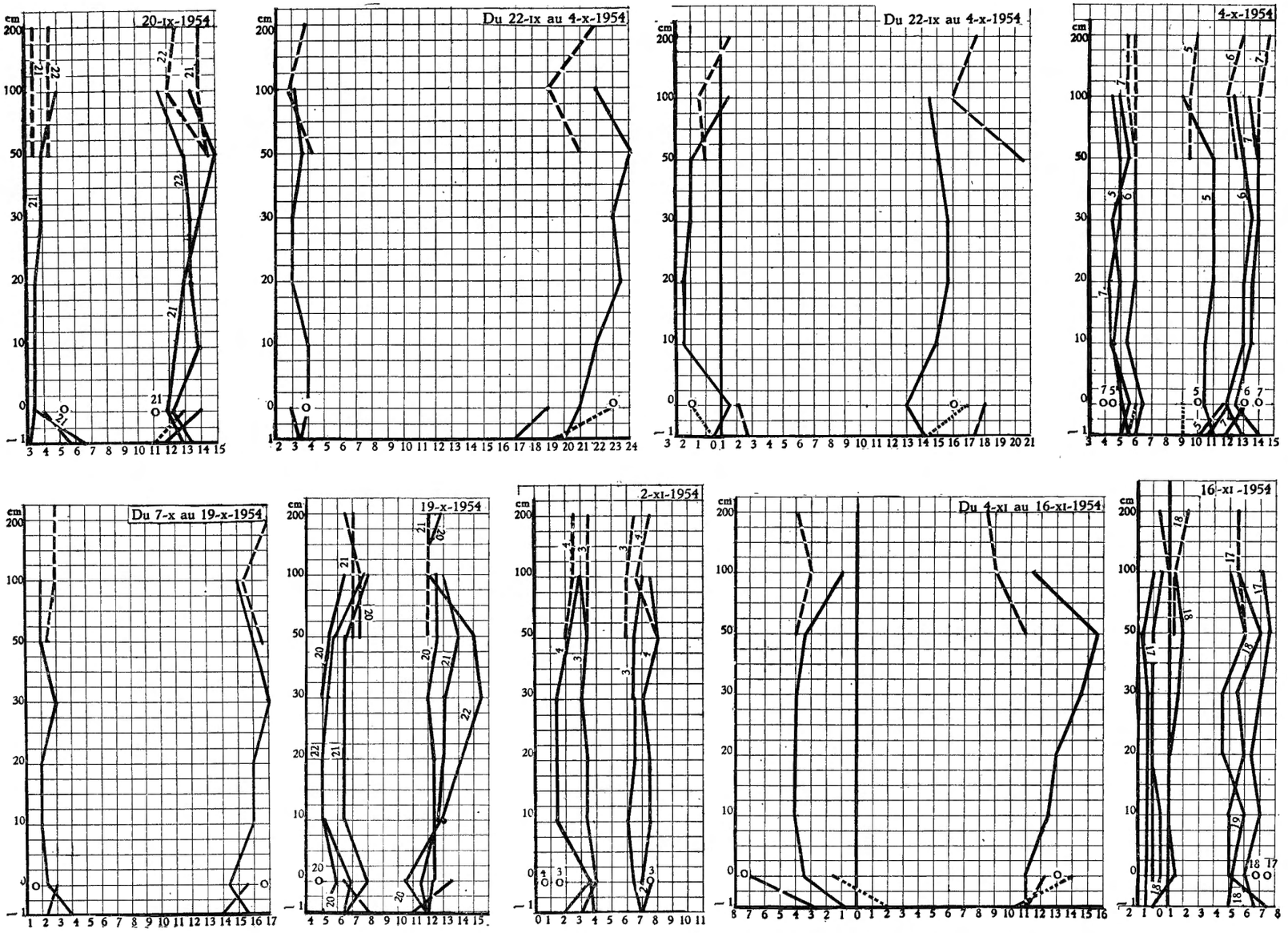

20-IX-1954
Du 22-IX au 4-X-1954
Du 22-IX au 4-X-1954
4-X-1954
Du 7-X au 19-X-1954
19-X-1954
2-XI-1954
Du 4-XI au 16-XI-1954
16-XI-1954
cm

FIG. 6 B2.

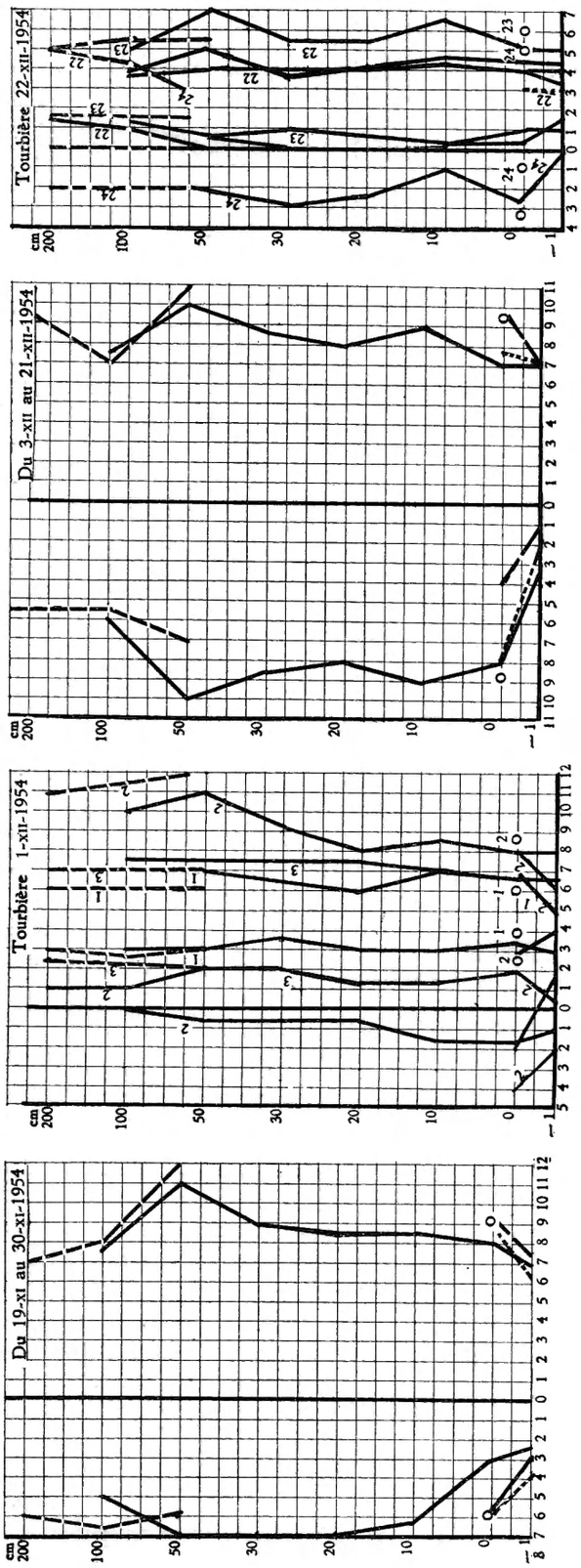

Tourbière 22-XII-1954
Du 3-XII au 21-XII-1954
Tourbière 1-XII-1954
Du 19-XI au 30-XI-1954
cm
200
100
50
30
20
10
0

FIG. 6 C.

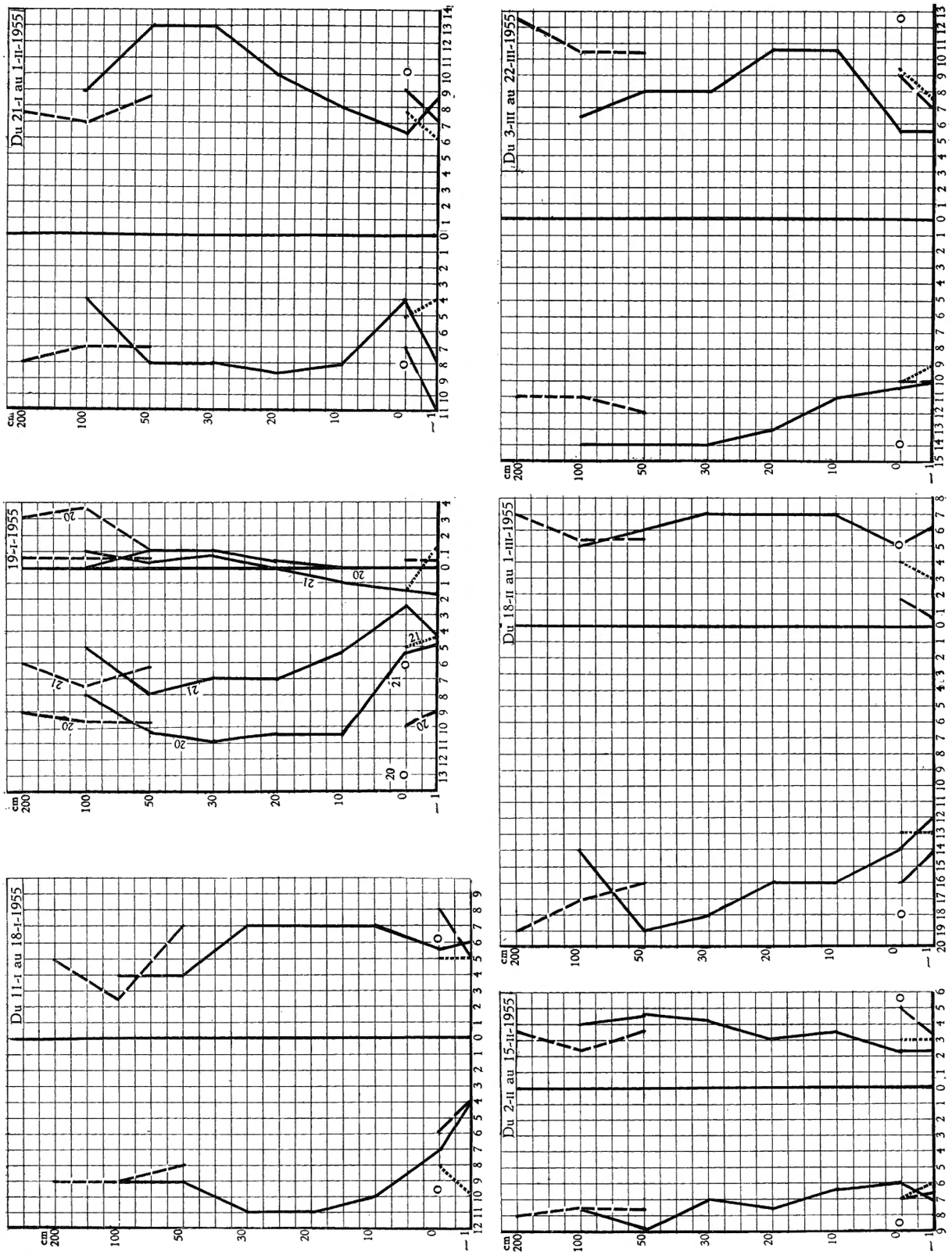
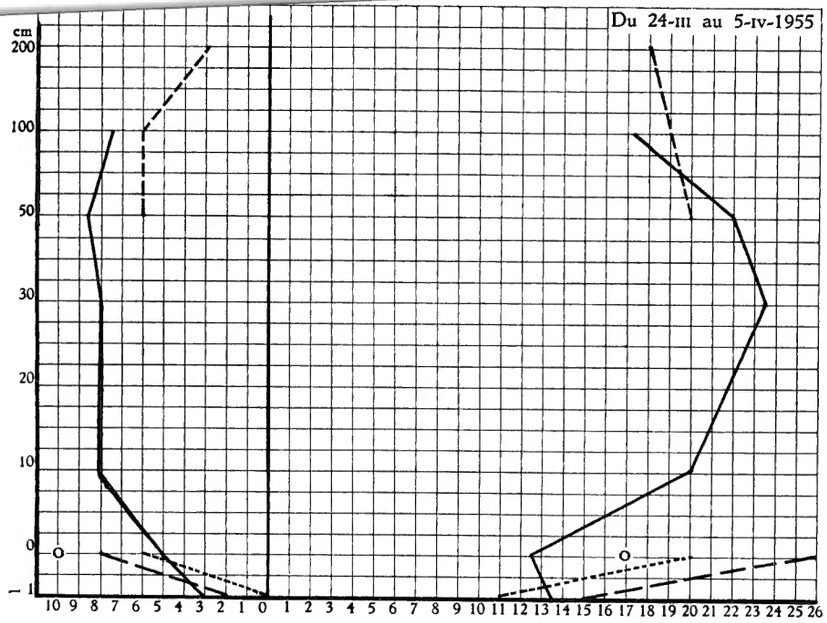
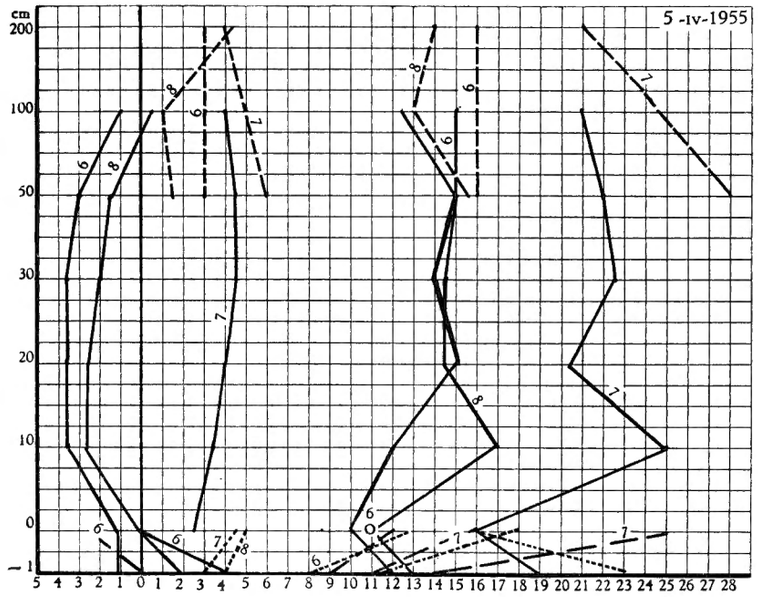
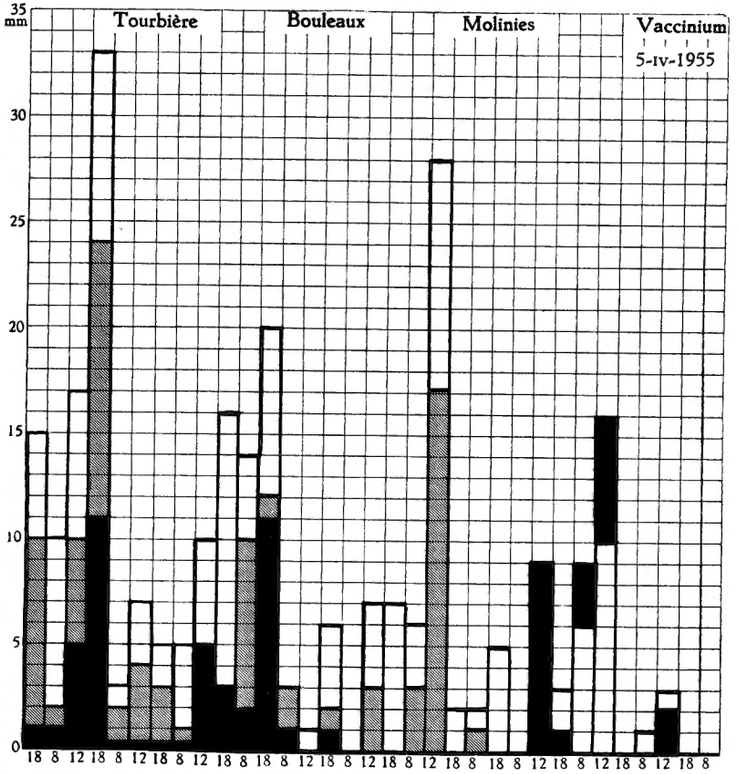

Du 21-I au 1-II-1955
Du 3-III au 22-III-1955
19-I-1955
Du 18-II au 1-III-1955
Du 11-I au 18-I-1955
Du 2-II au 15-II-1955
cm
200
100
50
30
20
10
0
1

FIG. 6 D1.


Du 24-III au 5-IV-1955
cm
200
100
50
30
20
10
0
– 1
10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26


5 -IV-1955
cm
200
100
50
30
20
10
0
– 1
5 4 3 2 1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28


Tourbière
Bouleaux
Molinies
Vaccinium
5-IV-1955
35
mm
30
25
20
15
10
5
0
18 8 12 18 8 12 18 8 12 18 8 12 18 8 12 18 8 12 18 8 12 18 8 12 18 8 12 18 8 12 18 8 12 18 8 12 18 8

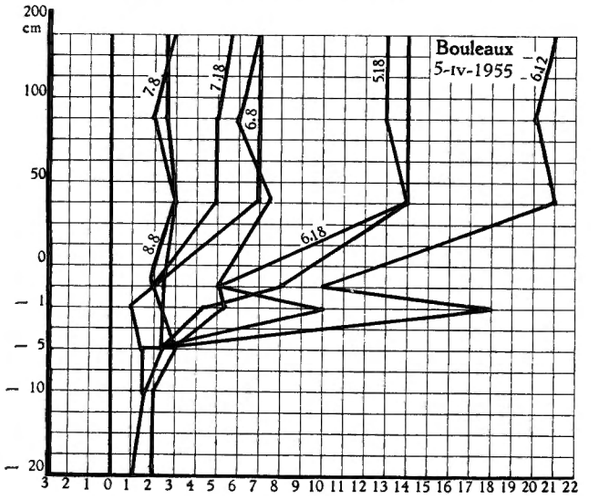

Bouleaux
5-IV-1955
200
cm
100
50
0
– 1
– 5
– 10
– 20
3 2 1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22

FIG. 6 D2.

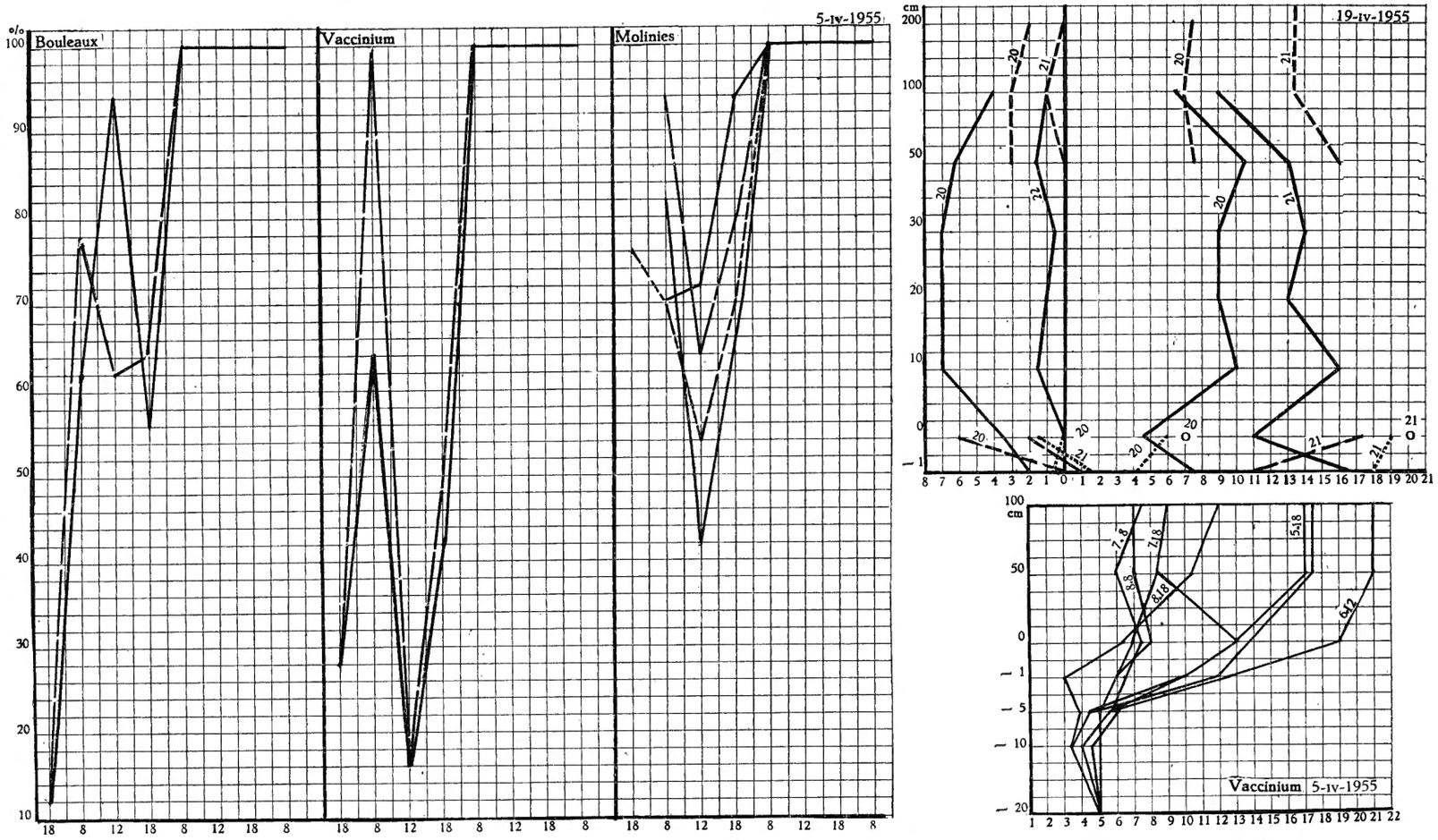

Bouleaux
Vaccinium
Molinies
5-IV-1955
%
19-IV-1955
cm
Vaccinium 5-IV-1955

FIG. 6 E1.

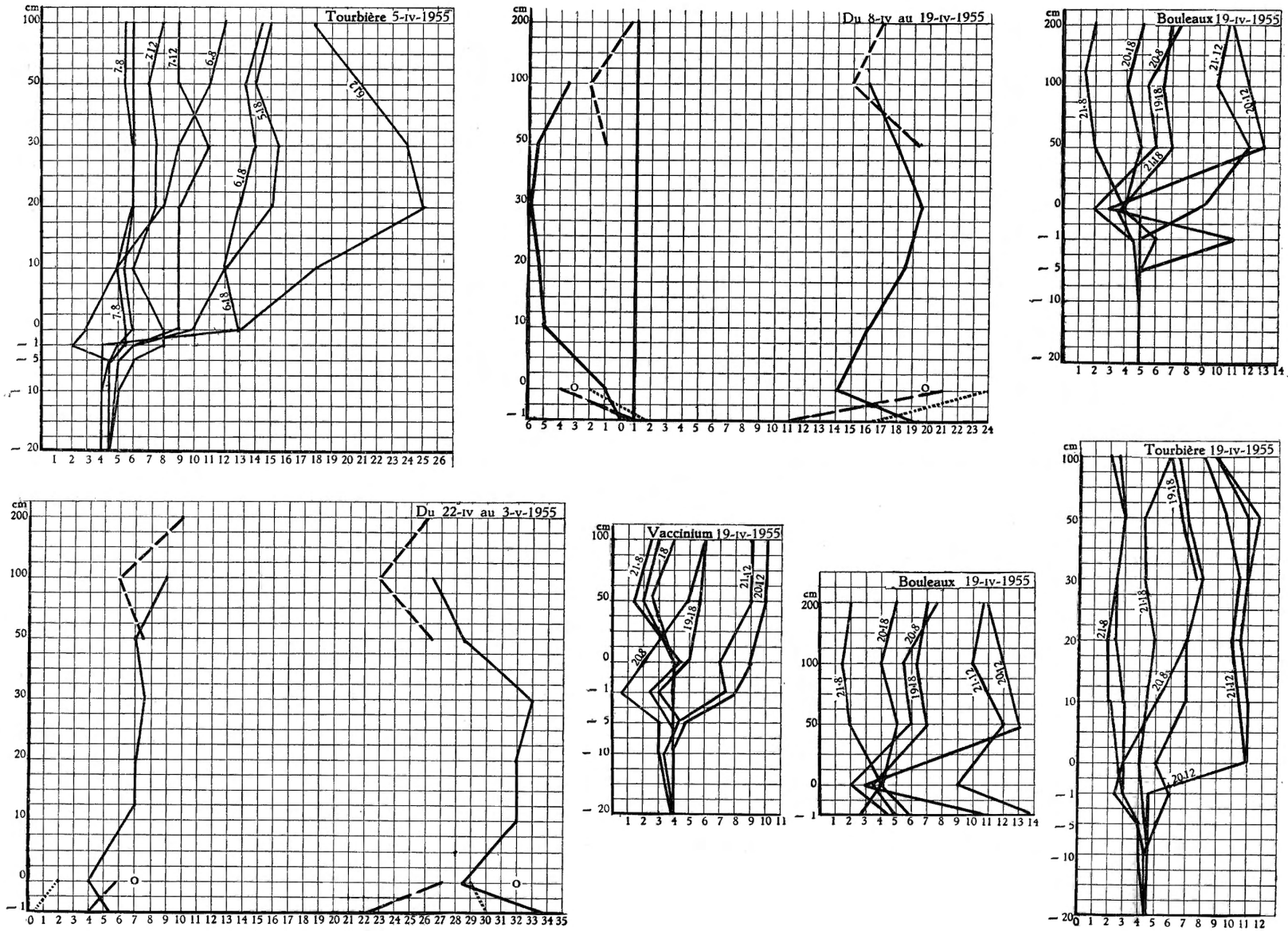

Tourbière 5-IV-1955
Du 8-IV au 19-IV-1955
Bouleaux 19-IV-1955
Du 22-IV au 3-V-1955
Vaccinium 19-IV-1955
Bouleaux 19-IV-1955
Tourbière 19-IV-1955
cm

FIG. 6 E2.

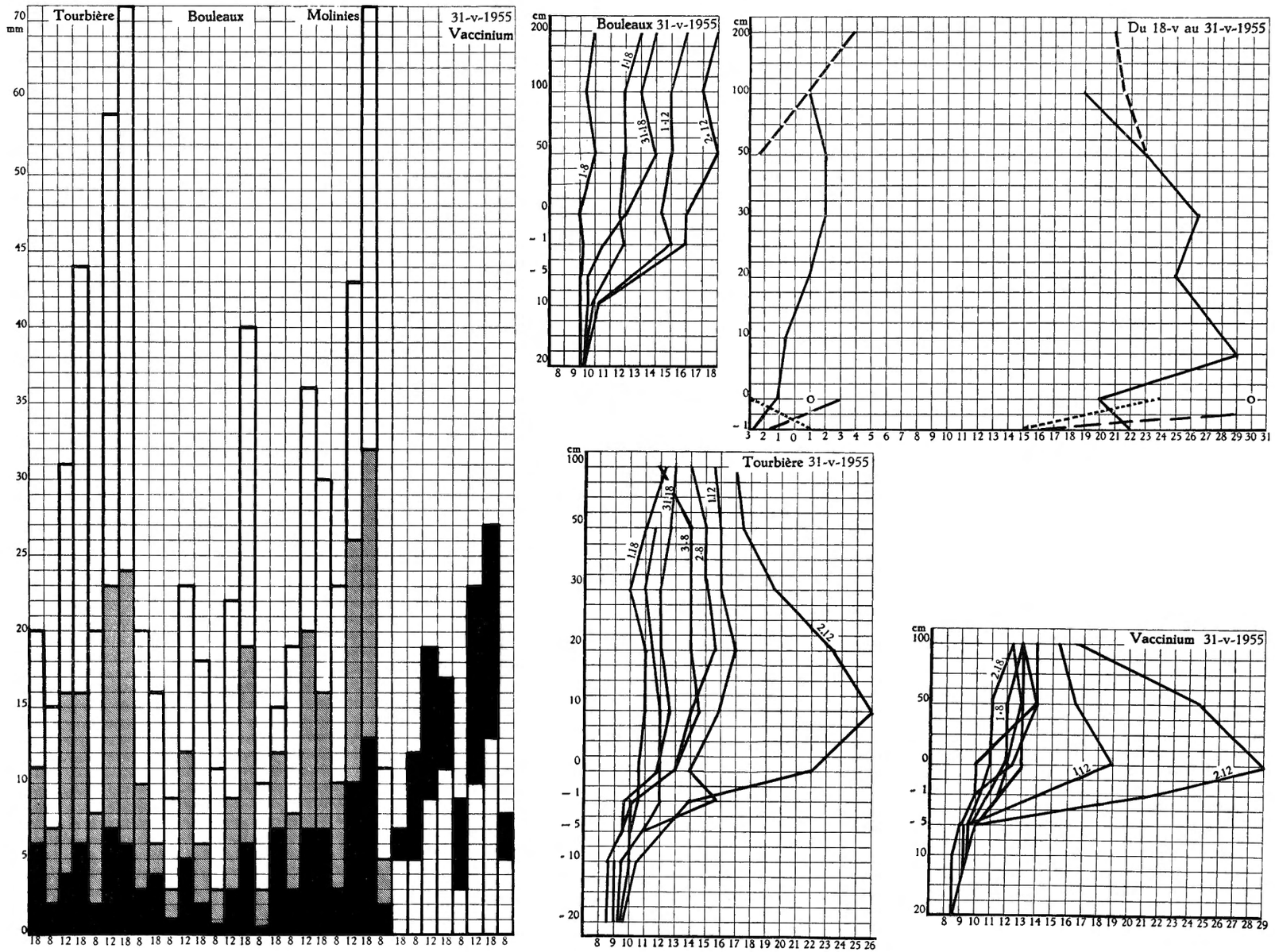
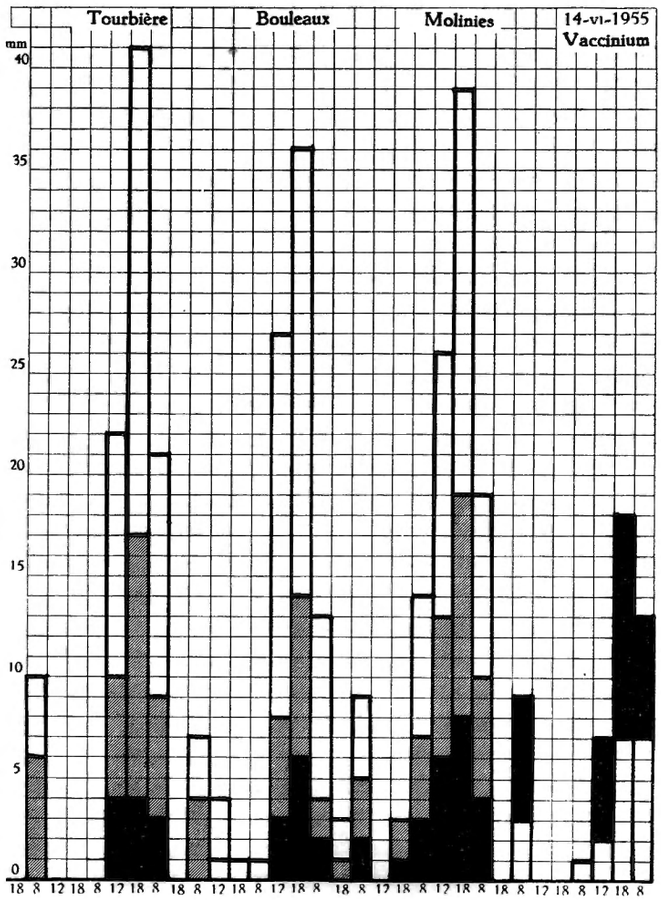
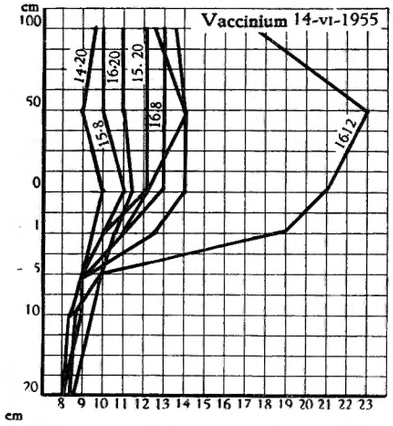
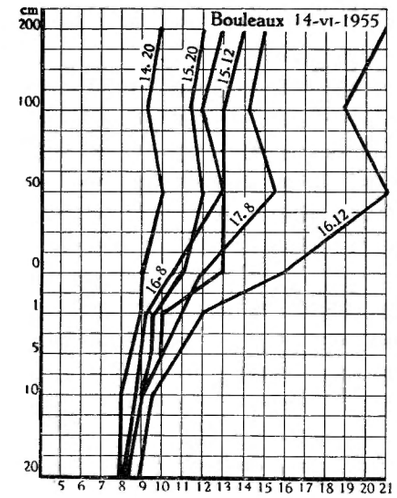
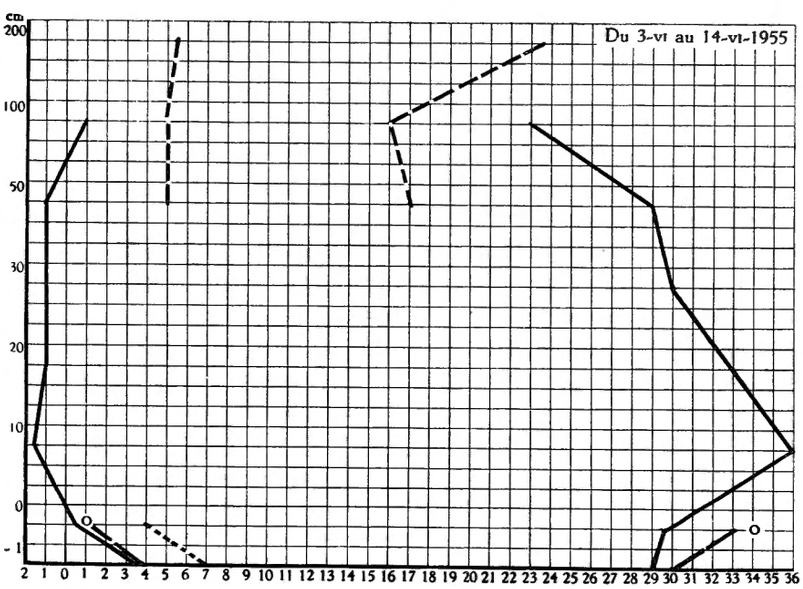

Tourbière
Bouleaux
Molinies
31-v-1955
Vaccinium
mm
Bouleaux 31-v-1955
cm
Du 18-v au 31-v-1955
Tourbière 31-v-1955
Vaccinium 31-v-1955

FIG. 6 F1.


Tourbière
Bouleaux
Molinies
14-VI-1955
Vaccinium
mm


Vaccinium 14-VI-1955
cm
14-20
16-20
15. 20
15-8
16-8
16-12


Bouleaux 14-VI-1955
cm
14. 20
15. 20
15-12
17-8
16-12
16-8


Du 3-VI au 14-VI-1955
cm

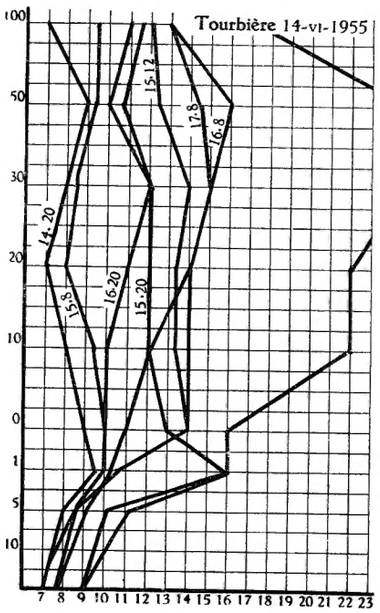

Tourbière 14-VI-1955
15-12
17-8
16-8
14-20
16-20
15-8
15-20

FIG. 6 F2.

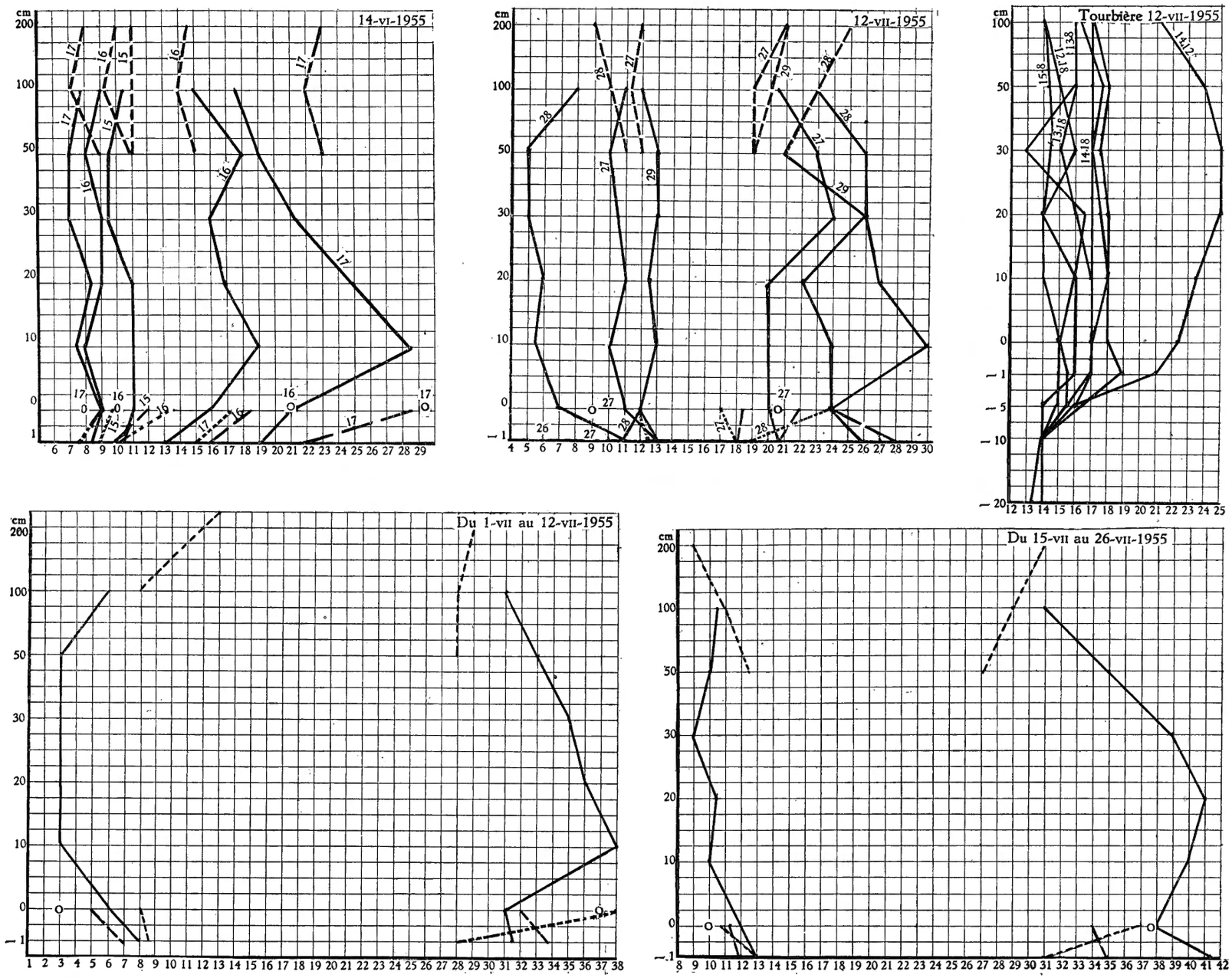

14-VI-1955
12-VII-1955
Tourbière 12-VII-1955
Du 1-VII au 12-VII-1955
Du 15-VII au 26-VII-1955
cm

FIG. 6 G1.

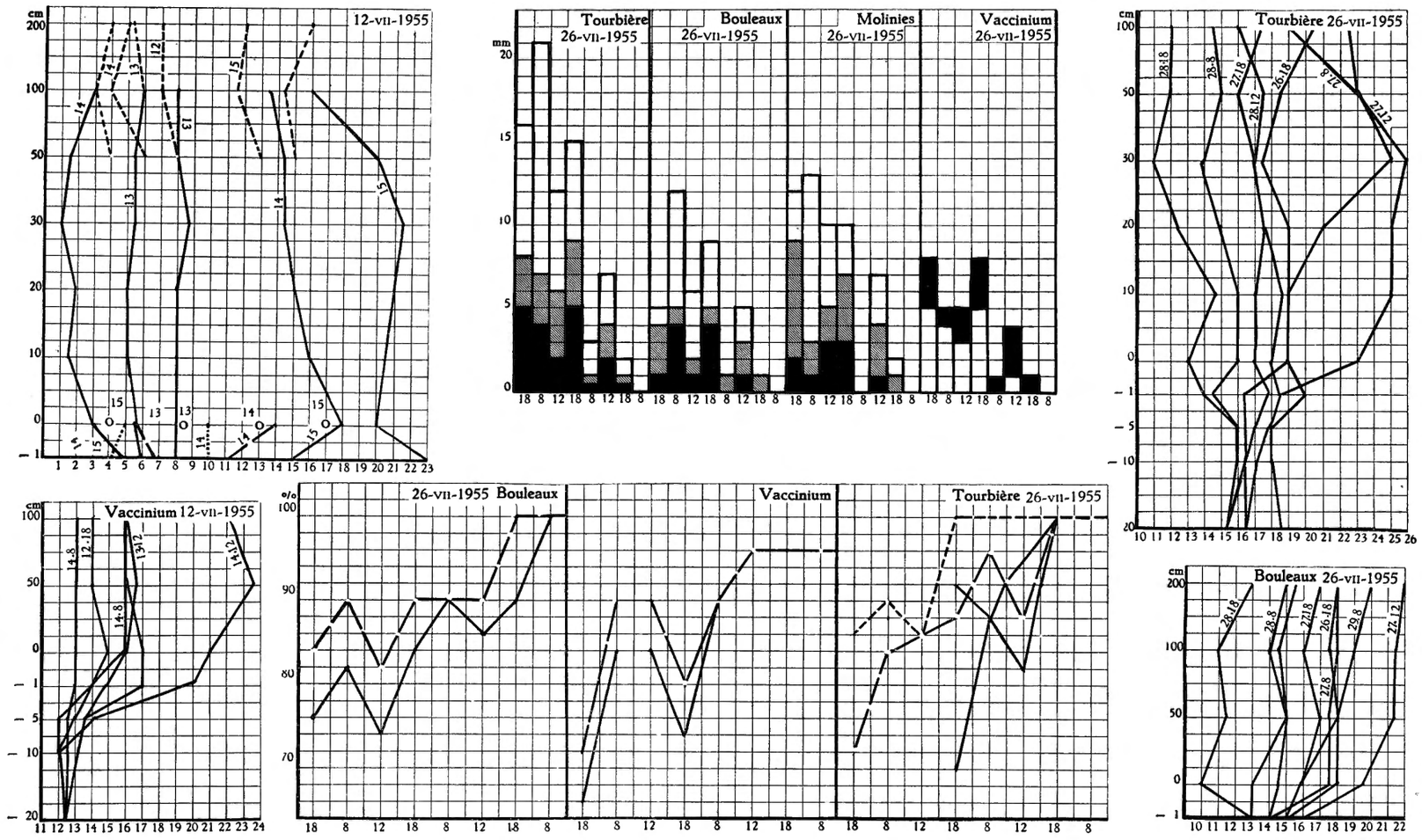

12-VII-1955
Tourbière 26-VII-1955
Bouleaux 26-VII-1955
Molinies 26-VII-1955
Vaccinium 26-VII-1955
Tourbière 26-VII-1955
Vaccinium 12-VII-1955
26-VII-1955 Bouleaux
Vaccinium
Tourbière 26-VII-1955
Bouleaux 26-VII-1955

FIG. 6 G2.

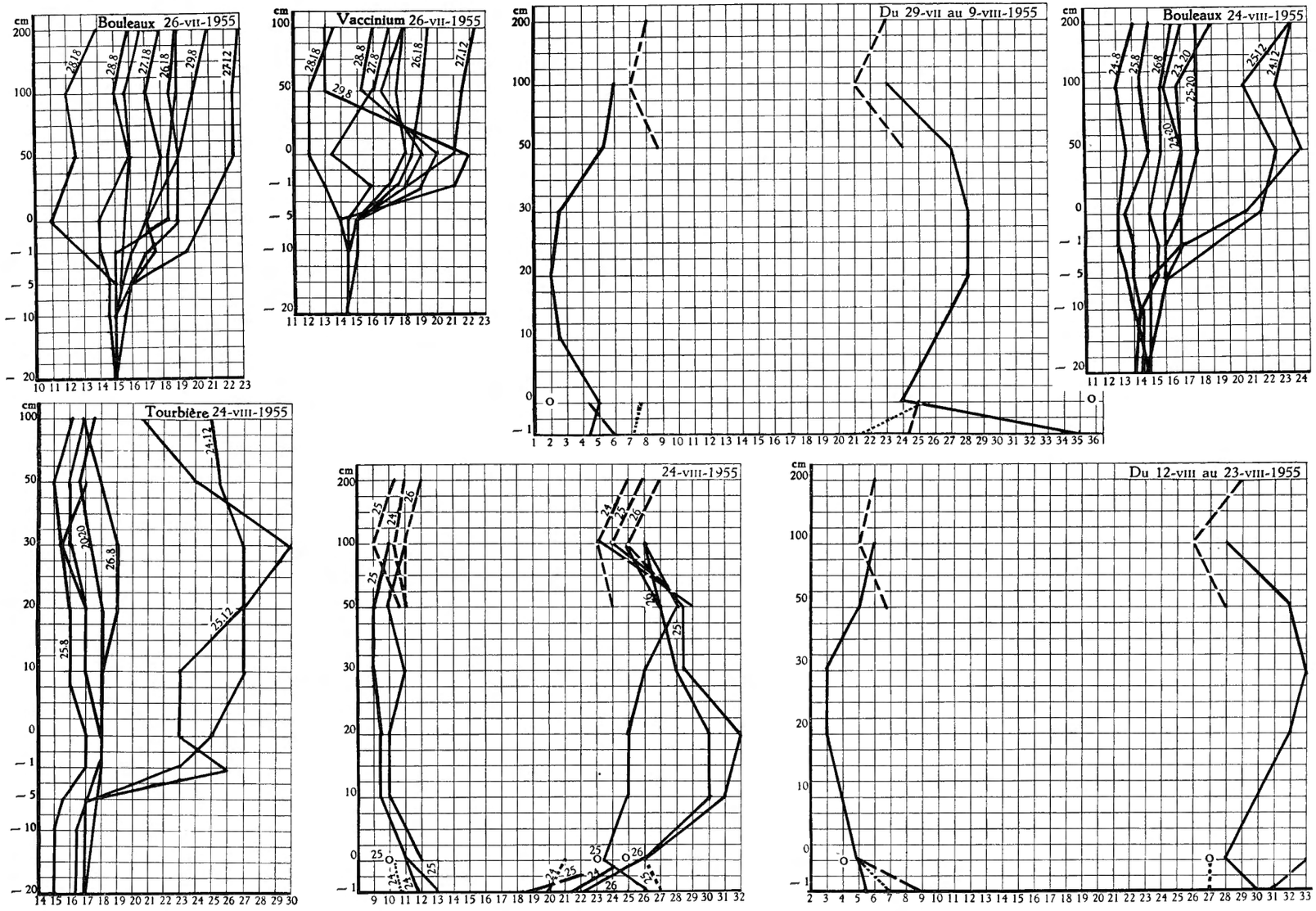

Bouleaux 26-VII-1955
Vaccinium 26-VII-1955
Du 29-VII au 9-VIII-1955
Bouleaux 24-VIII-1955
Tourbière 24-VIII-1955
24-VIII-1955
Du 12-VIII au 23-VIII-1955
cm

FIG. 6 H1.

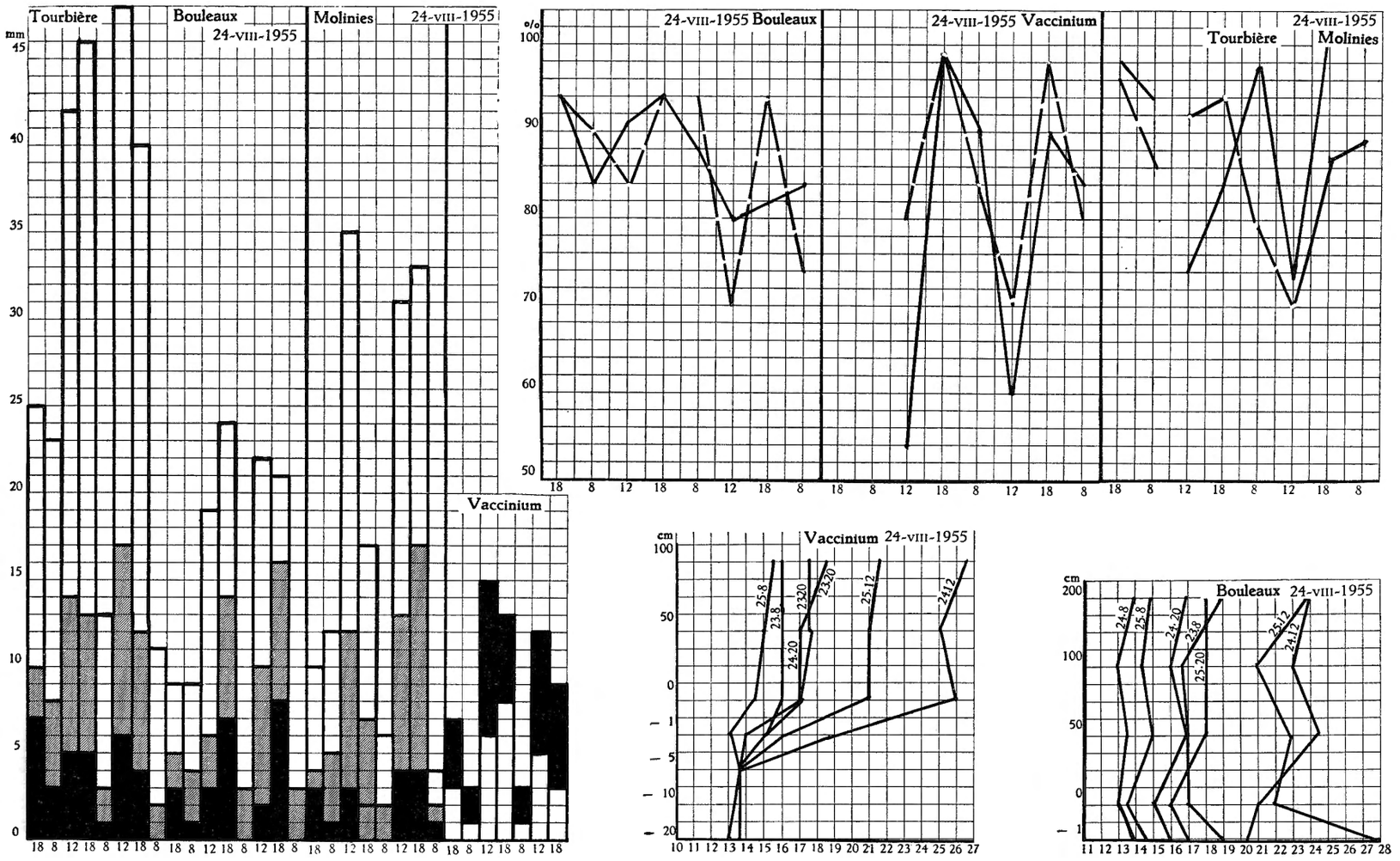

Tourbière
Bouleaux
24-VIII-1955
Molinies
24-VIII-1955
mm
Vaccinium
24-VIII-1955 Bouleaux
24-VIII-1955 Vaccinium
24-VIII-1955
Tourbière
Molinies
cm
Vaccinium 24-VIII-1955
Bouleaux 24-VIII-1955

FIG. 6 H2.

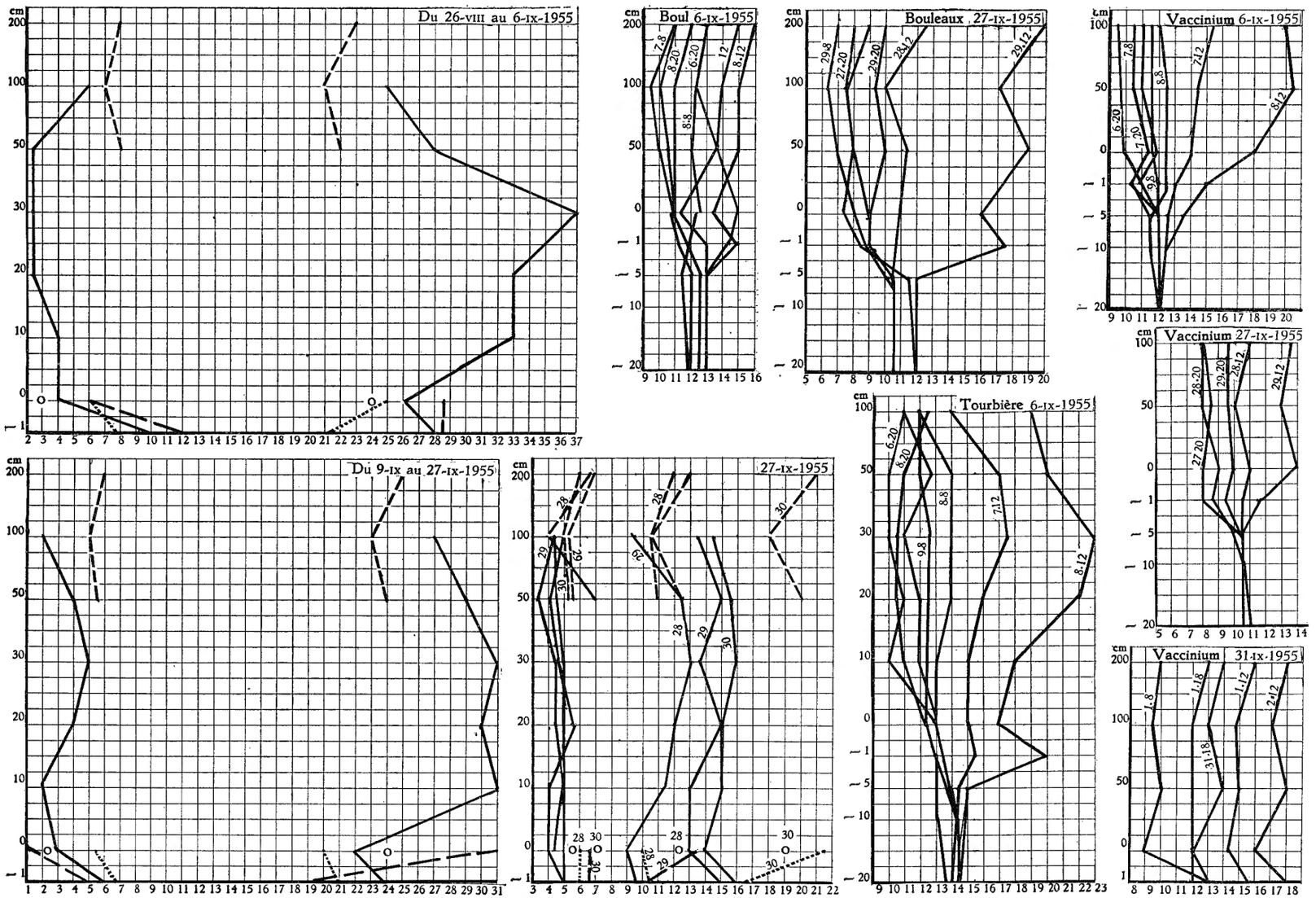

Du 26-VIII au 6-IX-1955
Boul 6-IX-1955
Bouleaux 27-IX-1955
Vaccinium 6-IX-1955
Vaccinium 27-IX-1955
Tourbière 6-IX-1955
Du 9-IX au 27-IX-1955
27-IX-1955
Vaccinium 31-IX-1955
cm
t.m

FIG. 6 I1.

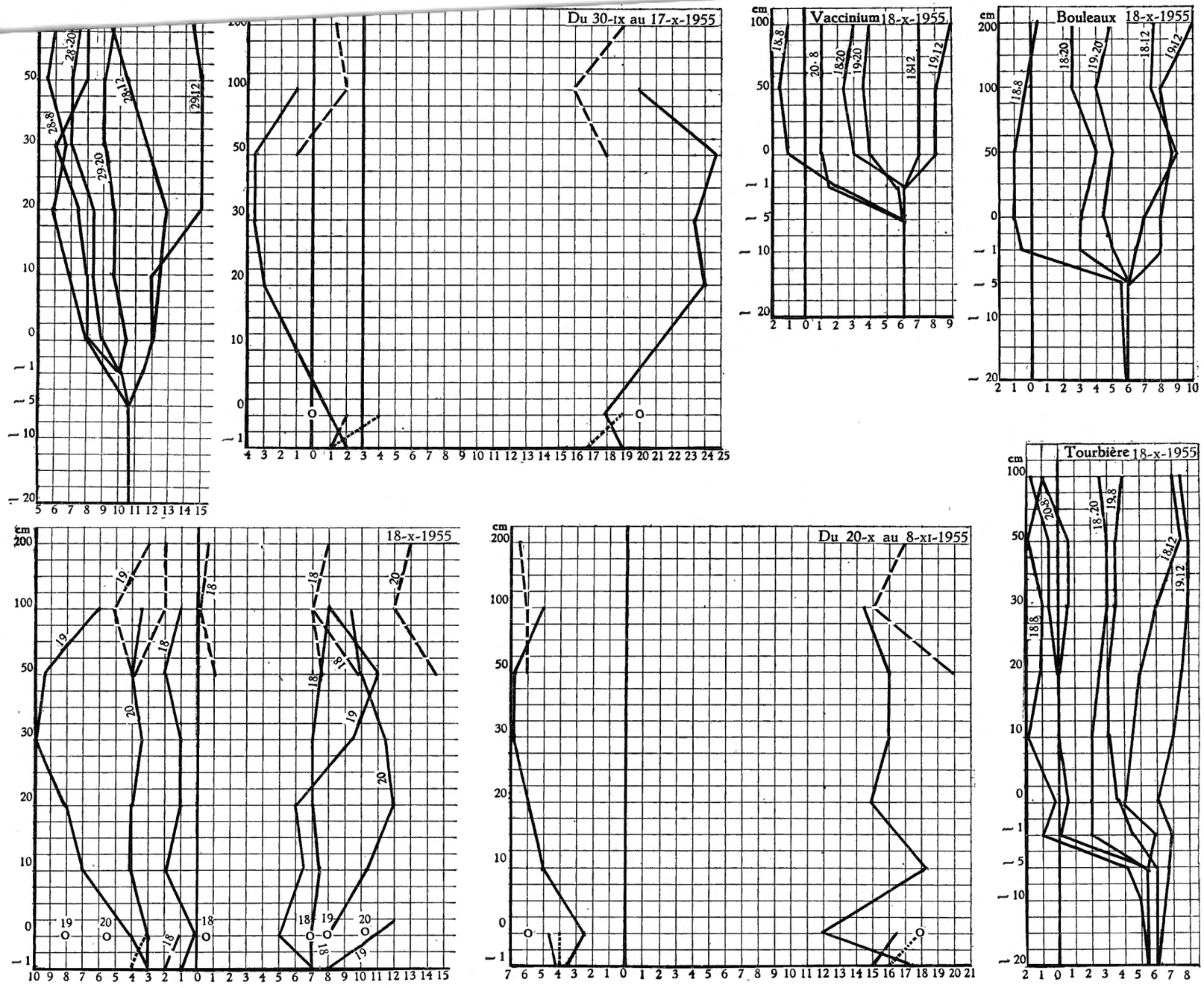

Du 30-IX au 17-x-1955
Vaccinium 18-x-1955
Bouleaux 18-x-1955
Tourbière 18-x-1955
18-x-1955
Du 20-x au 8-XI-1955
cm

FIG. 6 I2.

a[2]) **En 1955** (fig. 6, D-I).

Du 11 au 18.I.1955.

Température.

Maxima :

Tourbière. — Légère hausse de 50 à 10 cm; peu de différence entre la surface et le premier cm du sol; maximum de +7° C entre 10 et 30 cm.

Bois. — Net abaissement à 1 m où elle est plus basse de 5° C par rapport au niveau de 50 cm.

Minima :

Tourbière. — Minimum entre 30 et 20 cm (−11° C); augmentation jusqu'à −1 cm (−4° C).

Bois. — A −1 cm, de 2° C plus basse qu'en surface.

Enregistrement continu :

Tourbière. — A 50 cm, on note une légère hausse les 20 et 21.I.1955 à midi où T. passe, en deux heures, de 0° à +4,5° C. Le minimum nocturne, vers minuit : −5° C.

Du 19 au 21.I.1955.

Température.

Couche de neige poudreuse.

Dans la tourbière, T. de l'air varie à 1 m, de −7° C (19-20.I, au matin) à +0,5° C (à midi); dans le bois, T. présente de plus grands écarts : +4° C à 1 m (20.I) et −5° C à 1 m (19.I à 18 h); dans la tourbière, elle n'est que de −0,5° C.

Le gradient thermique vertical présente un léger refroidissement dans les couches proches de la surface; par contre, dès la surface, il se situe vers le zéro; à −10 cm et plus, le sol n'est plus gelé : de +0,2 à +0,3° C.

Maxima :

Tourbière. — De 1 m à 50 cm, l'air est de +1 à +0,5° C; à 20 cm, à +0,5° C; à 10 cm, il y a gel (21.I); il diminue jusqu'à −8 cm (−0,5° C).

Bois. — De 2 à 1 m, gradient plus élevé que dans la tourbière (+2 à +3° C); T. tombe à +1° C à 50 cm; dans le premier cm dans le sol, elle est de +1° C, d'où un écart de 2° C avec l'air.

Minima :

Tourbière. — Similitude. De 1 m à 50 cm, on note des courbes pendant les deux jours d'observations (19-20.I) avec une baisse de 3° C; T. varie peu jusqu'entre 20 et 10 cm où elle augmente légèrement; entre 10 cm et la surface, elle s'élève rapidement d'environ 5° C. Dans le premier cm de sol, l'écart avec la surface est de ± 1° C. Minimum : de −11° C à 30 cm.

Bois. — De 2 m à 50 cm, peu de variations, un léger refroidissement à 1 m.

Du 21.I au 1.II.1955.

Température.

Maxima :

Tourbière. — Entre 1 m et 50 cm, augmentation de 7° C; le maximum de +13° C se maintient jusqu'à 30 cm; ensuite, diminution régulière jusqu'à la surface (+6° C) puis, augmentation de 2° C dans le premier cm.

Bois. — A 50 cm, de 1° C supérieur à celle à 2 m; dans le sol, la surface est de 2° C plus élevée qu'à −1 cm.

Vaccinium. — Même phénomène que dans le bois.

Minima :

Tourbière. — Entre 1 m et 50 cm, le gradient thermique tombe de 4° C; il reste identique jusqu'à 10 cm; il augmente alors de 4° C jusqu'à la surface, puis retombe de 4° C dans le premier cm sous la surface. Minimum : −8° C.

Bois. — Peu de variations; à −1 cm, de 1° C plus élevé. Le contraire se produit dans les *Vaccinium*; la température tombe de 4° C dans le premier cm.

Le bois montre des échauffements moindres. Dans les molinies, le sol de surface s'échauffe et se refroidit un peu plus.

Du 2 au 15.II.1955.

Température.

Maxima-minima :

Les gradients thermiques des différents biotopes sont peu différenciés; maximum de +4,5° C et minimum de −9° C. Le sol de surface des molinies présente les écarts les plus forts : +6° C à −9° C.

Enregistrement continu :

Tourbière. — A −50 cm, on note un écart de 10° C entre les extrêmes qui vont de −9° C à midi jusqu'à −19° C durant la nuit; T. demeurant plusieurs jours vers les −14° C.

Du 18.II au 1.III.1955.

Température.

Maxima :

Tourbière. — Légère augmentation (2° C) : à −1 cm, sol légèrement plus chaud qu'en surface (+1° C).

Bois. — Léger abaissement de 1,5° C entre 2 et 1 m; le sol superficiel de 1° C plus froid qu'en surface. Même phénomène dans le massif des *Vaccinium* : maximum : 7° C.

Minima :

Tourbière. — Entre 1 m et 50 cm, chute de 5° C; augmentation régulière jusqu'à −12° C. Minimum : −19° C.

Bois. — Augmentation de 3° C entre 2 m et 50 cm.

Du 1 au 7.III.1955.

Enregistrement continu :

L'air dans la tourbière montre, certains jours vers midi, des maxima de −5 à −4° C; au cours de la nuit, T. oscille presque toujours autour des −10° C avec des chutes atteignant −19° C.

Dans le sol, elle demeure à −6° C.

Du 3 au 22.III.1955.

Température.

Maxima :

Tourbière. — Augmentation de 5° C de 1 m à 20 cm; chute de 5° C, entre 10 et 0 cm. Maximum : +10° C.

Bois. — T. plus élevées : +12° C à 2 m et +10° C à 1 m; dans le sol de surface, elles tombent de 0,5° C.

Minima :

Tourbière. — Élévation de 4,5° C entre 30 et 1 cm.

Bois. — De 3° C plus élevée de 2 m à 50 cm.

Molinies. — Extrêmes sur le sol de surface.

Enregistrement continu :

A 50 cm du sol, dans la tourbière, T. s'élève rapidement entre 9 et 10 h, elle se maintient à +5° C; à partir de 17 h, elle tombe brusquement, le minimum se situant entre 3 et 4 h (−14° C).

Humidité.

Vers le milieu de la journée, elle tombe vers midi aux environs de 50 %; la nuit, le pourcentage passe à 90 %.

Du 24.III au 5.IV.1955.

Température.

Maxima :

Tourbière. — Allure caractéristique : augmentation de 7° C de 1 m à 30 cm; décroissance lente de 3,5° C jusqu'à 10 cm; descente accentuée (7,5° C) jusqu'à 0° C; légère hausse (1° C) dans le premier cm.

Bois. — Légère hausse (2° C) entre 2 m et 50 cm; dans le premier cm du sol, descente de 8 à 9° C.
Phénomène identique dans les *Vaccinium*.

Minima :

Tourbière. — Variation seulement entre 10 cm et −1 cm, où T. baisse régulièrement de 5° C.

Bois. — A 50 cm et 1 m, descente de 3° C par rapport à 2 m; dans le premier cm du sol, chute de 5° C.
Phénomène identique dans le bosquet de *Vaccinium*.

Molinies. — T. les plus basses.

Comparaison entre les différents biotopes :

A cette saison, de forts écarts se manifestent entre les températures extrêmes : 31° C. Il se produit de forts échauffements diurnes, surtout sensibles dans la couche d'air proche du sol et amenant des différences importantes de T. avec le sol de surface.

Du 5 au 8.IV.1955.

Température.

Tourbière. — Peu de changement suivant les différentes hauteurs; sauf le 6.IV, à midi, lors du fort échauffement, T. passe de +18° C à 1 m à +22° C à 20 cm pour retomber à +13° C à 0 cm. A −5 cm, l'écart n'est que de 2° C et à −20 cm, de 0,5° C.

Bois. — Grandes variations pour l'air : le matin, généralement vers les +6° C; mais à 12 et 18 h, elle va de +17 à +24° C.
Entre 2 m et 50 cm, peu de fluctuations : petite diminution de 1° C à 1 m; entre 50 et 0 cm, chute rapide, l'écart dépendant évidemment de la température de la couche sous-jacente; à 50 cm,

les extrêmes vont de +6 à +24° C et à 0 cm, de +6 à +14° C. A −1 cm, T. des couches sous-jacentes : à 50 cm, +20° C et à −1 cm, +18° C. A −5 cm, écart de 1,5° C, entre +6 ou +7° C, chute donc considérable dans les premiers 5 cm du sol. A −10 et −20 cm, écart seulement de 0,5° C.

V a c c i n i u m . — Lors des échauffements, le sol est de 2 à 3° C plus bas que l'air sus-jacent; à −1 cm, baisse continue, le décalage avec la surface pouvant être de 6° C lors des forts échauffements. A −5 cm, inertie considérable, T. oscillant entre +4 et +5° C; à −10 cm, T. encore très semblable; à −20 cm, aucune variation.

M a x i m a :

T o u r b i è r e . — Augmentation à 10 cm (4 à 5° C par rapport à l'air sus-jacent); à la surface, baisse de plusieurs degrés (9° C, le 7.IV); hausse de 2 à 3° C dans le premier cm.

B o i s . — Échauffement vers les 50 cm surtout par fortes insolations : différence de +7° C avec 2 m, le 7.IV; à 1 cm, de 3 à 6° C plus basse qu'à la surface.

V a c c i n i u m . — Dans le premier cm du sol, chute de plusieurs degrés surtout lors des forts échauffements (11° C, le 7.IV).

M i n i m a :

T o u r b i è r e . — Légère diminution (2,5° C) entre 50 et 10 cm; lors du cycle, pas de gel à 1 m et au ras du sol.

B o i s . — T. élevée, pas de gel. La couche à 1 m montre les échauffements les plus élevés : T. de +10° C supérieure à celles des autres biotopes.

Par contre, à 0 cm, on enregistre les T. les plus hautes dans les *Vaccinium*.

Évaporation.

T o u r b i è r e . — La plus forte se produit le 6.IV entre midi et 18 h; les jours suivants, elle reste relativement faible.

A 5 cm, elle représente le 1/4 de l'évaporation à 1 m et plus des 2/3 à 50 cm. Lors des faibles évaporations, la quantité d'eau évaporée est constante à 5 cm, elle ne suit pas les variations enregistrées par les appareils placés à 50 cm et 1 m.

B o i s . — Maximum observé à la même date que dans la tourbière. A 5 cm, l'évaporation montre peu de différence avec celle observée à 50 cm, c'est-à-dire plus de la moitié de la quantité évaporée à 1 m.

M o l i n i e s . — Allure des courbes, voisine de celles de la tourbière; sauf le 6.IV, les chiffres témoignent d'une évaporation beaucoup plus faible.

V a c c i n i u m . — Lors du maximum, les chiffres sont de 2/3 moindres que dans la tourbière. Sur le sol, elle est plus forte et représente la moitié de l'eau évaporée à 1 m dans la tourbière.

E n r e g i s t r e m e n t c o n t i n u :

Au ras du sol, elle est très faible. Le 5.IV entre 16 et 18 h, 2 cc, tandis qu'à 2 m, on observe une évaporation de 7 cc.

Le 6.IV, l'évaporation commence dès 6 h; les appareils montrent, à 14 h, une évaporation de 11 cc à 2 m tandis qu'au ras du sol, on ne note que 3 cc. Entre 16 et 22 h, on observe à 2 m une perte de 9 cc évaporée, alors qu'au ras du sol, elle est presque nulle. Durant le cycle, l'air est très sec : à 10 et 16 h, 40 % d'humidité.

Humidité relative.

V a c c i n i u m . — Lors du fort échauffement, le 6.IV, elle passe brusquement à ± 60 %; les courbes à 50 cm et 1 m coïncident.

Bois. — Elle atteint seulement 80 % lors de la plus forte insolation.

Tourbière. — Elle ne descend qu'à 70 %, sur le sol nu, et elle reste élevée dans la végétation : à 50 cm, 85 % et à 5 cm, 80 %.

Du 8 au 19.IV.1955.

Température.

Maxima :

Tourbière. — Maximum à 30 cm, 3° C plus élevé qu'à 1 m et 5,5° C qu'au ras du sol. T. baisse jusqu'à la surface, pour augmenter de 5° C dans la couche superficielle.

Dans les 50 cm au-dessus du sol, T. est de 4° C plus élevée avec un maximum à 10 cm. A la surface même, elle redescend de 5° C pour remonter ensuite de 3 à 6° C, à −1 cm.

Bois. — En général, léger abaissement à 1 m, puis élévation à 50 cm. A la surface, T. est la plus élevée; dès le premier cm, elle tombe rapidement avec des différences de 6 à 7° C.

Vaccinium. — Entre l'air extérieur et la couche superficielle du sol, la courbe est très voisine de celle de la forêt.

Minima :

Tourbière. — De 50 à 10 cm; T. assez uniforme, de 2 à 3° C plus basse qu'à 1 m; le gel est descendu jusqu'à −7° C; T. remonte régulièrement de 7° C à −1 cm.

Bois. — En surface, T. de quelques degrés plus basse qu'à −1 cm, où elle reste voisine de 0° C.

Vaccinium. — Allure du gradient voisine de celle du bois.

Comparaison entre les différents biotopes :

Les gradients thermiques sont assez voisins jusqu'à la surface. Au niveau de celle-ci, l'amplitude des variations est la plus grande dans la tourbière. A −1 cm, c'est au contraire dans les *Vaccinium* que se notent les plus grands écarts. L'inertie dans la tourbière étant plus élevée que dans le bois, les écarts sont nuls à −1 cm. D'après les maxima-minima, l'air sus-jacent à la tourbière présente les plus grands écarts : 26° C. Dans le bois, la température descend en général moins bas que dans la tourbière (de 3 à 4° C).

A la surface, par contre, la tourbière présente l'écart le moins grand des extrêmes. Dans le premier cm, le gradient y est d'ailleurs inverse par rapport aux autres biotopes. Dans le bois et les *Vaccinium*, il n'y a pas eu de gel le 21.IV.

La température la plus élevée : +28° C est observée dans les molinies.

Évaporation et humidité relative.

Par suite du temps couvert et brumeux, l'évaporation est nulle et l'humidité, proche de la saturation.

Évaporation.

Enregistrement continu :

Tourbière. — A ras du sol, l'évaporation est nulle; à deux m par contre, elle se montre forte les 10, 11 et 12.IV. Se situant entre 10 et 15 h, elle fut chaque jour plus forte : 3 cm le 10, 6 cm le 11 et 10,5 cm le 12; ce phénomène correspond d'ailleurs à un air plus sec, l'hygromètre indiquant un minimum d'humidité de 70 % le 10, 60 % le 11 et 30 % le 12. La courbe de l'humidité descend également rapidement entre 10 h et midi; elle se maintient relativement stable avec des fluctuations fréquentes d'une dizaine de %, puis elle redescend rapidement vers 18 h. Les températures durant les heures chaudes de ces journées oscillèrent entre +16 et +12° C.

Du 19 au 22.IV.1955.

Température.

Tourbière. — Presque aucune variation de 1 m à 0 cm; écart de 2 à 10° C. Dans le premier cm du sol, T. ne présente guère de différence avec l'air extérieur, sauf lors des jours de soleil où l'écart entre la surface et −1 cm fut de 6,5° C; à −5 cm, l'amplitude des variations ne dépasse pas 1° C; à −10 cm, elle tombe à 0,5° C.

Bois. — L'air présente généralement une diminution de 1° C à 1 m par rapport à l'air sus- et sous-jacent; à la surface du sol, T. est plus basse, la différence allant de 2 à 3° C jusqu'à 10° C le 20.IV à 12 h; à 1 cm, T. se relève de 2 à 3° C, ce phénomène est très marqué le 20.IV à 12 h avec une hausse de 8° C par rapport à la surface. A −5 cm, écart à peine de 0,5° C. La litière de feuilles mortes se comporte comme à −1 cm dans les sphaignes.

Vaccinium. — A 50 cm, T. généralement un peu plus basse (1° C) que celle de l'air extérieur, sauf lors des jours ensoleillés. Le phénomène contraire se marque à la surface du sol. A −1 cm, T. est un rien plus basse qu'en surface : A −5 cm, fluctuation de 2° C et à −10 cm, de 1° C.

Maxima :

Tourbière. — Hausse de ± 4° C entre 1 m et 50 cm; autre légère élévation entre 20 et 10 cm; entre 10 cm et la surface, baisse de 5° C puis remontée de 2 à 6° C dans le premier cm du sol.

Bois. — A 50 cm, T. de quelques degrés supérieurs à celle des couches sous-jacentes; dans le sol à −1 cm, environ 1° C plus basse qu'à la surface; sous les *Vaccinium*, écart plus accentué, jusqu'à 6,5° C.

Minima :

Tourbière. — Augmentation entre 50 et 10 cm (± 3° C); à partir de 10 cm, baisse de 5° C jusqu'à −1 cm.

Bois. — A 1 m, T. généralement plus basse de ± 1° C; dans les *Vaccinium*, la couche de 1 cm nettement plus chaude que la surface (de 3 à 6° C).

Semaine du 19.IV.1955.

Évaporation.

Enregistrement continu :

Tourbière. — A 2 cm, une légère évaporation de 6 à 3 cm, de midi à 4 h l'humidité relative demeurant vers les 80 %.

Du 22.IV au 3.V.1955.

Température.

Maxima :

Tourbière. — T. maximum à 30 cm, la différence, à ce niveau, avec 1 m étant de 7° C; à la surface, T. diminue et n'est plus que de 2° C supérieure à celle de l'air à 1 m; dans le premier cm du sol, T. remonte de 5° C.

Lors du cycle d'observations, les maxima apparaissent peu différenciés : T. est supérieure de 2 à 3° C; entre 10 et 50 cm, elle diminue au contact du sol de 2 à 5° C, elle remonte de 2,5° C dans le premier cm.

Bois. — Entre 2 m et 50 cm, diminution de 3° C; à la surface du sol, T. supérieure de 3° C à celle de l'air à 2 m; à −1 cm, diminution de 1° C. Présentant une même allure maxima et minima, les courbes se caractérisent par T. plus basse de quelques degrés à 1 m vis-à-vis de 2 m; puis elles augmentent de 0,5° C à 5 cm; dans le sol, T. à −1 cm est de 0,5° C plus basse qu'à la surface.

Vaccinium. — T. de surface, voisine de celle de l'air à 2 m, diminue de 5° C à −1 cm. La différence entre la surface et la couche superficielle était de 4 à 3° C.

Minima :

Tourbière. — Gradient assez uniforme : à la surface, T. est la plus basse; elle se relève de 2° C à −1 cm; elle s'abaisse de 1,5 à 2° C de 50 à 10 cm; elle s'élève de 1,5 à 2° C jusqu'à la surface. A −1 cm, les écarts avec T. de surface sont minimes.

Vaccinium. — Minima très voisins de ceux du bois.

Comparaison entre les différents biotopes :

L'état relativement calme de l'atmosphère a permis une grande régularité dans l'allure des courbes thermiques. En surface, le *Vaccinium* présente des températures plus élevées avec les écarts les plus grands dans la couche superficielle; les variations s'amortissent plus vite que dans la tourbière mais moins vite que dans le bois; à −5 cm, le sol du bois est un peu plus chaud que celui des autres biotopes; partout à −10 cm, les variations sont de l'ordre d'un degré.

L'air du bois se présente comme un peu plus inerte que l'air extérieur : de 2 ou 3° C inférieur aux températures maxima et de 1 à 2° C supérieur aux T. minima.

Dans le sol, le gradient thermique est inverse de celui de la tourbière, plus bas de 1° C à −1 cm qu'à la surface. Les *Vaccinium* présentent généralement une courbe constante. Les molinies montrent des écarts de quelques degrés plus accentués que le sol de la tourbière.

Évaporation et humidité relative.

Par suite des conditions atmosphériques, l'évaporation fut très réduite et l'humidité, proche de la saturation.

Évaporation.

Enregistrement continu :

Tourbière. — Au ras du sol, il se produit une certaine évaporation durant le milieu de la journée : de 9 à 16 h, l'intensité est de 6 à 7 cm. Elle semble assez irrégulière, cependant l'humidité est très faible : régulièrement, celle-ci passe en 2 h, vers 8 h, de la saturation à 30 % et s'y maintient jusqu'environ 17 à 18 h. Les courbes journalières montrent une grande régularité; à certains moments, l'humidité tombe à 10 %.

3.V.1955.

Température.

Tourbière. — Très peu de variations; à −5 cm, T. ne présente que 1,5° C d'écart.

Bois. — Également variations faibles, néanmoins l'allure des courbes est très uniforme : diminution de 0,5° C de 2 à 1 m, puis remontée de 0,5 à 1° C à 50 cm; à −1 cm, T. légèrement supérieure à celle de la surface, avec des écarts de 2,5° C; près de 1° C à −5 cm et de 0,5° C à −10 cm.

Vaccinium. — Courbes d'une grande similitude; augmentation de 1° C à la surface par rapport à l'air sous-jacent; diminution de 1° C à −1 cm avec stabilisation jusqu'à −5 cm; perte de 1° C jusqu'à −10 cm où l'écart est de 1° C.

Du 6 au 16.IV.1955.

Température.

Maxima :

Tourbière. — La courbe présente un maximum de 30 à 10 cm, la T. étant de 5° C plus élevée que l'air à 1 m; entre 10 cm et la surface, T. tombe de 9° C, puis remonte de 4° C dans le premier cm. Maximum à 10 cm, avec de 10 à 0 cm une chute de 6° C.

Bois. — Entre 2 et 1 m, diminution de 0,5° C; à 50 cm, augmentation de 1,5° C; courbes très constantes avec diminution de 0,5° C à 1 m. Dans le sol, gradient varié; T. augmente ou diminue de 2° C avec la profondeur.

Vaccinium. — Forte différence (8° C) entre T. de surface et celle à −1 cm; durant le cycle, cet écart tombe à 0,5° C.

Minima :

Tourbière. — T. uniforme jusqu'à 10 cm; à la surface, elle est plus basse de 3,5° C; elle remonte de 1,5° C à −1 cm.

Bois. — Les minima, supérieurs à celle de la tourbière, présentent une courbe analogue à celle des maxima.

Comparaison entre les différents biotopes :

L'air du bois subit de moins fortes variations de température; le sol, par contre, y présente des écarts plus grands que celui de la tourbière.

Du 18 au 31.V.1955.

Température.

Maxima :

Tourbière. — Maximum vers les 30 cm; chute à 20 cm; à 10 cm, hausse de 4° C; en surface, nouvelle baisse de 9° C; dans le premier cm, augmentation de 2° C.

Bois. — Écarts maxima à 50 cm. A la surface et à −1 cm, T. varie considérablement avec une différence de 8° C dans la première couche; cet écart est encore accentué dans les *Vaccinium*.
Les molinies montrent la plus haute T. enregistrée au sol.

Minima :

Tourbière. — Légère baisse de 50 cm à −1 cm; courbes uniformes jusqu'à 10 cm, puis augmentation de 2° C jusqu'à la surface.

Bois. — Écart important (6° C) entre 1 m et 50 cm où T. est proche du zéro; dans le sol, à −1 cm, T. est de plusieurs degrés supérieure à la surface.

Vaccinium. — T. y montre un gradient inverse par rapport à celui du bois; lors des observations il est, au contraire, très proche de celui-ci.
Les minima dans les molinies sont proches de ceux de la tourbière.

Comparaison entre les différents biotopes :

A 50 cm, l'ampleur des variations diffère beaucoup entre les biotopes dès les jours de beau temps : dans la tourbière et le bois, l'écart est de 7° C; il est double dans les *Vaccinium*.
En surface, ces différences se marquent encore plus; on note des échauffements considérables surtout dans les *Vaccinium*.
A −5 cm, la tourbière et les *Vaccinium* manifestent le plus d'inertie thermique; dans le bois, les amplitudes sont doublées.
A la surface, les échauffements maxima se situent dans les molinies.
Dans le sol, entre 0 à −1 cm, on note de forts écarts dans le bois et les *Vaccinium*; dans la tourbière, au contraire, une certaine uniformité se manifeste.

Évaporation.

Durant les journées d'exploration, elle a été très élevée par rapport à celle des autres dates.

Tourbière. — La plus forte de midi à 20 h; elle retombe au cours de la nuit de 1/5 au 1/6 de l'évaporation diurne. Faible à 5 cm, elle représente environ 1/7 de l'évaporation totale à n'importe quel moment de la journée. A 50 cm, le rapport avec l'évaporation à 1 m est de 1/3 à 1/4.

Bois. — A 5 cm, l'évaporation, très faible, est assez irrégulière proportionnellement à celle à 1 m; durant la nuit, elle n'en représente que de 1/9 à 1/20 et lors des maxima de 1/6 à 1/8. A 50 cm, elle vaut environ la moitié de celle à 1 m.

Molinies. — A 5 cm, assez irrégulière proportionnellement aux autres hauteurs : 1/20, 1/6, 1/2 et lors des maxima : 1/5. A 50 cm, la quantité d'eau évaporée représente la moitié de celle à 1 m.

Comparaison entre les différents biotopes :

A 1 m, l'évaporation est assez semblable dans les molinies et la tourbière; le bois, par contre, a un taux d'évaporation plus faible. La différence avec les autres biotopes est infime pour une évaporation minime, mais elle se marque lors des maxima où elle est dans le bois d'environ 1/3 moindre que dans la tourbière.

A 50 cm, elle est légèrement plus élevée dans les molinies que dans la tourbière; dans le bois, elle est nettement plus faible que dans la tourbière ou les molinies; lors des maxima, la quantité d'eau évaporée est de 2 à 3 fois moindre. Dans les *Vaccinium*, elle est assez régulière, un peu plus haute que dans le bois; quand elle est faible, elle n'atteint cependant pas le taux enregistré dans les autres milieux.

A 5 cm, l'évaporation dans la tourbière et les molinies est à peu près identique; le bois montre des valeurs nettement plus basses.

Le sol nu de la tourbière présente des valeurs considérablement plus élevées, 3 à 4 fois celles du sol de la tourbière où existe la couverture végétale. Ces chiffres se rapprochent de ceux des molinies à 50 cm.

Humidité relative.

Tourbière. — A 5 et à 50 cm, l'humidité est assez identique. Durant ce cycle on observe des moments où l'air est très sec (30 %); à la fin de la journée, l'humidité remonte d'une trentaine de %.

Bois. — A 50 cm et 1 m, l'humidité est presque identique; lors des forts échauffements, l'air à 50 cm est plus sec de quelques %.

Vaccinium. — A 1 m, l'air est nettement plus sec qu'à 50 cm; l'écart s'accentue lors des humidités les plus basses (de 20 à 28 %); mais à la soirée, il n'est plus que de 2 à 5 %.

Comparaison entre les différents biotopes :

L'atmosphère du bois reste toujours nettement plus humide que celle du reste du site; quoique à ce moment, la teneur en eau de l'air soit tombée très bas, le bois n'a jamais présenté une humidité moindre que 40 %. Les *Vaccinium* maintiennent une atmosphère humide, ne subissant pas les assèchements de la couche sus-jacente. Les touffes de molinies conservent un taux d'humidité plus élevé même que dans le bois.

Au ras du sol nu, dans la tourbière, la courbe de l'humidité relative est inverse de celle des autres biotopes : la teneur en eau est la plus forte lorsque les couches d'air supérieures sont les plus sèches, ce qui peut être attribué à la forte évaporation du sol gorgé d'eau.

Du 31.V au 3.VI.1955.

Température.

Tourbière. — Durant le cycle, le gradient thermique est uniforme jusqu'à la surface du sol; jusqu'à 10 cm, T. augmente régulièrement et présente avec la surface une différence de 2 à 3° C. Le 2.VI fut une journée bien ensoleillée. A ce moment, T. présente une grande variation selon la hauteur au-dessus du sol : elle s'élève graduellement de +10°C à 1 m jusqu'à +19° C à 10 cm; elle diminue alors de 11° C jusqu'à −1 cm. A −5 cm, l'écart entre les températures est de 2,5° C et de 1,5° C à 10 cm; à −20 cm, il y a encore un écart de 1° C.

Bois. — Légère diminution régulière à 1 m; entre la surface et −1 cm, diminution de 1 à 2° C; à 10 cm, T. diminue, l'écart avec la surface pouvant atteindre 7° C; à −20 cm, variations très minimes (± 0,5° C).

Vaccinium. — Courbes très régulières : T. descend graduellement de 1 m à −20 cm où l'écart entre les variations est de 0,5° C. Les 1 et 2.VI, T. à 50 cm et à la surface présente un grand écart avec l'air extérieur (12° C). Dans le sol, l'inertie est considérable; T. baisse de 9° C dans le premier cm et de 10° C à −5 cm, ce qui donne une différence de 19° C avec la surface.

Du 3 au 14.VI.1955.

Température.

Maxima :

Tourbière. — La courbe présente son maximum à 10 cm; dans le sol, T. un peu plus basse qu'en surface.

Bois. — Légère diminution à 1 m; à −1 cm, T. légèrement inférieure à celle de surface.

Vaccinium. — Écart entre la surface et −1 cm relativement faible; maximum +6° C.

Minima :

Tourbière. — Lors des observations, gel entre 50 et 10 cm; T. plus élevée à 1 m et en surface; légère baisse de température (0,5° C) à −1 cm.

Bois. — Courbe de même allure que celle des T. maxima; dans le sol, à −1 cm, T. de 0,5 à 2° C plus basse.

Enregistrement continu :

T. du bois et celle des molinies montrent une allure très voisine, à la seule différence que, lors des maxima, l'air sous les molinies est ± 5° C plus bas que dans le bois et qu'il présente des minima plus bas.

Évaporation.

Baisse durant la journée du 3.VI (30 %), l'humidité s'éleva jusqu'à 80 % vers 20 h. L'évaporation dans la tourbière, au ras du sol, fut forte jusqu'à 18 h (9 cm), puis continue jusqu'au lendemain à midi (1,5 cm).

Dans le bois, la courbe a la même allure mais pour des quantités moindres d'eau évaporée : 8 cm jusqu'à 20 h et 0,5° C de 20 h au lendemain à 12 h.

Du 14 au 17.VI.1955.

Température.

Tourbière. — Gradients thermiques assez uniformes dans le sens vertical et températures prises durant les observations peu variées sauf le 16.VI à midi où le maxima se place à 50 cm (7° C plus élevé qu'à 1 m); T. décroît lentement jusqu'à la surface.

A −1 cm, T. ne varie plus que de 1° C, et diminue graduellement de 3° C jusqu'à −20 cm, le 16.VI l'échauffement s'est manifesté jusqu'à −20 cm où T. augmente de 1° C, l'écart avec −1 cm étant de 7° C.

Bois. — L'allure des courbes est identique : diminution de 0,5 à 1° C à 1 m, puis descente régulière jusqu'à −20 cm; l'écart entre cette profondeur et la surface est de 0,5 à 3° C, ce chiffre étant noté le 16.VI à 12 h, moment où T. à 50 cm était de 5,3° C supérieure à la plus haute température constatée lors de ces observations. Les variations thermiques se font sentir jusqu'à −20 cm (écart de 1° C).

Vaccinium. — Peu de variations entre 1 m et la surface du sol; dans la couche superficielle de −1 cm, T. descend de 1° C; à −5 cm, l'écart n'est que de 1° C. Le 16.VI, à 12 h, on constate une forte augmentation avec maximum à 50 cm; T. descend légèrement jusqu'à −1 cm, puis tombe de 10° C entre −1 et −5 cm. A −20 cm, l'amplitude des variations n'est que de 0,5° C.

Comparaison entre les différents biotopes :

Température.

En surface, les T. restent assez voisines; néanmoins dans les *Vaccinium*, les variations sont moindres. Lors des ensoleillements, elles atteignent, en surface, près du double de celle des autres biotopes. A −1 cm, le phénomène reste proportionnellement le même. A −5 cm au contraire, les *Vaccinium* montrent une plus grande inertie : l'amplitude des variations est de 1° C contre 2,5 à 3° C; le phénomène s'accentue avec la profondeur.

La couche d'air sus-jacente à la tourbière était nettement plus froide que celles des autres biotopes. Le bois présente moins d'écart, sauf le 17.VI où T. de l'air dans le bois était supérieure de 4° C à celle de l'air de la surface découverte. Lors des minima, l'air dans le bois à 50 cm est plus chaud que celui de la tourbière à cette hauteur. Dans le sol, dans tous les biotopes, T. surface est supérieure à celle de −1 cm.

Évaporation.

Tourbière. — A 5 cm, elle représente 1/5 à 1/20 de l'évaporation totale; à 1 m, elle est de 1/2 à 1/3.

Bois. — A +5 cm, il n'y a évaporation que lors des forts ensoleillements; son degré représente 1/6 à 1/9 de l'eau évaporée à 1 m; par rapport à 1 m, l'évaporation à 50 cm représente 1/2 à 1/3.

Molinies. — A 5 cm, le 1/4 de l'évaporation à 1 m; à −50 cm, le 1/2 de celle de 1 m.

Comparaison entre les différents biotopes :

Les molinies présentent une évaporation plus régulière et plus importante que celles des autres biotopes; lors des fortes évaporations, l'écart s'atténue. Le sol nu montre un chiffre d'évaporation voisin de celui de 50 cm dans les autres milieux. Dans les *Vaccinium*, l'évaporation est un peu plus importante que dans la tourbière à 50 cm.

Humidité relative.

Durant les observations, l'humidité fut élevée sauf le 14.VI où, à midi, elle tomba à 60 % dans tous les biotopes à 1 m; le soir, elle remonta vers 75 % sauf à l'air libre à 1 m. Les courbes sont très voisines, sauf dans le bois à 50 cm où l'humidité ne descend pas sous 80 % et au ras du sol nu où elle demeure élevée : 90 %.

Du 26 au 28.VI.1955.

Sur le sol nu de la tourbière, l'air est très sec : dès 8 h, l'humidité tombe à 40 % jusqu'à 18 h; la saturation n'est atteinte souvent qu'à 2 h et dure jusque 6 h.

Dans le bois, la température de 10° C de 20 à 6 h s'élève jusqu'à 30° C de 10 à 14 h; ce cycle journalier se répète régulièrement.

Du 31.VI au 2.VII.1955.

Enregistrement continu :

Température.

Dans les différents biotopes, la T. est, durant la nuit, voisine de 5° C, descendant même jusqu'à 1° C; mais à partir de 6 h, elle augmente rapidement pour atteindre 20° C à 10 h, le maximum

de 25° C se situant entre 11 et 15 h; avec des écarts rapides d'une dizaine de degrés, la descente commence vers 18 h et cesse vers 22 h. Dans le sol, on ne note qu'une fluctuation de −1° C.

Si l'on compare les T. de la tourbière avec celles du bois, on remarque une plus forte inertie dans le bois. S'il existe un palier maximum vers 20° C de 10 à 15 h, on ne constate pas de palier minimum nocturne. La T. la plus basse se situe vers 5 h du matin au moment où elle atteint 1° C dans la tourbière et où elle n'est que de 4° C dans le bois.

Dans les molinies, l'allure des courbes se rapproche de celles du bois; mais, pendant la nuit, T. descend plus bas avec une courte période de gel.

Évaporation.

Tourbière. — L'humidité est très faible durant les trois jours : voisine, la nuit, de la saturation, elle passe de 6 à 8 h à 30 % et elle s'y maintient jusque vers 20 h.

Par conséquent, l'évaporation au ras du sol fut considérable et presque continue sauf de 21 à 6 h; durant la journée, elle est de 6 à 8 cm.

A 2 m, elle se montre presque continue avec un arrêt d'environ 4 h pendant la nuit; elle atteint jusqu'à 14 cm.

Du 1 au 12.VII.1955.

Température.

Maxima :

Tourbière. — Augmentation de T. de 1 m à 10 cm : de 30° C à 1 m à 37° C à 10 cm; baisse brusque de 7° C au voisinage de la surface; à −1 cm, hausse de 0,5° C.

Bois. — T. sensiblement la même de 2 m à 50 cm (de 1° C plus haute à 2 m). Dans le sol, elle est en surface de 4° C supérieure à l'air; elle augmente encore de 1° C dans le premier cm.

Vaccinium. — En surface, T. voisine de celle de l'air, avec augmentation de 2° C dans le premier cm de profondeur.

Molinies. — Au ras du sol, de 4° C inférieure à celle de l'air extérieur.

Du 12 au 15.VII.1955.

Température.

Tourbière. — Le temps couvert et pluvieux a uniformisé les T. aux différents moments de la journée, à l'exception d'une insolation le 14.VII. A ce moment, le gradient thermique montre une augmentation de 4° C partant de 1 m puis redescendant à partir de 20 cm; à −1 cm, l'échauffement se fait encore sentir; mais à −5 cm, T. varie peu (± 2° C) et à −10 cm, les variations sont amorties.

Bois. — La même uniformité se retrouve, le 14.VII : T. augmente, mais à −5 cm, il n'y a aucune variation.

Vaccinium. — A la surface du sol, légère augmentation par rapport aux couches supérieures; à −5 cm, T. plus basse de 1 à 1,5° C. L'écart entre les T. observées est de 2° C à −5 cm, de 1° C à −10 cm pour être nul à −20 cm.

Maxima :

Tourbière. — Peu de variation. Maximum à 30 cm de 5,5° C plus élevé qu'à 1 m; au ras du sol et à −1 cm écart de 3° C tantôt négatif, tantôt positif par rapport à la surface. Écart important (7° C) entre les T.

Bois. — Petite diminution (1,5° C maximum) entre 2 et 1 m, puis augmentation de 0,5° C à 50 cm.

Vaccinium. — Courbe à allure proche de celle de l'air du bois.

Minima :

Tourbière. — Le gradient thermique vertical très régulier : T. descend jusqu'au voisinage du zéro (+1° C); à ce moment, on constate une inertie au ras du sol et dans la couche superficielle du sol.

Bois. — Allure des courbes identique à celle des maxima.

Enregistrement continu :

Tourbière. — Au ras du sol, l'enregistrement de T. montre très peu de variation, elle demeure au voisinage de 15° C; on observe une petite augmentation de 6° C durant des périodes de 15 à 60 minutes et une courte montée de 10° C.

Bois. — Les variations de la T. et de l'humidité durant ces 3 jours sont très également faibles. T. descend jusqu'à +5 à +4° C au cours de la nuit; pendant le jour, elle se maintient vers +12° C. L'humidité reste à saturation sauf le 14.VII où elle descend graduellement jusqu'à 70 puis 50 %, ensuite elle remonte régulièrement jusqu'à 100 %. Les évaporimètres indiquent une absence totale d'évaporation.

Comparaison entre les biotopes :

Température.

Par suite du mauvais temps, les gradients thermiques verticaux sont très voisins dans les quatre biotopes. Le bois présente le moins de variation à 0 cm (de 16 à 16,5° C); les écarts sont plus grands dans la tourbière (15 à 19° C) et dans les *Vaccinium* (de 14 à 21° C). Dans le sol (à −5 cm), l'écart, nul dans le bois, est de 3° C dans la tourbière et de 2° C dans les *Vaccinium*.

Le 14.VII, par temps ensoleillé, les variations s'accentuent; au sol, les T. sont très proches.

Les maxima-minima indiquent une variation dans le bois moindre que celle dans la tourbière; les maxima sont de 3 à 4° C plus bas et les minima de 1 à 2° C plus élevés; le phénomène est plus marqué pour les molinies.

Évaporation et humidité relative.

Par suite du temps couvert et brumeux, l'humidité reste voisine de la saturation et l'évaporation quasi nulle.

Du 15 au 26.VII.1955.

Température.

Maxima :

Tourbière. — Augmentation régulière de 1 m à 20 cm où se place le maximum noté : 40° C. A 10 cm, T. de 1° C; à 0 cm, T. de 2° C; à −1 cm, augmentation pour atteindre 4° C.

Bois. — Décroissance régulière de 4° C de 2 m à 50 cm; dans le sol, diminution de 6° C dans les premiers centimètres.

Vaccinium. — Léger échauffement de 1° C dans le premier cm du sol.

Minima :

Tourbière. — Peu de variations; T. s'élève légèrement à la surface du sol (2° C) et dans le premier cm (1° C).

Bois. — A −1 cm, T. supérieure de 2,5° C par rapport à la surface.

Vaccinium. — A −1 cm, T. supérieure de 1° C par rapport à la surface.

Enregistrement continu :

Température.

Tourbière. — Au ras du sol, on enregistre des écarts journaliers considérables de T.; si au cours de la nuit, elle tombe à 10° C, pendant le jour, elle atteint 32° C. Elle monte graduellement depuis le matin, elle se maintient quelques heures, puis redescend régulièrement. Cependant, à ce niveau, on note des fluctuations continuelles de la T. de l'air.

Bois. — Au ras du sol, des fluctuations vont régulièrement de 10° C pendant la nuit jusque vers 15° C pendant le jour.

Humidité.

Très proche de la saturation, elle présente des descentes d'une durée de 6 à 8 h où la teneur en eau passe lentement de 5 à 70-75 % et n'atteint ce % que durant une heure ou deux, au milieu de la journée.

Du 26 au 29.VII.1955.

Température.

Tourbière. — Des écarts appréciables se manifestent.

A 50 cm, écart de ± 0,5° C vis-à-vis de l'air sous-jacent.

A 30 cm, écarts minima.

Lors des échauffements, on y note les températures les plus élevées (de 7° C supérieures à celles régnant à 1 m). Lorsqu'il n'y a pas insolation, T. y est sensiblement plus basse qu'à 1 m, de 0,5 à 3° C dans le cas présent.

A 20 cm, inertie; T. est moins élevée lors des échauffements; les baisses s'amortissent. Ce phénomène s'accentue à 10 cm et se stabilise à 0 cm.

A −1 cm, réchauffement moindre : 3,5° C de différence avec le niveau du sol; le 27.VII à midi, le même phénomène se produit lors du refroidissement.

A −5 cm, écart faible (2° C); jusqu'à −10 cm, il n'existe pas de différence.

Bois. — A 1 m, T. en général de 0,5 à 1° C plus basse qu'à 2 m.

A 50 cm, T. souvent celle de 2 m.

A 0 cm, guère de variations avec la couche sous-jacente; cependant, des refroidissements de 1,5 à 2° C.

−1 cm, inertie de 2 à 3° C; par rapport à la surface, écart de 8° C.

−5 cm, inertie plus considérable : écart de 2° C.

−10 cm, écart de 1° C et à −20 cm, variation nulle.

Dans les feuilles mortes, inertie bien nette : écart de 3° C.

Vaccinium. — T. identique ou légèrement inférieure (0,5° C) à celle régnant à 1 m.

A 0 cm, T. notablement plus élevée (sauf deux cas), l'écart pouvant être de 8° C.

A −1 cm, inertie; écart de l'ordre de 8° C; à 5 cm, il n'est plus que de 1° C; à −10 cm, de 0,5° C et à −20 cm, il est nul.

Enregistrement continu :

Dans les *Vaccinium*, T. reste de 20 à 6 h vers 10° C; vers 9 h, elle atteint les 20° C et s'y maintient, avec des variations de 3 à 4° C, jusqu'à 18 h pour tomber rapidement. Par temps couvert, les fluctuations sont très amorties, l'écart n'étant que de ± 5° C.

Maxima-minima :

Comparaison entre les biotopes :

Dans le bois, l'air à 2 m est souvent légèrement plus chaud que l'air extérieur.

Au voisinage du sol, à 0 cm, le climat se montre sensiblement le même dans le bois et dans la tourbière, celui du bois étant légèrement plus bas que celui de la tourbière; par contre, le sol des *Vaccinium* est plus chaud.

A −20 cm, le sol de la tourbière est plus chaud de 1 à 2° C que celui du bois et de 0,5° C que celui des *Vaccinium*.

Si on compare les maxima du bois et de la tourbière, on remarque que, contrairement à la tourbière, la température à 50 cm est plus basse qu'à 1 m.

Dans le sol du bois, à −1 cm, T. est plus basse qu'à la surface contrairement à ce qui se passe pour la tourbière; ce phénomène est dû à l'inertie de la couverture végétale.

A 0 cm, T. maximum est à peu près la même pour tous les biotopes.

Les minima, par contre, sont très voisins, on note une augmentation de l'air du bois de 2 à 3° C par rapport à celui de la tourbière; dans la couche superficielle du sol, cette inertie vis-à-vis de la tourbière se marque dans les *Vaccinium* comme dans le bois.

Humidité relative.

Tourbière. — Le temps pluvieux a contribué à augmenter les humidités relatives. Le 26.VII l'humidité de l'air extérieur, même dans les *Vaccinium* de la tourbière est plus élevé que dans le bois (10 %).

Bois. — Courbes à 50 cm et 1 m analogues, l'humidité relative à 50 cm étant supérieure de 8 à 2 %.

Vaccinium. — Même allure des courbes, l'humidité étant plus élevée de ± 6 % à 50 cm.

Évaporation.

Les rapports entre les quantités d'eau évaporée aux différentes hauteurs sont assez constants dans un même biotope. Par suite des alternances de temps couvert et d'éclaircie, on ne peut distinguer un cycle journalier d'évaporation.

L'évaporation la plus considérable se place à 1 m dans la tourbière. A 50 cm, elle est de 8 à 10 mm moindre; à 5 cm, elle diminue encore et est en général de 3 mm moindre.

Dans le bois, l'évaporation est moindre. Le décalage se marque surtout lors des fortes évaporations, à l'air libre; la différence entre les taux d'évaporation à 50 et 5 cm est moins accentuée que dans la tourbière. Dans les molinies, l'évaporation se rapproche de celle de la tourbière bien que moins forte; la différence entre 1 m et 50 cm est moindre que dans les autres biotopes.

A 5 cm du sol nu dans la tourbière, l'évaporation se rapproche de celle de 50 cm dans la bruyère.

Dans les *Vaccinium*, l'évaporation n'est guère supérieure à celle de 5 cm dans la bruyère.

Enregistrement continu :

Évaporation.

A 2 m, on note de 16 à 24 h une évaporation de 8 cm; au ras du sol, elle n'est que de 3 cm de 16 à 18 h.

A 2 m, l'évaporation se ralentit, puis s'accélère à partir de 6 h (± 2 cm par heure); vers 20 h, le 27.VII, elle s'arrête jusqu'au 28.VII où elle reprend jusqu'à 16 h.

Au ras du sol, l'évaporation est le 27.VII de 8 à 18 h seulement de 4,5 cm; ensuite il n'existe pratiquement plus d'évaporation. Lors des maxima d'évaporation, l'air était sec (40 %).

Du 29.VII au 9.VIII.1955.

Température.

Maxima :

Tourbière. — Plus élevée de 5° C à partir de 1 m; à 20 cm, descente régulière de 4° C jusqu'à la surface; hausse de 11° C dans le premier cm.

Bois. — A 1 m, descente de 3° C; dans le sol également, T. s'abaisse à 4° C.

Minima :

Tourbière. — Plus basse de 3° C à 10 cm, ensuite, hausse de 3° C.

Bois. — Légèrement plus basse (1° C) à 1 m.

Comparaison entre les biotopes :

Les écarts entre les T. vont de +1° C (tourbière) à +27° C (tourbière). Dans le bois, les écarts sont beaucoup moins considérables (14° C). Dans les molinies à découvert, on note 35° C.

Par contre, pendant les périodes de temps couvert et de pluie continuelle, T. très uniforme dans les habitats : de 9 à 13° C et en général 11° C.

Du 12 au 23.VIII.1955.

Enregistrement continu :

Température.

Dans les *Vaccinium*, le rythme thermique journalier montre une grande régularité. T. ne dépasse guère 30° C durant les heures chaudes de la journée et au cours de la nuit, elle ne descend pas sous 8 à 10° C.

Elle monte rapidement entre 8 et 10 h, puis présente un palier avec des fluctuations de 3 à 4° C; vers 18 h, elle descend régulièrement pour atteindre son minimum vers 5 h.

Humidité.

Descend régulièrement, entre 8 et 10 h jusqu'à 18 h, vers les 50 % avec des variations fréquentes de l'ordre d'une dizaine de degrés; la nuit, elle est presque toujours proche de la saturation.

Le 23.VIII.1955.

Enregistrement continu :

Température.

Sous les molinies, le rythme thermique diurne présente une allure très régulière avec des maxima de ± 25° C et des minima de ± 4° C. T. s'élève brusquement entre 8 et 10 h, puis plafonne jusqu'à 15 à 16 h; dès ce moment, elle descend régulièrement jusqu'à 6 h; elle reste stable durant deux heures, puis amorce la brusque montée diurne.

Humidité relative.

Durant la journée, on note une forte diminution (40 %). Le rythme est très régulier; partant de la saturation à 6 h, l'humidité atteint son minimum en 4 h, elle redescend ensuite vers 18 h pour arriver à la saturation vers 22 h.

Évaporation.

Sous les touffes de bruyère, elle est très faible : 2 à 1,5 cc en 24 h. A l'air libre, par contre, on note une évaporation de 16 cc, la plus forte se situant entre 12 et 15 h.

Du 23 au 25.VIII.1955.

Température.

Tourbière. — Durant une partie du cycle, le temps était couvert et, de ce fait, le gradient thermique était très uniforme. Les 24 et 25.VIII, le temps était beau avec de forts échauffements : 14° C entre −1 et −5 cm; en dessous (−5 à −20 cm) T. ne subit presque plus de variation.

B o i s . — Même observation que pour la tourbière; les variations se font sentir profondément : à −20 cm, on note des écarts de 1° C.

V a c c i n i u m . — Forts échauffements superficiels de 17° C; à −1 cm, tombée brusque de plusieurs degrés (7° C); une variation d'un demi-degré se fait sentir jusqu'à −20 cm.

M a x i m a :

T o u r b i è r e . — Montée de 7° C de 1 m à 20 cm; constante jusqu'à 10 cm, elle diminue régulièrement (de 8° C) jusqu'à −1 cm. Les *Vaccinium* montrent, dans le sol, un gradient très voisin.

B o i s . — Très régulièrement, baisse entre 2 m et 50 cm; plus basse de 1° C à la surface du sol par rapport au premier cm de sol.

M i n i m a :

T o u r b i è r e . — Entre 50 et 10 cm, légèrement plus basse de 1° C; dans le sol, augmentation de 2 à 3° C.

B o i s . — Même allure que pour les maxima.

Évaporation.

T o u r b i è r e . — Durant les jours ensoleillés de ce cycle, évaporation considérable durant toute la journée; 50 mm pour des périodes de 6 h (l'après-midi).
A 5 cm, elle représente ± 1/10 de celle à 1 m et ± 1/4 de celle à 50 cm.

B o i s . — Valeurs moitié moindres; à 5 cm, la quantité évaporée représente 1/2 de celle à 1 m et 1/3 ou 2/3 de celle à 50 cm.

M o l i n i e s . — Les valeurs atteignent ± les 3/4 de celles de la tourbière aux différentes hauteurs avec des proportions très proches de celles de la tourbière.

V a c c i n i u m . — Évaporation (6 à 8 mm) beaucoup plus faible que celle des maxima dans les autres habitats.
Au ras du sol, valeurs également très faibles : 12 à 15 mm.

Humidité relative.

Baisse passagère de l'humidité relative. Dans les différents milieux, elle se maintient aux environs des 90 à 85 %, avec une baisse jusqu'à 60 % dans la t o u r b i è r e à 50 cm; à 5 cm, la courbe épouse la même allure, mais l'humidité est à 1 m de ± 8 % plus élevée. Dans le b o i s, elle ne descend pas sous 70 %, de même dans les m o l i n i e s et sur le s o l n u.

D u 6 a u 8 . I X . 1 9 5 5 .

Température.

T o u r b i è r e . — Peu variée; l'écart oscillant vers les +5° C; le 8.IX à 12 h, on note une élévation à 30 cm (jusqu'à 23° C) qui se manifeste jusqu'à −1 cm; mais à −5 et −10 cm, l'écart n'est que de 1,5° C et à −20 cm, il est de 0,5° C.

B o i s . — T. oscille autour de +15° C avec un écart de 5 à 6° C; à −5 cm ce dernier n'est que de 1,5° C et il s'observe jusqu'à −20 cm.

V a c c i n i u m . — La journée ensoleillée du 8.IX montre une élévation, à 12 h, entre 1 m et −5 cm; cette augmentation s'observe jusqu'à −10 cm; à −20 cm, pas de fluctuation.

M a x i m a :

T o u r b i è r e . — Courbe typique : une augmentation régulière de 6° C jusqu'à +20 cm, diminution de 6° C jusqu'à la surface et une légère augmentation de 3° C dans la couche superficielle.

Bois. — T. montre toujours une diminution de 1° C à 1 m. Dans le sol, le gradient montre une légère diminution à −1 cm (0,5° C). Cet écart s'accentue légèrement dans les *Vaccinium*.

Minima :

Tourbière. — Légère baisse entre 50 et 10 cm, léger réchauffement à la surface et à −1 cm.

Bois. — Même allure, avec léger refroidissement à 1 m.

Enregistrement continu :

Température.

Sous les molinies, peu de variations : T. se maintient vers les +10° C de 18 à 8 h, ensuite elle augmente de 8 à 10° C, puis redescend vers 16 h. Dans le bois, la courbe présente rigoureusement la même allure, avec des maxima et des minima plus considérables : +23 et +4° C.

Du 9 au 27.IX.1955.

Température.

Maxima :

Tourbière. — De 4° C plus élevée, entre 30 et 10 cm, T. retombe de 9° C entre 10 cm et la surface; ensuite, elle se relève de 2° C.

Bois. — A 1 m, 2° C plus basse.

Vaccinium. — Grande différence entre −1 cm et la surface qui se montre de 12° C plus élevée.

Du 27 au 30.IX.1955.

Température.

Tourbière. — Peu variée : de 6 à 15° C à 1 cm. L'écart de 4° C à la surface n'est plus que de 2,5° C à −1 cm; il est presque nul à −5 cm.

Bois. — Assez uniforme, avec toujours un refroidissement de 1° C à 1 m; le 29.IX à 12 h, T. s'élève jusqu'à 20° C; à 12 h les autres jours, à −1 cm, l'écart est encore de 9° C; à −5 cm, il tombe à 1,5° C et cela jusqu'à −20 cm.

Vaccinium. — Même allure que dans les autres biotopes; l'écart de 3,5° C à −1 cm est de 0,5° C à −5 cm; à −10 cm, il n'y a plus de variation.

Maxima :

Tourbière. — Le gradient ne présente pas sa courbe habituelle : il n'y a entre 20 et 30 cm qu'une augmentation de 2 à 3° C; dans le sol, la couche à −1 cm est de 2° C plus chaude que la surface.

Bois. — A 1 m, les T. sont de 2 à 3° C plus basses; au sol, la surface est plus chaude que la couche à −1 cm (5° C le 29.IX).

Minima :

Tourbière. — La courbe des T. présente l'envers de son allure ordinaire : on note des T. plus élevées (de 3° C) entre 50 et 20 cm. Le sol à −1 cm est de 3° C plus élevée que la surface, même allure pour le bois et les *Vaccinium*.

Comparaison entre les différents biotopes :

On remarque que l'échauffement se manifeste surtout dans le bois, dans le sol de celui-ci, les fluctuations se manifestent profondément.

L'examen des maxima-minima montre de fortes différences entre les T. du bois et de la tourbière soit qu'elles soient plus élevées ou plus basses de 4 à 5° C. Le sol de surface des *Vaccinium* présente de forts échauffements.

Enregistrement continu :

Température.

Dans la tourbière, on observe qu'à 2 m, elle se maintient de 16 à 10 h vers les +8° C, durant les heures chaudes de la journée, elle s'élève de 3 à 4° C avec des pointes atteignant +20° C.

Humidité relative.

Restant aux environs de la saturation, elle descend seulement le 30.IX jusqu'à 60 %.

Du 18 au 20.X.1955.

Température.

Tourbière. — Très uniforme, avec un net refroidissement par rapport aux couches du sol (−5 cm); lors des insolations, l'élévation se marque jusqu'à −20 cm (écart de 0,5° C). Il a gelé à −2° C jusqu'à −1 cm.

Bois. — Même phénomène; mais à −5 cm, les fluctuations sont complètement amorties; le gel ne se produit qu'à partir de 1 m et jusqu'à −1 cm.

Vaccinium. — Allure très proche de celle du bois.

Maxima :

Tourbière. — Grand écart entre extrêmes : de −7 à +21° C. Entre 50 et 20 cm, élévation de 5° C, ensuite baisse jusqu'à la surface, puis relèvement de 1° C dans le premier cm du sol.

Bois. — A 1 m, 3° C plus basse.

Vaccinium. — Surface 6° C plus chaude qu'à −1 cm.

Minima :

Tourbière. — Baisse de 2° C à partir de 1 m; à 20 cm, augmentation régulière de 5° C jusqu'à −1 cm.

Bois. — Allure de la courbe inversée : à 50 cm, T. est de 3° C plus basse; au ras du sol, pas de gel (+1° C) alors qu'à −1 cm, on note −2° C.

Comparaison entre les différents biotopes :

Les couches d'air montrent une grande similitude thermique. Des différences se marquent dans les couches du sol, surtout avec l'apparition du gel. Le bois et les *Vaccinium* montrent une inertie nettement plus grande que la tourbière.

Les maxima-minima révèlent que si, dans le bois, l'air atteint, par beau temps, des T. parfois plus élevées que sur la tourbière, il se refroidit moins vite et n'atteint pas des températures aussi basses. Le sol de surface des molinies se refroidit le plus.

Enregistrement continu :

Dans la tourbière, à 10 cm, l'air s'élève rapidement vers 11 h de 12 à 13° C. Les maxima des heures chaudes sont d'une douzaine de degrés; T. redescend brusquement vers 15 h et lentement, à partir de 18 h, le minimum se plaçant vers 4 h du matin.

Dans le bois, les fluctuations sont plus amorties.

Du 20.X au 8.XI.1955.

Température.

Maxima :

Tourbière. — De 19° C à 10 cm, elle baisse de 6° C à la surface et remonte de 5,5° C à −1 cm.

Bois. — De 2° C plus basse à 1 qu'à 2 m, elle s'élève de 5° C à 50 cm. Dans le premier cm du sol, elle baisse de 2° C.

Vaccinium. — Gradient voisin, plus bas de 1,5° C.

Minima :

Tourbière. — Plus basse de 2° C entre 40 et 30 cm, T. remonte régulièrement de 4,5° C jusqu'à la surface et diminue de 1° C à −1 cm.

Les gradients du bois et des *Vaccinium* sont voisins. Les molinies présentent les T. extrêmes.

b) Ventilation.

Dans la bruyère (fig. 7), le freinage classique du vent se produit à deux niveaux : *a* au ras du sol et *b* au niveau des *Calluna*. Ce phénomène est assez important; car le plateau des Tailles est souvent balayé par des vents forts et la faune circulant au niveau des bruyères ou vivant sur celles-ci, y trouvent une protection. On peut observer également que les Tipulides volent à 10 cm au-dessus du sol, entre les touffes de bruyères.

De plus, cette strate arbustive limite aussi l'évaporation en ralentissant l'action du vent.

c) Luminosité.

Dans les touffes de molinies (fig. 8), la luminosité décroît de 70 % dans les sommets des tiges; à mi-hauteur, il ne passe plus que 15 % du rayonnement et 1,5 % seulement atteint la base des graminées.

Dans la tourbière, de grands espaces libres reçoivent un éclairement total; entre les touffes d'*Eriophorum* et les buissons de *Calluna*, une forte interception se manifeste progressivement à mesure que l'on se rapproche du centre de la plante. Sous les *Eriophorum*, l'interception va de 70 % à la périphérie jusqu'à 99,5 % près de la base; sous les *Calluna*, l'opacité est moindre, de 2 à 20 % (fig. 9).

Dans le sous-bois, la lumière est évidemment interceptée par la couronne des arbres d'abord et la strate de *Vaccinium* ensuite. Dans les zones où la strate arbustive est interrompue, le sol reçoit environ 15 % du rayonnement tandis que, sous les *Vaccinium*, 97,5 % sont arrêtés (fig. 10). Ces données confirment l'observation de E. Trapp (1938) à savoir que 80 % de la radiation sont captés par la couronne des arbres et que moins de 5 % atteignent la litière.

d) Teneur en eau du sol.

Bimensuellement, nous avons prélevé des échantillons de sol en place au moyen de tubes transportés au laboratoire pour y déterminer leur teneur en eau traduite en % de saturation.

Nous avons retenu 7 types de substrat : 1° les sphaignes vivantes et 2° les sphaignes mortes sous-jacentes dans la tourbière; 3°, 4° idem pour la forêt de bouleaux pubescents; 5° la litière de tiges mortes de molinies; 6° l'assise tourbeuse des molinies; 7° l'assise tourbeuse de la forêt de bouleaux sur sol moins mouilleux.

1°, 2° Les sphaignes vivantes peuvent contenir plus de 17 fois leur poids d'eau et les sphaignes mortes, 8,5 fois seulement. Le tapis de sphaignes est parfois sec en été, c'est-à-dire qu'il n'y existe plus d'eau libre entre les tiges; mais, entre celles-ci et à leur surface, l'air se montre saturé, fait important pour les Invertébrés.

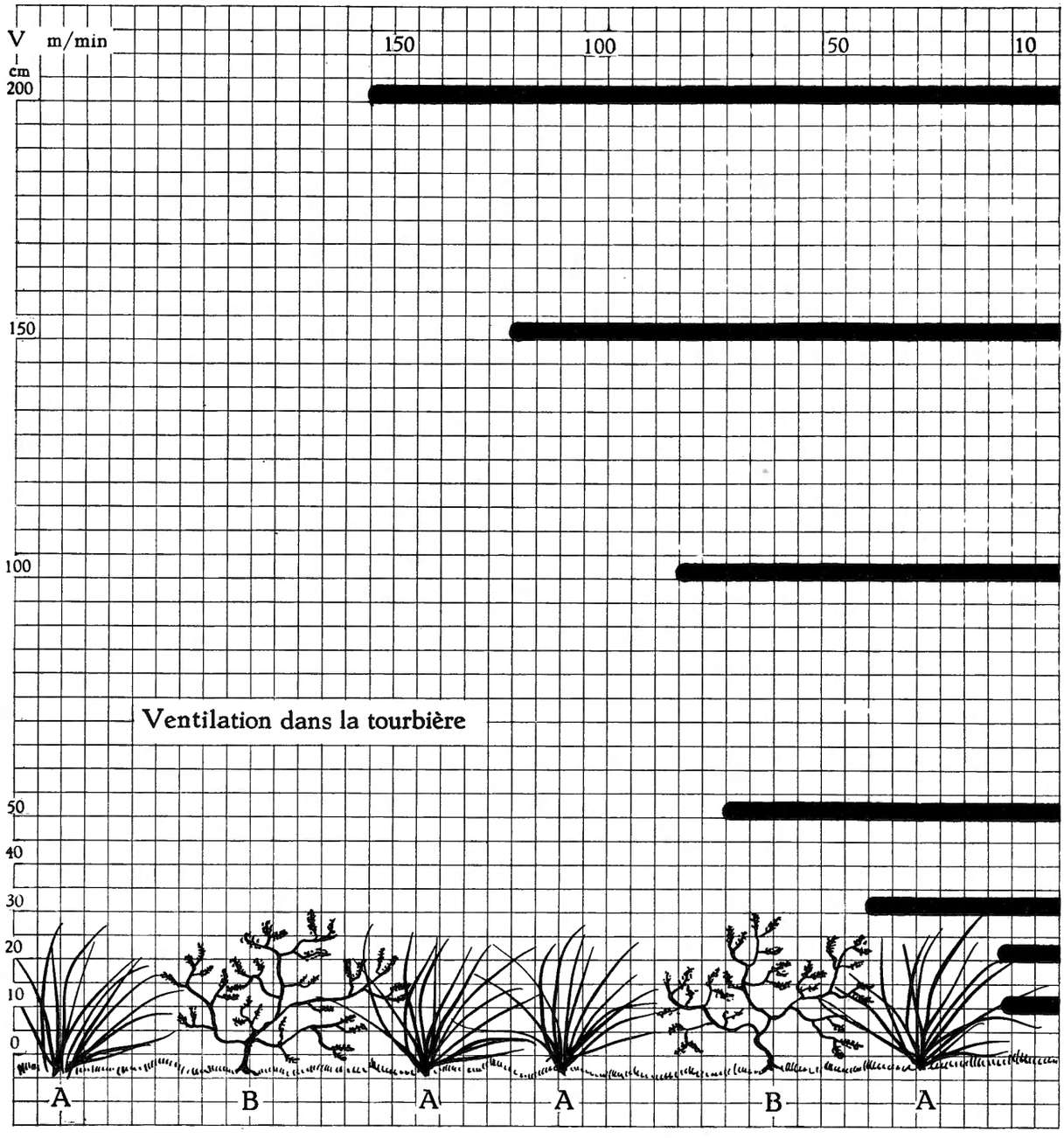


FIG. 7. — Ventilation dans la tourbière.
A = *Eriophorum vaginatum* L.; B = *Calluna vulgaris* L.

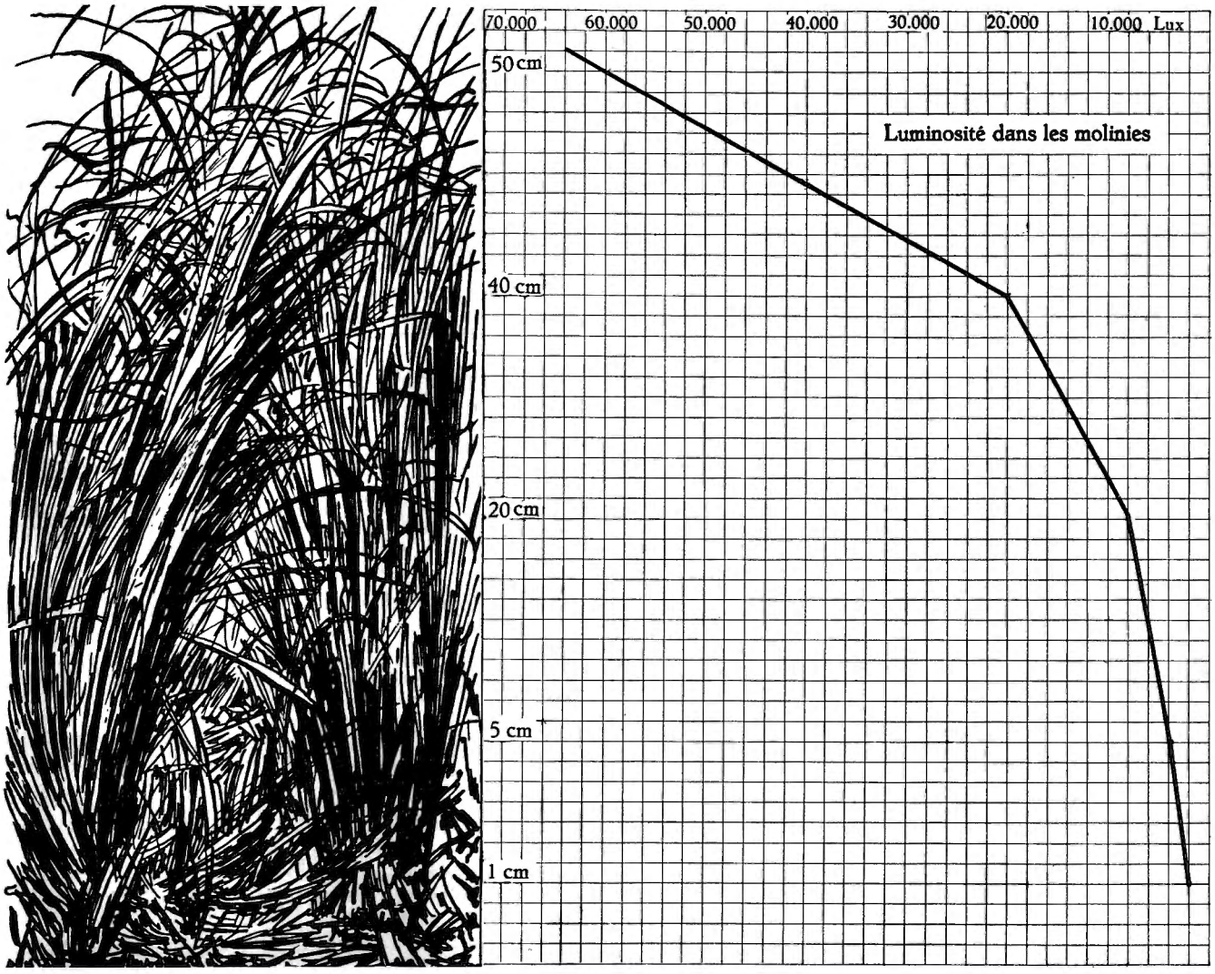


FIG. 8. — Luminosité dans les molinies.
Juin 1955, 12 h, ciel serein.

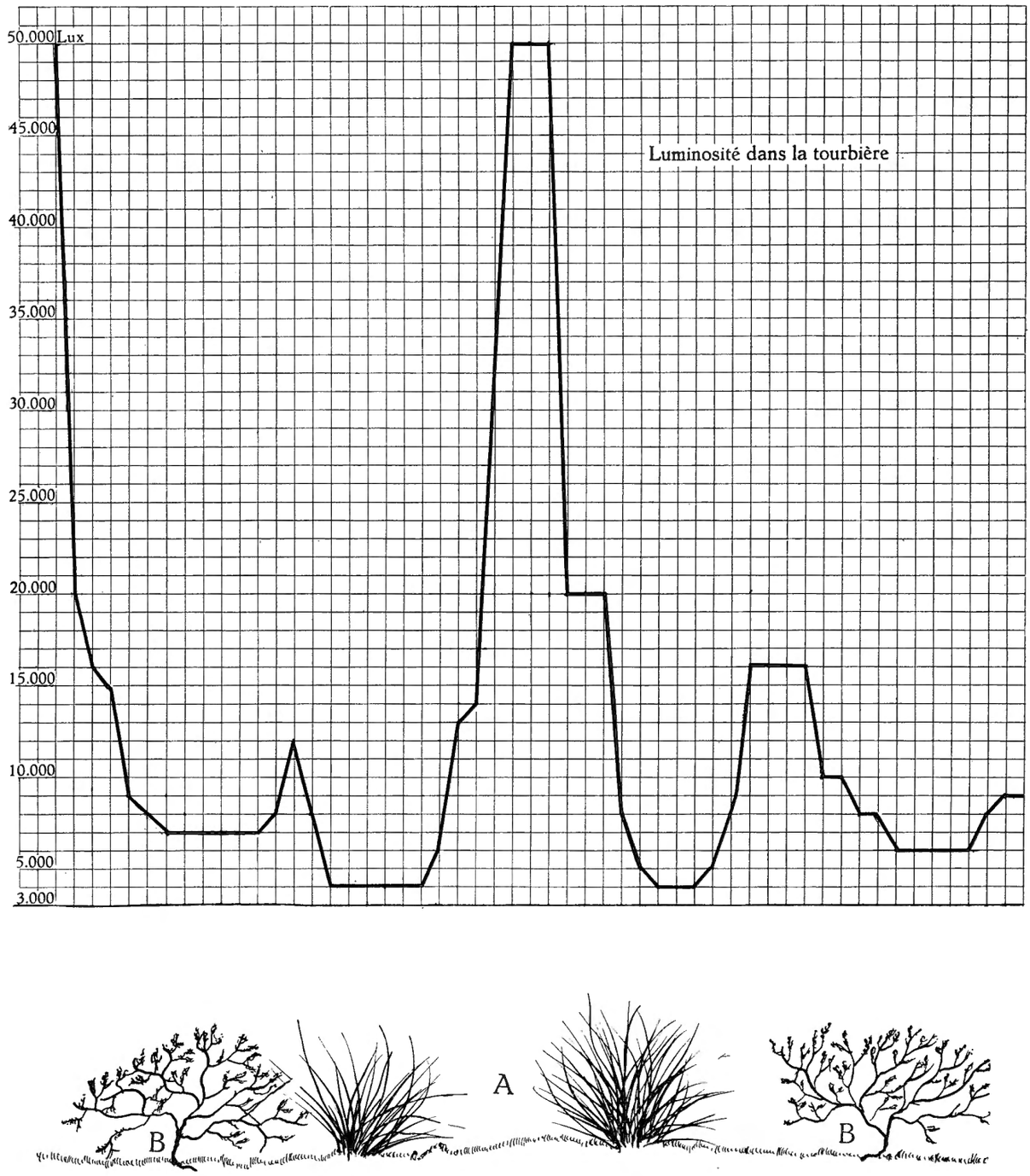


FIG. 9. — Luminosité dans la tourbière.
Juin 1955, 12 h, ciel serein.
A = *Calluna vulgaris* L.; B = *Eriophorum vaginatum* L.

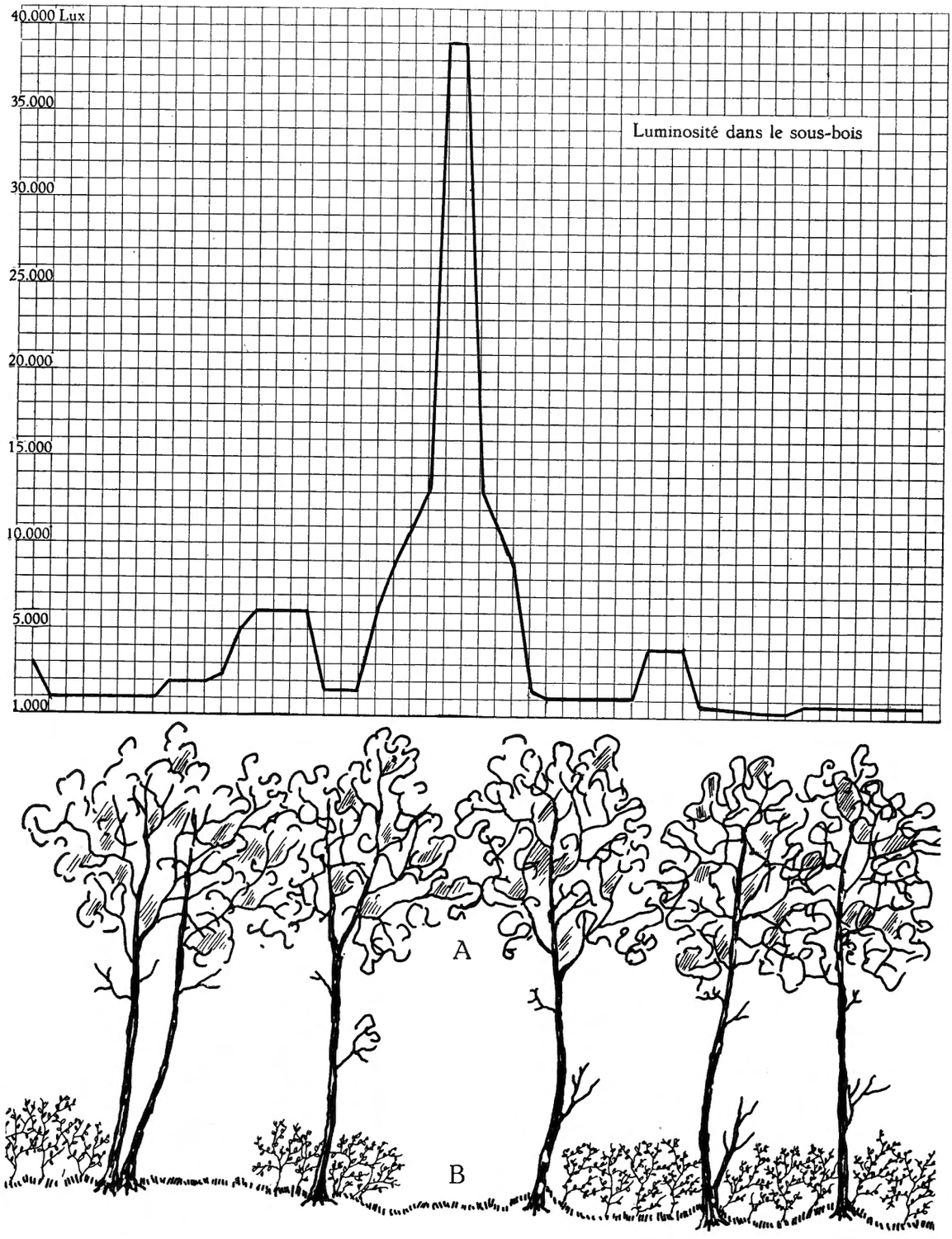


FIG. 10. — Luminosité dans le bois de bouleaux.
Juin 1955, 12 h, ciel serein.
A = *Betula pubescens* EHR.; B = *Vaccinium myrtillus* L. et *V. uliginosum* L.

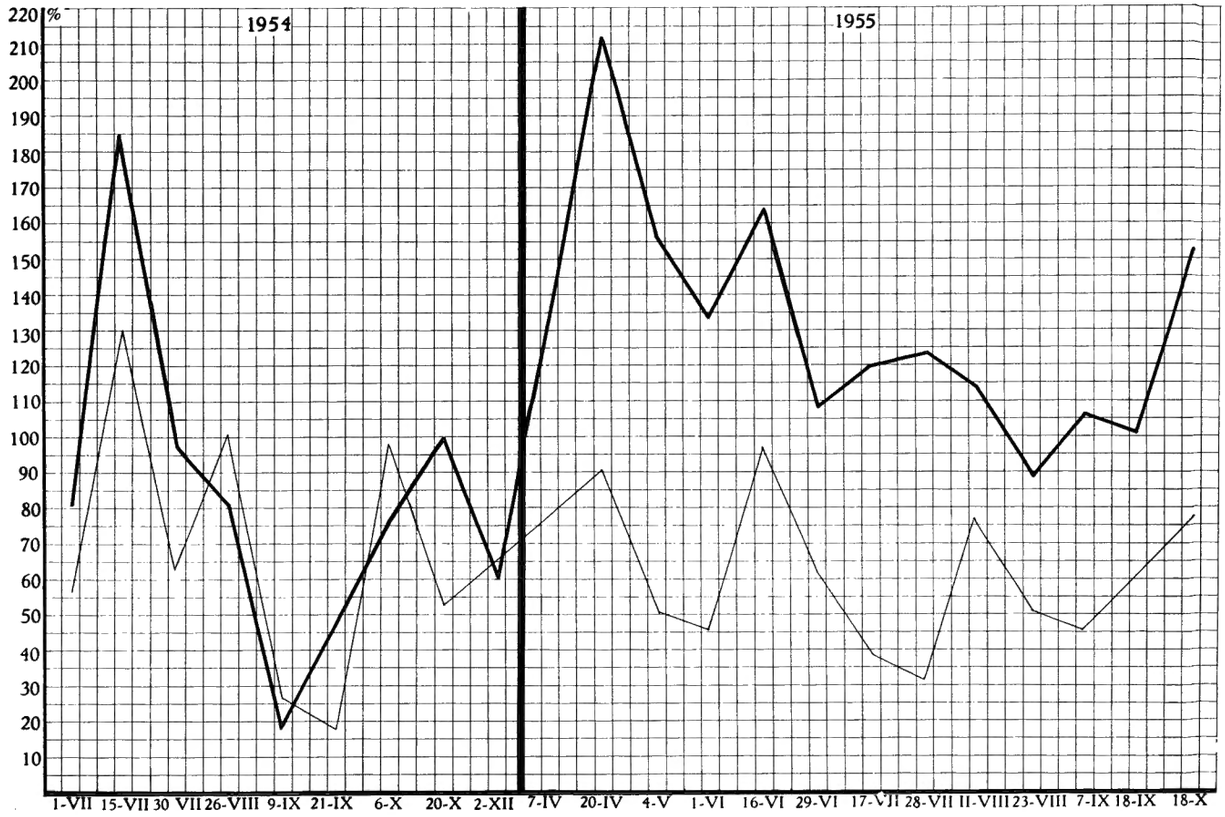


FIG. 11. — Teneur en eau des sols, dans la tourbière.
——— = sphaignes vivantes; ▬▬ = sphaignes mortes.

Dans la tourbière, les fluctuations des deux strates furent très semblables en 1954. Le maximum se place en juillet avec 185 % pour les sphaignes mortes et 130 % pour la couche vivante; en septembre, la teneur en eau n'est que de 20 %, le minimum observé au cours des deux années d'observations. En 1954, la teneur en eau oscille entre 60 et 100 %. En 1955, on note toujours un écart important (jusqu'à 100 % de différence) entre les teneurs en eau des deux strates, les sphaignes de surface contenant beaucoup moins d'eau. Si les courbes ont très souvent même allure, on assiste cependant, en fin juillet, à une inversion; le pourcentage d'eau augmente en profondeur tandis qu'il diminue en surface (fig. 11).

3°, 4° Dans le bois de bouleaux, les courbes sont, en 1954, analogues à celles notées pour la tourbière, avec toutefois des teneurs plus élevées (205 % lors du maximum de juillet et 30 % au minimum de septembre) et le maximum d'hiver plus accentué. Le pourcentage d'eau des sphaignes mortes y est plus élevé sauf aux deux maxima. En 1955, on observe le même phénomène que pour la tourbière; mais, fait remarquable, en juin et en août les minima de la strate morte correspondent aux maxima de la couche vivante, avec des teneurs presque identiques (fig. 12).

5°, 6° La litière de molinies mortes est capable d'une rétention assez considérable (6 à 7 fois); mais le sol tourbeux du *Molinietosum* et du bois évolué ne peut en retenir que

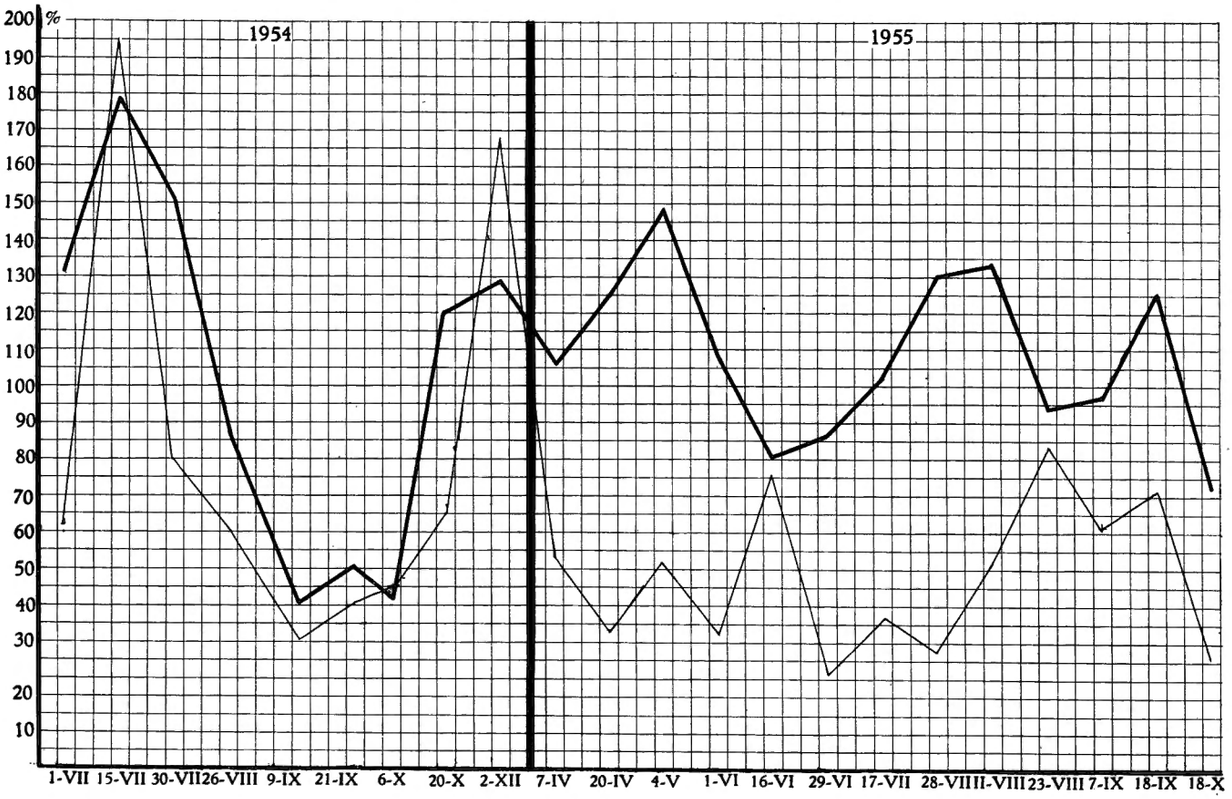


FIG. 12. — Teneur en eau des sols, dans le bois de bouleaux.
——— = sphaignes vivantes; ▬▬ = sphaignes mortes.

3 fois son poids. Cette différence explique l'allure des courbes où les strates sous-jacentes montrent des pourcentages plus élevés par le fait qu'il leur faut presque 5 fois moins d'eau pour atteindre la saturation; en outre, la percolation enrichit cette strate au détriment des couches supérieures. Dans le *Molinietosum*, les courbes de 1954 concordent parfaitement pour le sol et la litière, l'écart entre les deux pourcentages étant faible jusqu'en hiver. En 1955, les deux courbes très différentes ne peuvent se comparer (fig. 13).

En résumé, le bois de bouleaux et la tourbière montrent des fluctuations semblables, à l'exception du minimum noté en juin 1955 dans la strate inférieure du bois alors que les autres teneurs en eau du sol montrent un maximum.

Dans la prairie à molinies, les courbes sont, en 1954, voisines de celles des deux biotopes précédents, sauf un maximum noté en fin septembre; en 1955, les maxima et minima sont à l'opposé de ceux notés pour le bois de bouleaux surtout pour la strate inférieure; la courbe montre donc moins de différence avec la tourbière, car chez les deux on observe le minimum de juin 1955.

Le sol du bois évolué de bouleaux montre des chiffres proches du sol du *Molinietosum* (fig. 13).

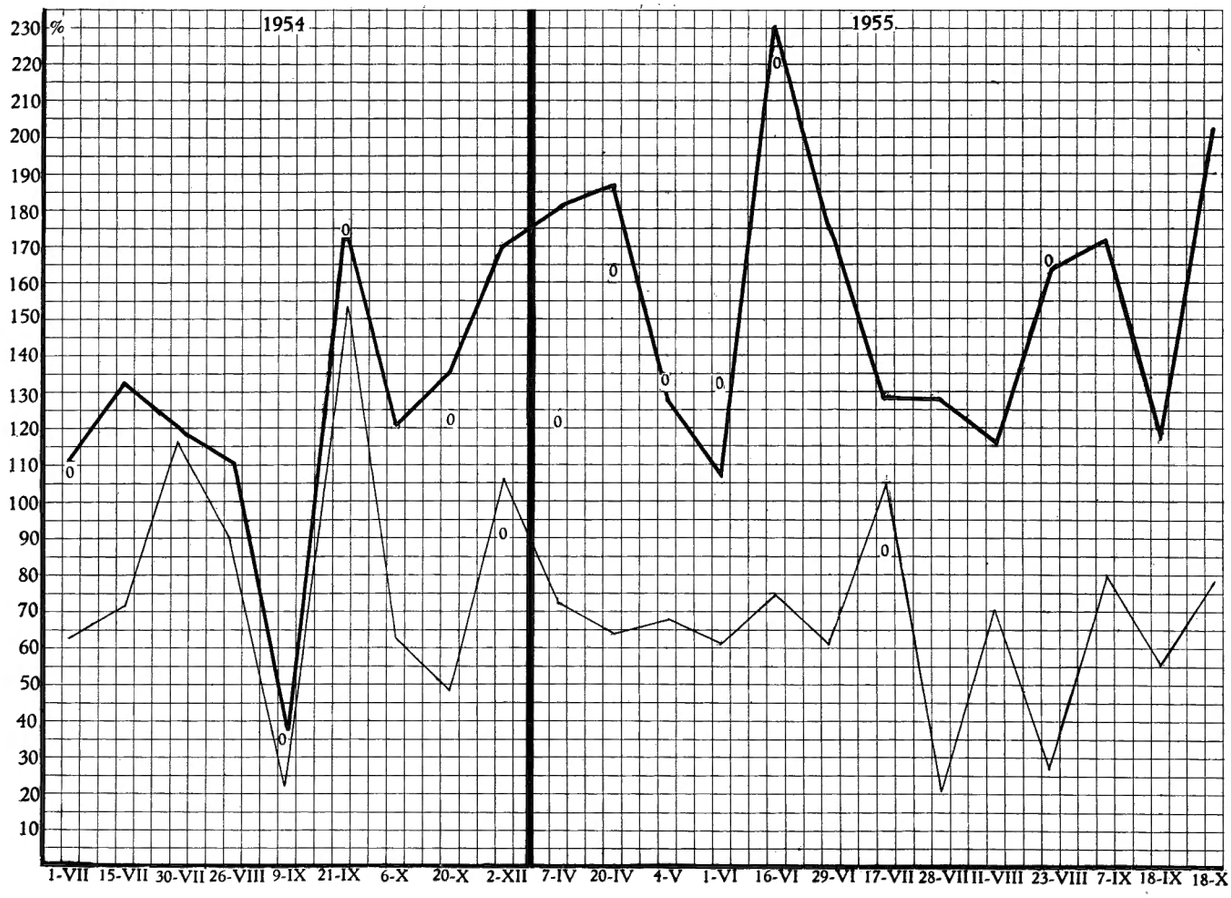


FIG. 13. — Teneur en eau du sol.
Dans les molinies : ——— = litière; ▬▬ = sol.
Dans le bois de bouleaux évolué = 0.

2. Observations particulières.

a) LA TOURBIÈRE.

Le milieu biologique de la tourbière est constitué par la couche de *Sphagnum* qu'il s'agisse des plages nues, des mottes ou des parties recouvertes par les *Calluna*. A cette couche, s'associe *Eriophorum vaginatum* L. dont les tiges recouvrent une partie du tapis muscinal (Pl. I, fig. 2, 4; Pl. II, fig. 4).

Le microclimat de ce biotope est très particulier. Son sol se présente comme un tapis toujours mouillé et les brins de sphaignes déterminent une superficie importante de contact avec l'air sus-jacent. La caractéristique de ce microclimat réside dans des températures moyennes basses et dans des écarts considérables de température au niveau du tapis de *Sphagnum*.

Depuis les observations de F. OLTMANS (1884), on sait que l'eau est transportée par les feuilles et les cellules mortes de l'épiderme axial. L'évaporation dépend évidemment de

l'absorption du flux énergétique par la couverture végétale. La structure lacunaire du tapis végétal en fait un mauvais conducteur thermique et l'évaporation continue provoque un continuel refroidissement superficiel.

Étudiant les phénomènes d'évaporation dans les Hautes-Fagnes en Belgique, L. TINBERGEN (1940) retient, comme facteur de températures extrêmes, notamment la mauvaise conductibilité du sol tourbeux : le jour, ce sol ne permet pas l'accumulation de chaleur en profondeur mais il échauffe l'air sus-jacent par conduction. D'après W. SCHMID (1925) la chaleur perdue par conduction dans l'air est inversement proportionnelle à la chaleur spécifique et à la conductibilité du sol. Bien que gorgés d'eau, ce qui devrait leur conférer une chaleur spécifique importante, les sols à sphaignes montrent une conductibilité très faible; la nuit, les sols tourbeux perdent beaucoup de chaleur.

F. FIRBAS (1931) calcule que pour des mottes de sphaignes le rapport

$$\frac{\text{chaleur conduite vers l'air}}{\text{chaleur emmagasinée dans le sol}}$$

est élevé.

Dans sa publication de 1940, L. TINBERGEN dit que, par temps clair, la température du *Sphagnum* est parfois d'une dizaine de degrés plus élevée que celle de l'air extérieur (à 12 h) et que la nuit, la température est de quelques degrés plus basse. Il mentionne quelques caractéristiques d'évaporation pour divers types de végétation de tourbière : 1° les coussinets nus de *Sphagnum papillosum* LINDB. montrent une évaporation légèrement supérieure à celle des couverts herbacés à évaporation forte (prairies); 2° lorsque ces sphaignes sont couvertes d'*Erica, Calluna,* etc., l'évaporation est de 6,5 % moindre; 3° dans la végétation d'*Erica, Calluna* sans *Sphagnum,* l'évaporation est 60 % plus faible que dans le *Sphagnum* nu.

D'après C. VANDEN BERGHEN (1951), les groupements des *Ericeto sphagnetalia* sont héliophiles mais peuvent être un peu ombragés. Il observe le phénomène suivant qui fut bien mis en évidence lors de nos observations : les forts écarts de température de l'air voisin du tapis végétal (observé par L. TINBERGEN, 1940) seraient dus à la très mauvaise conductibilité thermique du sol. Il donne un tableau intéressant à comparer avec quelques-uns des chiffres obtenus dans une tourbière basse par rapport à ceux obtenus au Plateau des Tailles (tabl. I-III).

TABLEAU I.

Profondeur par rapport à la surface du substrat	Dune de sable, gravier avec *Corynephorus*	Plage tourbeuse dénudée avec *Rhynchospora fusca*	Tapis de *Sphagnum papillosum*	Lande à *Erica tetralix*
0 cm	17°7	18°	20°7	15°
— 3 cm	18°	16°	21°7	10°
— 15 cm	13°	11°	11°	8°

Mesures de température (°C) prises à Lichtaert (district campinien), le 13.IV.1948, entre 12 et 13 h, par beau temps (C. VANDEN BERGHEN, 1951).

TABLEAU II.

Groupement végétal	5 octobre			6 octobre			7 octobre		
	Min.	Max.	Var.	Min.	Max.	Var.	Min.	Max.	Var.
Lande à *Calluna* et *Vaccinium* :									
Vitis-Idaea	1°2	19°4	18°2	—4°3	8°3	12°6	—4°2	15°8	20°
Pineraie env. 30 ans	4°2	21°4	17°2	—0°8	7°8	7°8	—0°2	10°2	10°
Tourbière à *Erica* et *Sphagnum* relevant du *Sphagnetum papilloso-imbricati* ...	—1°3	22°3	23°6	—3°1	15°	18°1	—4°8	20°	24°8

Mesures de température (°C) prises au Plateau des Tailles, du 5 au 7.X.1948
(C. VANDEN BERGHEN 1951).

La température de la partie superficielle des sphaignes est légèrement plus basse que celle de l'air, à cause de l'évaporation. L'auteur donne une coupe schématique qui montre bien le phénomène.

Dans le sol, les variations de températures sont rapidement amorties ainsi que le démontre les chiffres observés (tabl. III).

TABLEAU III.

Hauteur par rapport à la surface du substrat	30 septembre			1er octobre		
	Min.	Max.	Var.	Min.	Max.	Var.
+ 5 cm	6°	21°	15°	—0°3	26°	26°3
0 cm	6°2	18°8	12°6	0°4	28°5	28°1
— 5 cm	8°3	13°9	5°6	6°	13°5	7°5

Mesures de température (°C) prises au Plateau des Tailles, 30.IX et 1.X.1948
(C. VANDEN BERGHEN 1951).

D'après cet auteur, il y a un fort rayonnement nocturne dû à la mauvaise conductibilité thermique des sphaignes. Après le dégel, il subsiste des lentilles de glace dans le sol; les gelées sont fréquentes au printemps et en automne. C. VANDEN BERGHEN (1951) cite également que, le 12 juin 1949, le thermomètre est descendu de plusieurs degrés sous zéro au Plateau des Tailles.

A la « Fange aux Mochettes », les courbes du gradient thermique de la couche d'air sus-jacente à la tourbière (jusqu'à 1 m) et celle du tapis de sphaignes (jusqu'à —20 cm) montrent en toute saison une grande régularité d'allure. Ce fait s'explique par la constance du tapis de sphaignes où il n'y a pas de changement important d'aspects saisonniers comme pour le couvert forestier. Néanmoins, cette allure propre au microclimat de la tourbière

n'apparaît que par ensoleillement; car, par temps couvert et surtout pluvieux, le gradient vertical ne manifeste aucune variation, sauf entre la surface du sol et les premiers centimètres où se manifeste l'inertie aux changements de température.

Lors des relevés effectués à un même moment de la journée, à 12 h, le gradient thermique fait apparaître une élévation de température vers les 30 cm au-dessus du sol; entre cette hauteur et la surface du sol, la température redescend; dans le sol, on assiste à une brusque chute de température entre 0 et −1 cm à cause de la forte inertie thermique du tapis de sphaignes; ce phénomène s'accentue plus ou moins suivant l'intensité de l'insolation. Durant la nuit, l'allure générale du gradient est moins précise; on constate cependant une légère diminution de température entre 10 et 50 cm.

Au cours de 24 h, les températures maxima montrent deux types différents de gradients thermiques, l'un avec une courbe à maximum entre 50 et 30 cm et une légère augmentation à −1 cm, l'autre avec une courbe à deux maxima, à 50 et à 10 cm, et une hausse de température à −1 cm. Les températures minima présentent une courbe d'allure très constante, caractérisée par une légère baisse de température entre 50 et 10 cm.

La majorité des travaux microclimatiques portant sur la mesure des températures dans la couche d'air proche du sol, mettent en évidence que durant les heures d'ensoleillement, la température de surface augmente ainsi que celle des couches d'air très proches du sol. Par contre, la nuit, il se manifesterait un fort refroidissement superficiel dû à la perte de chaleur par rayonnement.

Lors des mesures effectuées dans la tourbière de la « Fange aux Mochettes », nous n'avons pas complètement confirmé ces observations. Le jour, la température de surface était plus basse que l'air sus-jacent, le maximum thermique se situant entre 10 et 50 cm; la nuit, on n'enregistrait en général pas de refroidissement directement en surface, le minimum se situant entre 10 et 50 cm. Ces différences s'expliquent par la nature du sol, composé essentiellement de sphaignes gorgées d'eau et se comportant, en fait, comme un volume liquide qui, par les brins de *Sphagnum*, présente une grande surface de contact avec l'atmosphère ce qui provoque une forte évaporation et amène le refroidissement diurne.

A première vue, nos observations semblent opposées aux résultats généralement obtenus pour les températures au voisinage de la carpette de *Sphagnum*, mais il faut tenir compte des fortes variations du gradient thermique entre 1 cm au-dessus et 1 cm au-dessous des têtes de sphaignes.

Le point 0 cm de nos mesures représente la température de l'air directement au-dessus du tapis tandis que les auteurs parlent de la température des sphaignes elles-mêmes. Nous remarquons d'ailleurs souvent qu'au point 0 cm, la température est supérieure à celle notée à +1 cm, mais qu'elle diminue par rapport à un maximum situé plus ou moins entre +20 et +50 cm. On observe souvent que l'échauffement superficiel du tapis de sphaignes se marque encore à −1 cm. En 1957 (fig. 14), nous avons effectué des mesures au thermomètre électrique au début du printemps; à cette époque, la masse de la tourbière était encore froide et les échauffements superficiels se caractérisaient davantage. Entre 10 et 0 cm, la température augmentait régulièrement de 14 à 18° C; ensuite dans les deux premiers millimètres de la tête des sphaignes, elle passait à 21° C pour retomber à 19,5° C à −10 mm et à 13,5° C à −20 mm, la masse des sphaignes étant encore trop froide. Donc, au sein du microclimat mis en évidence par nos premières mesures, se situe, au ras du sol, une structure climatique plus fine encore et dont la détection nécessite une technique plus délicate. Or, l'ordre de grandeur de ces variations est à l'échelle de la taille des Invertébrés qui vivent dans ce milieu.

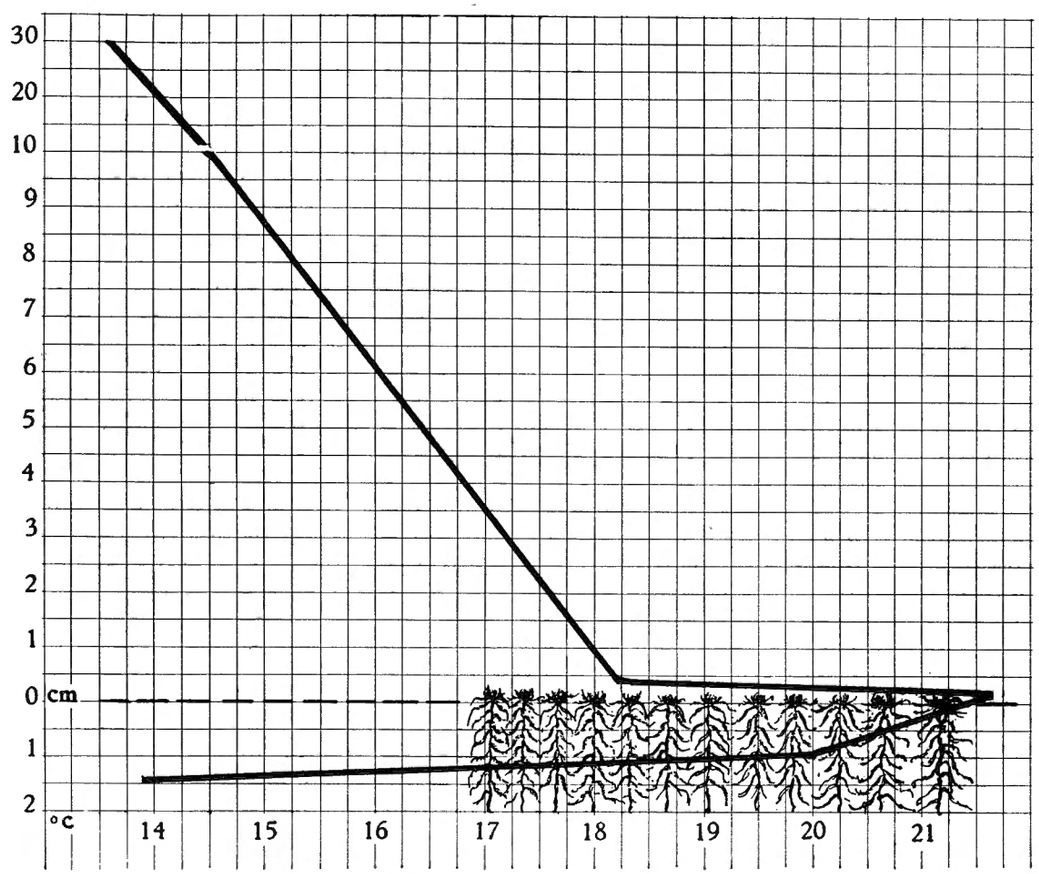


FIG. 14. — Échauffement superficiel du tapis de sphaignes.

C. DELAMARE-DEBOUTTEVILLE (1951) attire l'attention sur cette microstratification thermique de la surface des sols en citant les observations de météorologistes hindous qui ont constaté une diminution de 31° C dans le premier millimètre ! Il fait remarquer justement que les Fourmis et les Pimélies désertiques ne vivent pas dans le même microclimat. De notre côté, nous avons constaté des différences de 13° C entre 0 et 3 mm dans des couches de lichens sur des sols calaminaires à La Calamine.

Le tapis de *Sphagnum* présente donc une grande inertie thermique et se comporte différemment d'un sol minéral. Les auteurs, étudiant le climat des tourbières, ont constaté un important refroidissement nocturne par rayonnement, causant notamment les gelées printanières. Dans l'état actuel de nos connaissances, nous n'avons malheureusement pas la courbe des gradients thermiques observés par ces auteurs ce qui permettrait de comparer ces mesures avec les nôtres. En effet, si nous observons un refroidissement nocturne, celui-ci ne se manifeste que de +10 à +50 cm, la température à 0 cm étant légèrement supérieure à celle de l'air sus-jacent et légèrement inférieure à celle du sol à −1 cm. Ce phénomène est très régulier et il serait intéressant de savoir s'il a déjà été observé dans des travaux sur l'écologie des tourbières.

b) Les mottes de sphaignes.

b[1]) Leur microclimat en 1955.

Cycles de 24 heures.

9.I.1955.

Dans une motte de *Sphagnum*, au ras du sol. — T. se maintient de 0 à −2° C avec vers 12 h deux pointes de +6 et +5° C.

Dans le centre de la touffe. — T. se maintient à +2,5° C avec seulement une légère baisse de 0,5° C lors des minima.

A la base. — T. est de +1° C, avec également une baisse de 2° C lors des minima.

Remarque. — La zone la plus froide est celle de −5 cm où T. est aussi froide qu'en surface tout en ne bénéficiant pas des échauffements. Au centre de la touffe, T. est la plus élevée, car à la base, elle est influencée par celle du sol extérieur.

18.I.1955.

T. de l'air présente à midi des sommets de +4° C et redescend la nuit vers les −4° C.

Sur une bosse de *Sphagnum*, au ras du sol. — Courbe à même allure que celle de l'air mais à T. plus basses −0,5° C à 12 h et −13° C à 23 h.

A −5 cm. — Fluctuations très amorties : −0,5° C à 12 h et −3° C à 24 h.

Dans le centre. — Fluctuations très amorties et décalées : T. demeure à +1,5° C avec une légère diminution de 0,5° C à 10 h.

A la base. — T. légèrement plus basse : 0° C avec, à 10 h, une plus forte diminution : −4° C.

1.III.1955.

Bien que l'air atteigne des T. de −8° C, le sol demeure régulièrement à +0,5° C et au centre, −1° C pendant la journée; cette T. demeure stable; puis on note avec le refroidissement nocturne, une chute de 3° C au centre et de 1,5° C à la base.

3.V.1955.

Le sol de la tourbière présente peu de variations; se maintenant à +5° C, il ne présente que des écarts de 0,5 à 1° C.

L'air montre des écarts importants : 16° C à 12 h et 2,5 à 3° C, la nuit. Ils s'accentuent au ras du sol où les pointes diurnes atteignent rapidement +20° C, entre 6 et 9 h, et où, pendant la nuit, T. redescend jusqu'au voisinage de 0° C.

A −5 cm, dans une motte de sphaignes. — Fluctuations amorties, les chiffres se rapprochent de ceux notés pour l'air à 50 cm.

Au centre. — Guère de différences.

A la base. — Courbe de même allure, 2 à 3° C supérieure à celle du centre.

31.V.1955.

Au ras du sol. — Le minimum nocturne de +5 à +6° C se situe vers 4 à 5 h; il n'y a pratiquement pas de palier à cette température, car il y a une élévation rapide atteignant, à 9 h, une vingtaine de degrés avec, à 12 h, des pointes de +22 à +25° C. A partir de 18 h, T. décroît lentement de ± 1° C par heure, mais il y a parfois des chutes rapides : de 14 à 6° C entre 19 et 24 h.

A − 5 cm. — Les fluctuations subissent un fort amortissement, les extrêmes de +18 et +5° C, avec un écart de 13° C, pour 20° C en surface.

Au centre de la motte. — T. identiques à celles de la base; maxima très légèrement inférieurs.

3.VI.1955.

Sous *Eriophorum* sec. — La courbe présente régulièrement les minima en palier. T. minimum est atteinte vers 20 h et demeure presque constante jusqu'à 8 h; elle s'élève ensuite graduellement jusqu'à +14° C. Maximum : +23° C; minimum : +4° C.

Dans la tourbe dénudée. — Fluctuations amorties et minima en palier. Maximum : +17° C; minimum : +7° C.

Au ras du sol, sous une bruyère. — Écarts considérables, le minimum ne dure qu'une heure, puis T. s'élève rapidement. Maximum : +43° C; minimum : +15° C.

A − 5 cm dans le sol. — Fluctuations régulières, très amorties. Maximum : +18° C; minimum : +9° C.

Au ras des sphaignes. — Écarts très accentués; les minima, en palier, se situent entre 20 et 8 h. Maximum : +29° C; minimum : +5° C.

A − 5 cm, dans les sphaignes. — Écarts plus accentués lors des maxima de +39° C; en général, la température est proche de celle de la surface des sphaignes.

Remarques. — 1. La température superficielle est plus basse que celle de −5 cm, à cause de l'évaporation considérable. 2. Dans la tourbe, les fluctuations sont beaucoup plus amorties que dans les sphaignes.

28.VI.1955.

Dans la tourbe nue et sous *Eriophorum* sec. — Les courbes ont une allure semblable; mais, dans le second endroit, le refroidissement nocturne est moindre : +8,5° C au lieu de +5° C avec un maximum de +23° C au lieu de +14° C dans la tourbe.

Sous une plante de bruyère. — En surface, grands écarts, de 6,5° C à 4 h, à 21° C à 12 h.

A − 5 cm, dans le sol. — Fluctuation fortement atténuée : 11° C à 4 h, et 15° C à 12 h.

Dans le *Sphagnum*, à −5 cm. — T. proches de celles notées en surface, sur la bruyère.

Sur le tapis des sphaignes. — T. maximum, 2° C plus basse.

Remarques. — Sur les *Sphagnum* nus, l'augmentation de la température se manifeste en profondeur; l'abaissement dû à l'évaporation est nettement visible en surface.

23.VIII.1955.

Dans une motte de sphaignes. — T. très amorties; la courbe est une succession de maxima et minima, ces derniers présentant parfois un palier entre 22 et 10 h. T. d'environ +8 à +17° C.

Sous une bruyère. — La courbe est également régulière avec minima plus accentués de 6° C.

Au ras du sol tourbeux. — Écarts considérables de 7 à 36° C, T. s'élevant rapidement entre 6 et 8 h; durant les heures chaudes, nombreuses fluctuations d'une dizaine de degrés. A −5 cm, les fluctuations bien qu'encore considérables, sont amorties de 10 à 24° C.

Sur le tapis de *Sphagnum*. — Écarts de 5 à 35° C. L'allure identique à celle des courbes ci-dessus. A −5 cm, une même courbe mais de 7 à 36° C.

Remarque. — Refroidissement superficiel du tapis de *Sphagnum*.

6.IX.1955.

Dans une motte de bruyère. — T. demeure vers le 10° C avec un maximum de +14° C à 14 h. Sous cette plante de bruyère, la courbe montre la même allure, mais il y a un refroidissement nocturne de 1,5 à 2° C plus bas; minimum identique.

Au ras du sol, sur la tourbe. — T. supérieure : +12,5° C atteint +19° C lors du maximum. A −5 cm, courbe identique mais maximum de 2,5° C inférieur.

Sur le tapis de sphaignes. — Minimum : +11,5° C, mais le maximum élevé : +23° C. A −5 cm, la courbe des T. épouse fidèlement celle de surface, mais elle est plus élevée de 1° C avec une augmentation de 4,5° C lors du maximum.

Remarques. — Les variations de température présentent des courbes semblables, mais le gradient le plus élevé est celui du tapis de sphaignes. La perte de chaleur par évaporation s'observe nettement; sous la bruyère, donc sur un sol sec et composé de tourbe, le refroidissement nocturne est plus considérable.

Cycles d'une semaine.

Du 8 au 15.IV.1955.

L'air montre des minima en palier de +4, +5 à +7° C, suivis de maxima de +16° C où T. varie continuellement d'environ 5° C.

Dans le sol. — T. est de +6° C avec deux légères hausses très lentes de 1° C.

Dans le centre de la motte de sphaignes comme à sa base, les maxima n'atteignent que +11° C et les minima, de +4 à +8° C, T. de la base étant généralement de 1 à 0,5° C plus élevée.

Du 19 au 25.IV.1955.

Ce cycle vit un bel ensoleillement et les quatre derniers jours, de fortes T.

L'air. — Courbe régulière, à allure sinusoïdale, avec un minimum à +1° C et un maximum à +14° C; à partir du 28.IV, écarts considérables de 7 à 25,5° C.

Au sol. — T. constante à +5° C s'élevant de 2,5° C en quatre jours.

Au centre d'une bosse de sphaignes. — La courbe suit celle de l'air; d'abord entre +3 et +9° C, ensuite entre +6 et +27° C; les minima montrent un échauffement progressif de la masse, T. étant le premier jour de forte insolation à 3° C et passant, en cinq jours, successivement à +4, +9 et +10° C.

A la base. — D'abord voisine de celle du centre, T. est, lors des maxima d'insolation, de 3 à 4° C inférieure et, lors des minima, de 1,5° C plus élevée.

Remarques. — La base de la motte bien qu'étant au ras du sol, montre un climat très différent de celui-ci; une accumulation de chaleur se manifeste dans les mottes de *Sphagnum*.

Du 16 au 23.V.1955.

Durant les 10 jours d'enregistrement, on note 7 jours de faible insolation et 3 jours de fortes chaleurs. Durant les premiers jours, fluctuations peu accentuées; T. se maintient vers les +6 à +7° C avec un maximum d'une heure ou deux atteignant +12 à +14° C à 12 h. La nuit, T. descend jusqu'à +2° C. Pendant les jours de forte insolation, T. nocturnes restent vers les +7° C; ensuite elles s'élèvent rapidement et demeurent 8 h entre +16 et +22° C avec des fluctuations continues de ± 6° C.

Dans le sol. — T. demeure à +6° C avec des variations très lentes de ± 0,5° C; lors des jours clairs, elle augmente de 1,5° C.

Au ras du sol, sur la motte de sphaignes. — Par temps couvert, les minima sont inférieurs à ceux de l'air de 2 à 2,5° C; les maxima restent sensiblement les mêmes. Lors des insolations, les courbes sont semblables à celles de l'air sous-jacent avec, cependant, des minima légèrement inférieurs (1° C) et des maxima supérieurs (1° C).

A −5 cm. — Les fluctuations épousent la même allure, mais lors des échauffements les écarts sont de 1° C moindres. Cet écart s'accentue de 5 à 6° C, durant les heures chaudes. Au centre (−30 cm) de la motte de sphaignes, les fluctuations très amorties vont de 2 à 7° C, et, pendant la dernière période, de 17 à 20 h à 7° C.

A la base. — La courbe montre la même allure, mais le minimum est supérieur de 1° C à celui noté au centre, et, lors des fortes insolations, le maximum se montre 3° C inférieur à celui du milieu de la bosse.

Du 3 au 10.VI.1955.

L'air montre de fortes T. avec des minima en palier; l'écart journalier entre les T. extrêmes étant de 10 à 13° C.

Dans le sol. — Ces augmentations ne se marquent que par une faible hausse : de +8 à +9° C.

Au ras du sol. — T. élevées, avec maximum à +28° C ce qui, avec la T. nocturne, donne un écart de 19° C. Minima inférieurs à T. de l'air de 0,5 à 1° C.

A −5 cm. — La courbe identique sans rapides augmentations diurnes de T. Par rapport à la surface, il y a un écart de 3 à 5° C; minima de ± 1° C plus élevés.

Dans le milieu de la bosse de sphaignes. — Les fluctuations voisinent avec celles à −5 cm, mais maxima inférieurs de 1,5 à 2° C. A la base, parfois T. un peu plus élevée de 0,5 à 1° C, tant le jour que la nuit.

Du 14 au 21.VII.1955.

A −5 cm, dans le sol. — Fluctuation régulière avec maxima de +19° C et minima de 15° C se situant respectivement à 18 et 6 h.

Sur les sphaignes et à −5 cm dans celles-ci. — Écarts considérables entre les T. diurnes et nocturnes. Peu de différences entre les deux points, 1 à 2° C.

Les courbes thermiques coïncident : maximum vers 12 h et minimum à 1 h.

Les T. ont oscillé entre +12 et +30° C avec, en outre, deux maxima de +38° C. T. ne demeure que 1 à 2 h à son minimum, le maximum s'étendant souvent sur une durée de 4 heures.

Sous la bruyère sèche. — La courbe présente un aspect particulier caractérisé par des minima en palier; les T. oscillent en +20 et +10° C, la hausse commençant à 6 h avec maximum vers 12 h; à 14 h, T. décroît régulièrement jusqu'à 20 h où le minimum est atteint.

Dans la motte de sphaignes. — L'allure de la courbe est celle d'une série de fluctuations très amorties avec minima et maxima en palier : T. entre +12 et +17° C.

Remarques. — 1. Le rôle modérateur du couvert d'*Eriophorum* sec où les températures maxima sont parfois de 10° C moindres qu'à la surface des *Sphagnum*. 2. Le sol de tourbe sèche sous les *Eriophorum* perd plus de chaleur par rayonnement nocturne. 3. Les mottes de sphaignes présentent une inertie thermique considérable.

Du 28.VII au 5.VIII.1955.

Lors de fortes chaleurs, l'air sous une touffe de Linaigrettes présente des maxima de +17° C et des minima de +3 à +5° C.

Sous une bruyère sèche. — Les maxima étaient de +18° C avec une montée et une chute brusque; à −5 cm, la différence est de 8° C (de +18 à +10° C).

Au ras du tapis de sphaignes à découvert. — Maxima très voisins de ceux notés sous la bruyère, mais la chute vers 18 h est rapide (25° C en 2 h) et la nuit, le minimum est de +1° C.

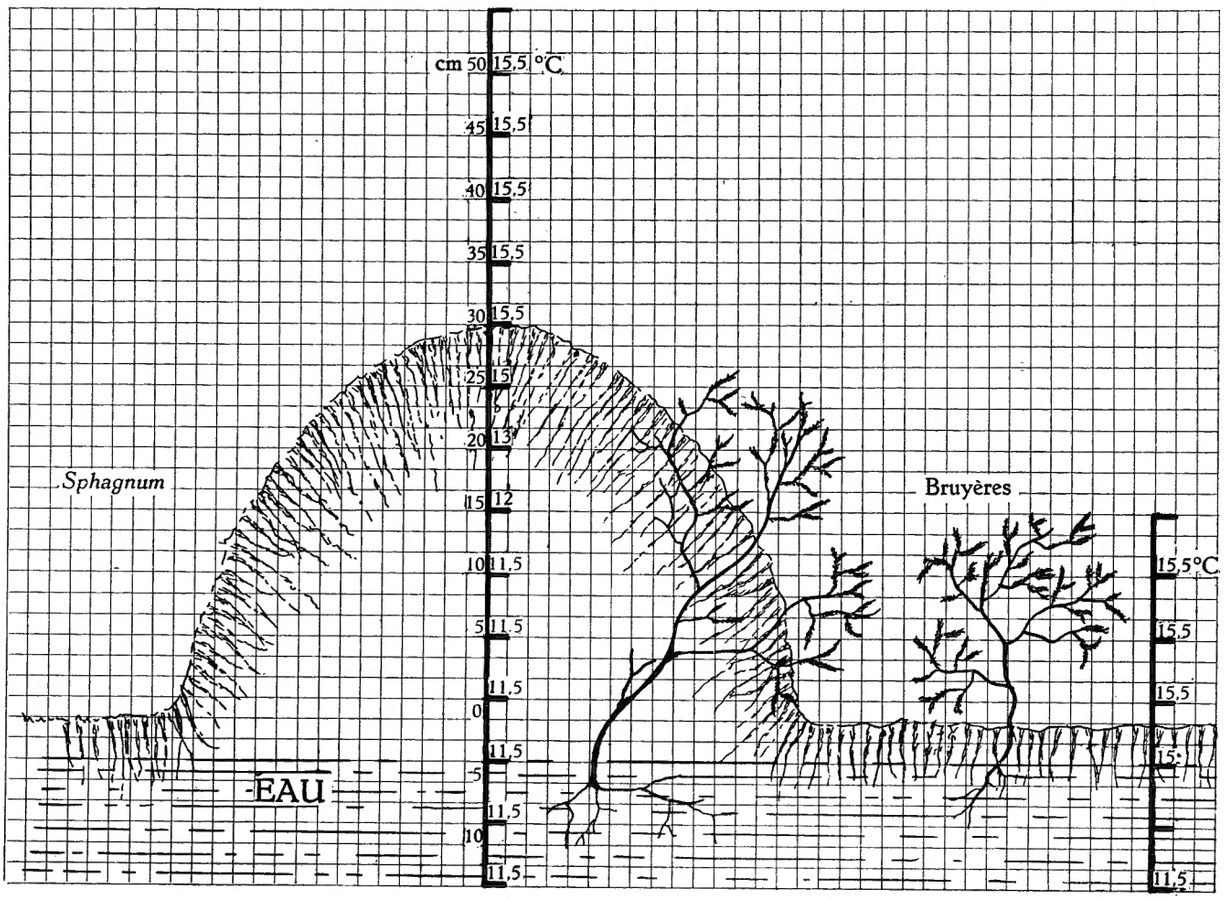


FIG. 15. — Gradient thermique des mottes de sphaignes, avec bruyères.

A −5 cm, la courbe épousant la précédente, mais minima de 5° C plus élevés.

Au centre d'une bosse de sphaignes. — Amortissements considérables, écarts de 13 à 8° C.

Remarques. — Il se manifeste un fort refroidissement nocturne du sol découvert. Le tapis de sphaignes est, à profondeur égale, beaucoup plus sensible aux variations de la température que le sol tourbeux.

En résumé, dans la couverture de *Sphagnum*, le tapis et les mottes présentent deux microclimats différents.

Le tapis montre des réchauffements superficiels diurnes considérables qui se transmettent dans les cinq premiers centimètres où la température est plus élevée qu'en surface. Au cours de la nuit, l'évaporation provoque un fort refroidissement superficiel.

Les mottes présentent également en surface des hausses diurnes de température; mais, à 5 cm, celles-ci sont amorties et inférieures. Le centre de la motte est le point présentant la plus grande inertie thermique. Le sol tourbeux proprement dit ne montre presque pas de fluctuations (fig. 15).

Les différences thermiques s'expliquent par le fait que le tapis de sphaignes est gorgé d'eau alors que les mottes sont généralement plus sèches, ce qui conditionne différemment la conductibilité et les phénomènes d'évaporation (fig. 8).

c) Les molinies.

Dans le *Molinietosum*, la litière amortit considérablement les variations de température (fig. 16, 31). En effet, lors des gels légers, la température qui atteint -1 à $-2°$ C dans la tourbière, demeure à $+1°$ C sous la litière (2.XII.1954)

Des températures furent relevées à quatre niveaux, du 30.XI au 1.XII.1954 : *a*) à 50 cm au-dessus du sol, *b*) dans la couche supérieure d'herbes sèches, *c*) sur la litière de tiges en voie de décomposition et *d*) au ras du sol sous cette litière (tabl. IV).

TABLEAU IV.

	a	*b*	*c*	*d*
A 12 h, 30.XI	6	11	± 5,5	± 5,5
A 18 h, 30.XI	0	1,5	3	5
A 22 h, 30.XI	6,5	— 2	0	3
A 8 h, 1.XII	— 0,5	1,5	0,5	3

Températures observées dans le Molinietosum de la « Fange aux Mochettes » (30.XI — 1.XII.1954).

Le 27.IX.1955 (fig. 9), nous avons observé qu'au niveau du sommet des tiges de *Molinia coerulea* Moench, la température suit celle de l'air, avec des minima supérieurs de 3 à 5° C ce qui, le 30.IX.1955, a évité la gelée à cette hauteur. A mi-hauteur, un amortissement des variations se manifeste déjà, l'écart entre les températures n'étant plus que de 3,5° C pour 7° C au sommet; les maxima sont de 3° C moindres, mais les minima restent identiques. Au ras du sol, des températures plus élevées montrent des maxima voisins de ceux de l'air, les minima étant de 2° C supérieurs à l'air sus-jacent. Dans la litière, le maximum se marque peu, mais le minimum se compare à celui de l'air au ras du sol. Dans le sol, il n'y a guère de variations de température qui demeure vers les 10, 5 à 11° C.

A l'altitude de la « Fange aux Mochettes », la neige apparaît plus tôt et persiste plus tard que dans le reste du pays (fig. 4 C), elle recouvre le site qui ne présente plus alors qu'une étendue bosselée (Pl. I, fig. 1, 7; Pl. II, fig. 3; Pl. III, fig. 1). A ce moment, le sol reste isolé de l'air ambiant par la couche de neige qui repose sur le matelas lâche des tiges de l'automne passé (Pl. I, fig. 3). Il existe donc un espace libre au-dessus de la litière humique; cette structure constitue un excellent isolement, le milieu étant un hibernaculum parfait.

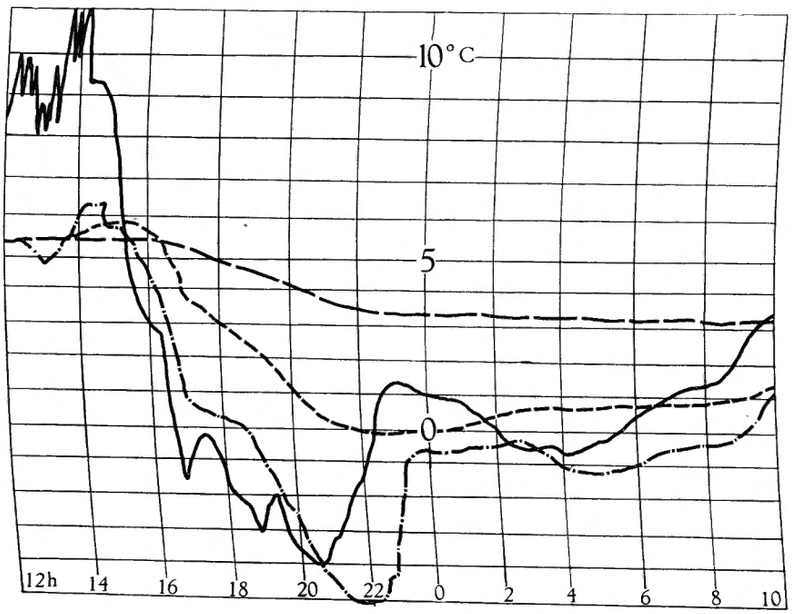


FIG. 16. — Variations des gradients thermiques dans le *Molinietosum*.
Ligne pleine = 50 cm au-dessus des tiges.
Ligne à traits brefs et longs alternés = dans les tiges dressées.
Ligne à traits brefs = sur la litière.
Ligne à traits longs = sous la litière.

(D'après S. JACQUEMART, 1959.)

Lors des ensoleillements, on observe un maximum dans la litière sèche, ce qui peut s'expliquer par le phénomène classique de réflexion du sol et par l'échauffement des tiges qui restent à l'abri de la ventilation. Entre le niveau moyen des tiges et le ras du sol, on note des différences de 10° C. Le degré d'humidité relative, si important pour les insectes et surtout pour leurs larves, est toujours élevé en été comme en hiver.

En décembre 1957, nous avons pu observer (fig. 17) le comportement microclimatique hivernal d'un tel gîte (Pl. I, fig. 8), après quelques jours de gel; au moment des relevés, le soleil luisait. La température fut prise à différentes hauteurs, *a*) dans une touffe au soleil, *b*) à l'ombre et *c*) au-dessus d'une mince piste recouverte de tiges mortes et mouillées. A 1 m du sol, la température est identique pour les trois milieux : +4° C, mais à 50 cm elle augmente : +4,5° C au-dessus du sentier; +4,9° C dans la touffe ombragée et +5,9° C dans la touffe au soleil; dans cette dernière, elle demeure identique jusqu'à 30 cm, puis elle augmente brusquement pour atteindre +6,5° C à 20 cm et descendre entre 20 et 5 cm jusqu'à +4,1° C.

Dans les autres biotopes, les températures baissent régulièrement jusqu'à 20 cm : +2,9° C pour les sentiers d'accès et +3,1° C pour la molinie. Dans cette dernière, la descente se poursuit régulièrement jusqu'à 5 cm (+2,1° C) tandis qu'au-dessus du sentier, la température rejoint à 5 cm la courbe précédente. Dans les molinies, entre 5 cm et la litière lâche, la température descend de ± 1,2° C, dans les touffes ombragées comme dans les ensoleillées. Il existe donc entre les deux touffes une différence de ± 2° C. A +2 cm au-dessus de la litière humide du sentier, la température est la même que dans la molinie ombragée. A 30 cm, la température des tiges est, pour les plantes ombragées : +7,4° C et pour les ensoleillées : +8,9° C.

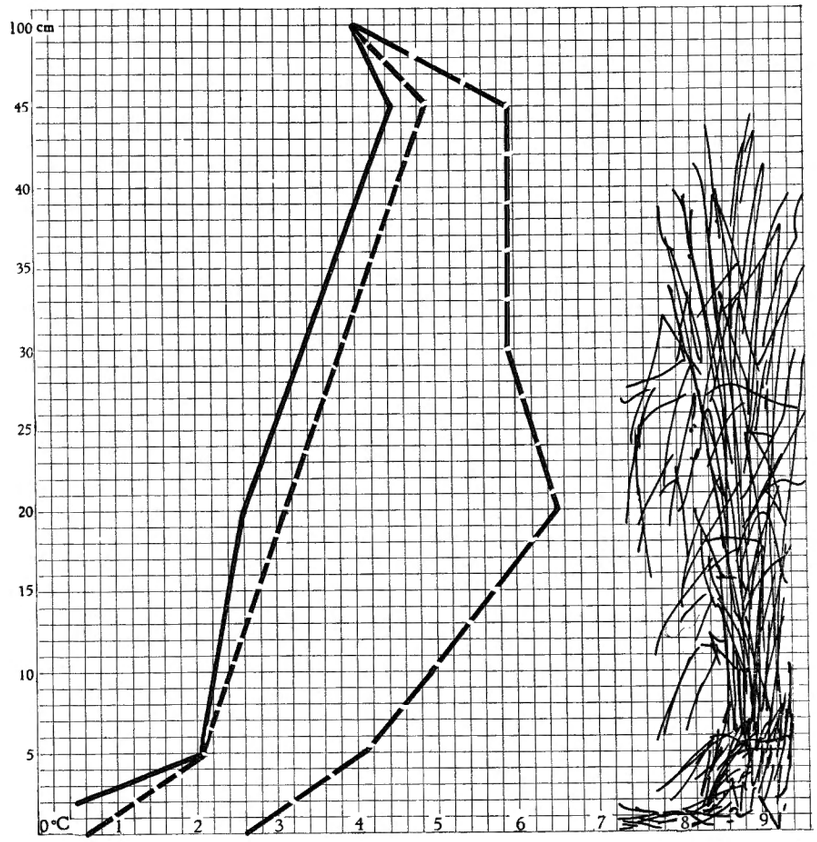


FIG. 17. — Gradients thermiques dans les molinies.
Ligne pleine = entre les touffes, au-dessus de la litière humide.
Ligne à petits traits interrompus = dans une touffe à l'ombre.
Ligne à grands traits interrompus = dans une touffe au sommet.
(D'après S. JACQUEMART, 1959.)

En avril 1957, nous avons établi le profil thermique : *a*) d'un petit espace découvert tapissé de mousse rase et *b*) des deux premières touffes de molinies de la prairie (fig. 18).

a) Dans l'espace découvert, beaucoup plus largement offert au soleil que le sentier d'accès, les tiges très serrées arrêtaient davantage le rayonnement solaire. Au-dessus, la température augmente régulièrement : +4,5° C à 50 cm, +4,8° C à 20 cm, +5° C à 10 cm et +5,3° C entre +2 et +1 mm. La température de la mousse est à +3,8° C, celle du sol à 0 et −1° C. Il existe à ce moment une couche de glace de 1 à 2 cm, formée d'une série de colonnettes verticales serrées et le sol est gonflé par ce phénomène de microcryoturbation. En conséquence, on constate, sur une hauteur de 3 à 4 mm, des différences de température de ± 6,3° C, ce qui montre la délicatesse des dimensions du film microclimatique où se meuvent les Invertébrés et dont la définition demande des techniques bien spécialisées.

b) Les touradons subissent un refroidissement à la partie extérieure; horizontales sous la couche de glace, les lignes isothermiques des températures sous zéro, se relèvent et affleurent le sommet du touradon, le 0° C se situant vers la moitié de la motte. Entre

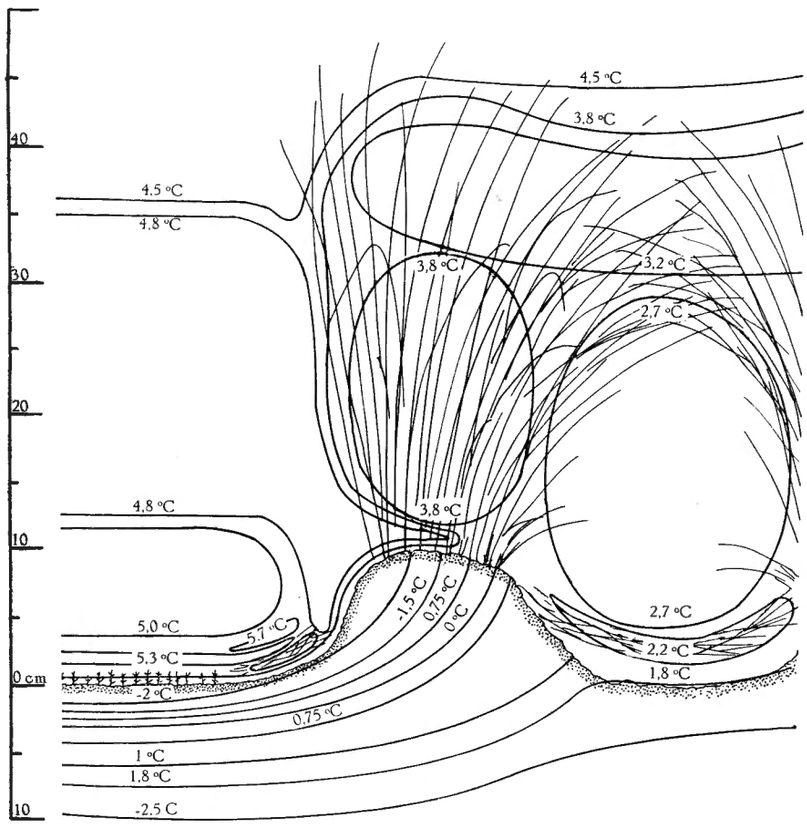


FIG. 18. — Profil thermique dans les molinies.

(D'après S. JACQUEMART, 1959.)

les deux touradons, les isothermes de +1,8 et +2,25° C augmentent vers la surface et l'on observe très bien le pouvoir amortisseur de la couverture végétale. Dans les faisceaux de tiges et entre les touffes, les échanges thermiques sont freinés par un mécanisme semblable à celui qui se situe dans les couronnes des arbres. Au sein de la touffe, l'air est plus froid qu'à l'extérieur (de 0,7° C) et entre les touffes, la température est encore plus basse (de 1,6° C); au-dessus de l'ensemble, à 50 cm, se trouve une couche d'air de 1,3° C plus froide qu'à 1 m. A première vue, cette gradation paraît contredire ce qui fut décrit précédemment pour les touffes mouillées et sèches; or, ces phénomènes sont normaux, car le régime thermique dépend de la densité des tiges. Entre les touffes, la litière est à +2,2° C, avec une mince lame (non figurée sur le schéma fig. 11) à 0° C constituée par un givrage superficiel. Sous la litière, l'humidité est toujours proche de la saturation.

Sous le couvert végétal, les Invertébrés vivent dans un milieu très particulier même s'il ne s'agit que d'une strate à Graminées. Le microclimat y est caractérisé par l'interception du rayonnement et par l'humidité relative élevée de l'air.

Rappelons l'observation classique de A. ANGSTRÖM (1919) où il compare les calories par cm^2 reçues au sol par une prairie et par un terrain nu. Dans la prairie, un cinquième seulement de la radiation atteint le sol. Le rôle d'écran joué par les plantes dépend évidemment

de la morphologie de celles-ci; il est certain que les radiations seront mieux arrêtées par une strate à feuilles horizontales que par des graminées. Dans le *Molinietosum*, ce pouvoir absorbant est encore renforcé par la présence de tiges mortes horizontales.

D'autre part, R. Geiger (1950) a observé le gradient thermique vertical dans une plantation de mufliers. Les fleurs et les feuilles horizontales prennent la chaleur; à leur niveau, se situe la couche la plus chaude. On assiste au phénomène suivant : en juillet, lorsque les plantes sont basses, la température va, à partir de 1,30 m, en augmentant jusqu'au sol; mais, lorsque les plantes sont adultes, la courbe passe par un maximum en surface de la strate végétale, puis redescend à mesure que l'on se rapproche du sol. Le phénomène diffère pour les plantes à tiges verticales : la température augmente régulièrement entre les tiges, le maximum se situant légèrement au-dessus du sol. La nuit, R. Geiger observe pour le champ de mufliers que la perte est plus grande à la surface des plantes là où s'accumule l'air froid; par contre, dans le seigle, la température présente un minimum à mi-hauteur des tiges.

De son côté, L. Seltzer (1935) distingue dans l'herbe un sol « effectif », et un sol « réel »; les brins arrêtent le rayonnement de la surface et se refroidissent la nuit. La couche d'air entre le sol et ce minimum ressemble à un microclimat forestier : en effet, le jour, le maximum se trouve à la surface même du sol.

A la « Fange aux Mochettes », les relevés de température effectués entre les molinies à découvert, montrent les maxima et les minima les plus accentués. L'écart y est plus considérable que dans la tourbière où pourtant aucune couverture végétale ne formait écran. Nos observations confirment le rôle modérateur de la carpette de sphaignes, nettement différent au point de vue microclimatique du sol tourbeux de la molinie, pourtant également gorgé d'eau.

d) Le bois de bouleaux.

Dans le bois de bouleaux pubescents se trouvent deux strates végétales (Pl. I, fig. 6) : *a*) la strate arborescente formée de *Betula pubescens* Ehr. dont la couronne se situe vers 3,50 m et *b*) la strate arbustive composée de *Vaccinium myrtillus* L. et *V. uliginosum* L. atteignant environ 50 cm.

La stratification thermique en sous-bois dépend de la structure de la couronne des arbres et de la couverture végétale en particulier; or, dans le bois de bouleaux, le feuillage de cet arbre est assez lâche; par contre, la strate arbustive forme un écran très épais surtout avec *Vaccinium myrtillus* L.

D'après les auteurs, l'échauffement de l'atmosphère en sous-bois présente les caractéristiques suivantes : sous le couvert des arbres et par rapport à l'air extérieur, les températures minima sont plus accentuées que les maxima notées pendant les heures d'insolation. En effet, pendant le jour, l'échauffement est plus considérable dans le feuillage des arbres qu'à leur base et, sauf par grand vent, il n'y a pas de brassage dans les couches d'air comprises entre les couronnes des arbres et le sol. Par contre, la nuit, il se manifeste un refroidissement de la couche supérieure et une turbulence dans les couches d'air sous-jacentes, suivant la morphologie du feuillage qui laisse plus ou moins s'écouler les courants d'air froid. Pendant le jour, le gradient thermique s'élève à mesure que l'on s'éloigne du sol; la nuit, il y a inversion.

Lors des mesures microclimatiques effectuées dans des vignobles du Palatinat, K. Sontag (1931) constate que, durant le jour, la température de la couronne s'élève comme celle du sol entre les vignes; la nuit, la couronne se refroidit davantage ce qui fait que la rosée se condense sur les feuilles alors que les troncs demeurent secs.

A la « Fange aux Mochettes », les bouleaux sont encore dénudés en avril; mais la strate à *Vaccinium*, bien qu'également sans feuilles, présente néanmoins un écran touffu de brindilles (Pl. I, fig. 6; Pl. III, fig. 4, 5) ce qui semble expliquer l'allure de la stratification thermique à cette saison. Car, durant la journée, on observe la présence d'une zone à température plus élevée, à 50 cm dans le sommet des *Vaccinium*; la couche la plus froide se trouve à un mètre du sol. Cet abaissement relatif de la température vers 1 m, se marque d'ailleurs presque continuellement en toutes saisons, pour les températures maxima comme pour les minima. Durant la nuit, la température des couches supérieures descend; le gradient le plus élevé se trouve au ras du sol. On observe donc que, si l'absence de feuillage ne produit pas un échauffement des couches supérieures, il y a néanmoins une élévation de température au niveau des *Vaccinium*.

Cette stratification s'observe en avril pour les maxima diurnes. Les minima nocturnes se présentent parfois différemment : si on note, à 1 m, une diminution de la température par rapport au sol, à 2 m la température remonte légèrement.

L'été, par suite du feuillage, on observe une double stratification avec zone chaude à 2 m et 50 cm durant le jour pour les températures diurnes maxima. Cette stratification est la plus accentuée vers 12 et 13 h. Les maxima nocturnes suivent la loi qui régit ce phénomène et le gradient est inversé : à 1 m, se situe la zone la plus froide, parfois cependant on retrouve une zone plus chaude à 2 m. Ce régime se maintient jusqu'à la chute des feuilles.

En décembre, on note, pour les températures maxima la même allure avec les températures les plus basses au ras du sol et un échauffement régulier, les températures maxima montrant le gradient inverse.

Le régime thermique du sous-bois suit les lois générales du microclimat forestier, mais la strate d'air froid à 1 m pose un problème assez particulier. Il est logique que, durant l'échauffement diurne, une couche plus froide soit maintenue, d'une part, sous la strate chaude supérieure et, d'autre part, au-dessus de la couche chaude inférieure là où les frondaisons des *Vaccinium* empêchent un écoulement de l'air froid vers le sol. Mais, le phénomène diffère des minima nocturnes où, à 1 m, la température est plus basse qu'à 2 m.

On peut proposer plusieurs explications à ce phénomène : 1° Il s'agit d'un abaissement dû à une évaporation à la surface de la strate arbustive, le refroidissement se faisant sentir non à l'intérieur de celle-ci mais dans la couche directement sus-jacente. 2° Cette zone (± 1 m) serait soumise à la ventilation et, par conséquent, refroidie, alors qu'au-dessus d'elle, les cimes des arbres diminuent la vélocité du vent et qu'au-dessous, les *Vaccinium* jouent un rôle semblable. 3° Il s'agit peut-être d'un phénomène nocturne de turbulence : l'air chaud des couches inférieures monte vers la cime, s'y refroidit et descend jusqu'à la strate de *Vaccinium* où il est pratiquement arrêté; mais cette hypothèse ne pourrait être retenue que s'il était possible de déterminer exactement la perméabilité de la couche de *Vaccinium* aux masses d'air.

e) Les *Vaccinium uliginosum* L. dans la tourbière.

Leurs groupements ont la morphologie d'une petite forêt, très dense. Néanmoins, le microclimat y diffère de celui noté en forêt pour la strate arbustive; en effet, bien que la couronne présente parfois le jour, en été, une couche à température maxima, presque toujours c'est le sol qui subit la température la plus élevée. En hiver, la stratification se marque peu de même que par temps couvert et pluvieux (voir p. 35).

III. — LA FLORE.

A. — MORPHOLOGIE DES GROUPEMENTS VÉGÉTAUX.

1. L'Eriophoreto vaginati-Sphagnetosum recurvi Duvigneaud, 1944, Vaccinieto-Empetretosum nigri Duvigneaud, 1944.

Correspondant à une évolution du tapis végétal vers un substrat moins mouilleux, ces deux sous-associations s'intriquent, des plages herbacées contrastant avec l'aspect herbacé-éricoïde.

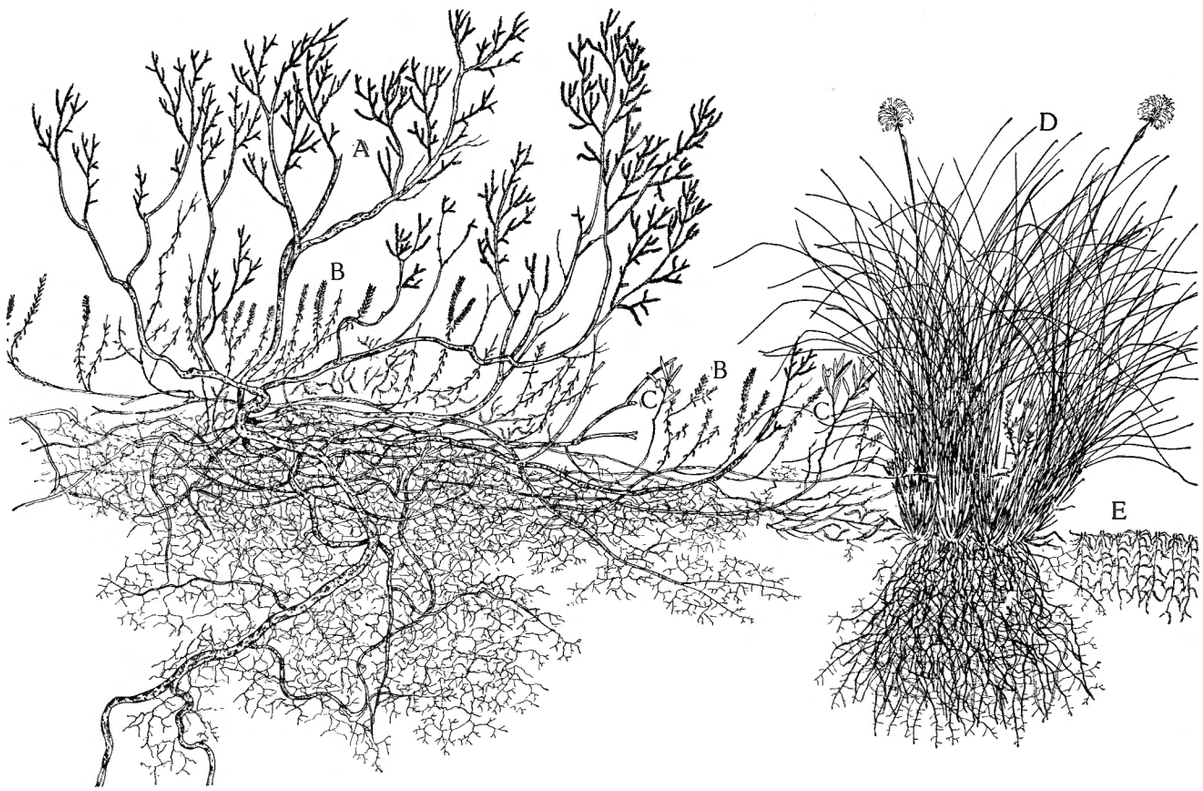


Fig. 19. — Profil de la végétation de la tourbière.
A = *Calluna vulgaris* L.; B = *Empetrum nigrum* L.; C = *Andromeda persicifolia* L.; D = *Eriophorum vaginatum* L.; E = *Sphagnum* sp.

Entre les Éricacées et les touffes de Linaigrettes, s'étend le tapis muscinal composé de *Sphagnum magellanicum* Brid. et de *S. polytrichum* Smith; ces formations s'édifient souvent autour des *Calluna* et des *Empetrum*.

Les tiges d'*Oxycoccos palustris* Pers., très abondant, s'entrecroisent sur le tapis de *Sphagnum*. Émergeant du tapis de mousse, *Andromeda persicifolia* L. est commun dans les mottes de sphaignes (fig. 19, 20, 21).

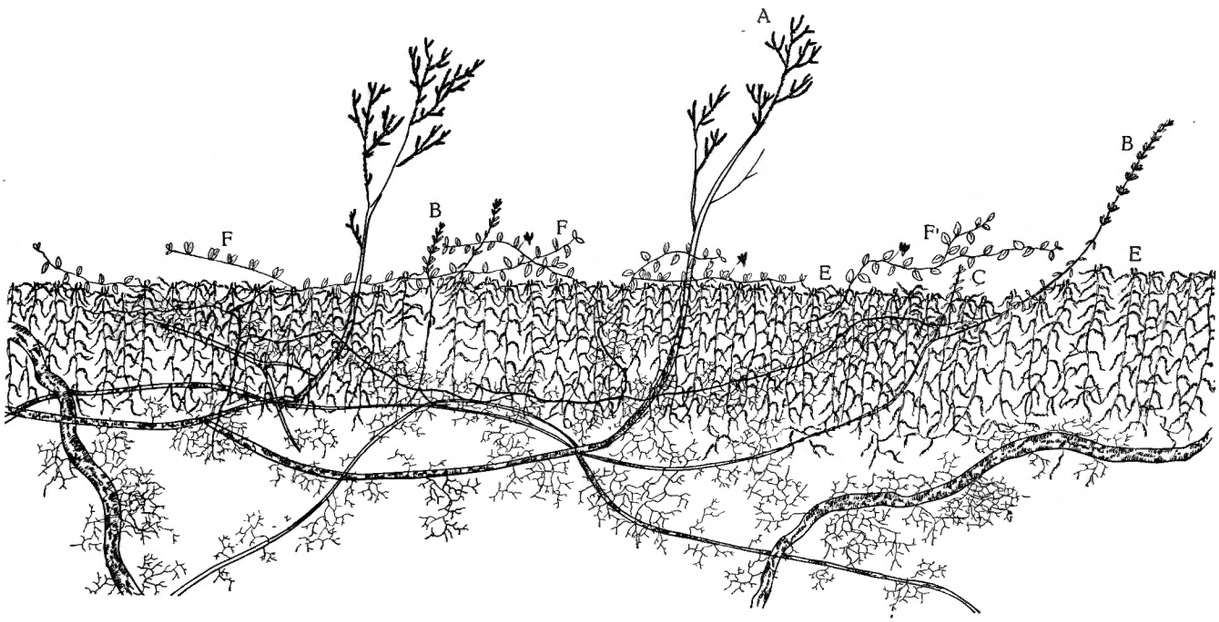


FIG. 20. — Profil de la végétation de la tourbière.
A = *Calluna vulgaris* L.; B = *Empetrum nigrum* L.; C = *Andromeda persicifolia* L.; D = *Eriophorum vaginatum* L.; E = *Sphagnum* sp.; F = *Oxycoccos palustris* PERS.

En bordure du bois, çà et là poussent de jeunes bouleaux pubescents.

Sous les touffes de *Calluna*, lorsque la plante est forte, le tapis de *Sphagnum* est remplacé par *Entodon schreberi* (C. BRID.) MOENCH.

Les anciennes fosses d'exploitation de tourbe et les mares en comblement sont colonisés par *Sphagnum subsecundum* WILS et *Sph. recurvum* BEAUVE. Dans ce tapis, *Eriophorum angustifolium* HONCK. propage ses rhizomes (fig. 35, 37).

En marge de l'exploitation de la tourbe, la zone marginale du talus est évidemment plus sèche, car l'eau suinte le long du mur de tourbe; on y observe de rares plantes d'*Erica tetralix* L.

2. Le Betuletum pubescentis HUECK (1925).

Sa partie Sud-Est et Est est une forêt claire aux arbres espacés de quelques mètres (Pl. I, fig. 6). Dense, la strate arbustive se compose de *Vaccinium myrtillus* L. et *V. uliginosum* L. et elle couvre une grande partie de la surface du sol. La strate muscinale est assez altérée aux places où le couvert forestier est dense (fig. 22). Les dépressions mouilleuses et les petites mares sont comblées par *Sphagnum recurvum* BEAUVE et au pied des bouleaux, où le substrat est plus sec, s'édifient des coussinets du *Sphagnum palustre* L.

Dans les parties Ouest, la forêt est plus vieille : les arbres y atteignent une taille plus élevée et, si on y observe encore des lambeaux de la strate à *Vaccinium*, la strate muscinale est remplacée par une litière de feuilles mortes.

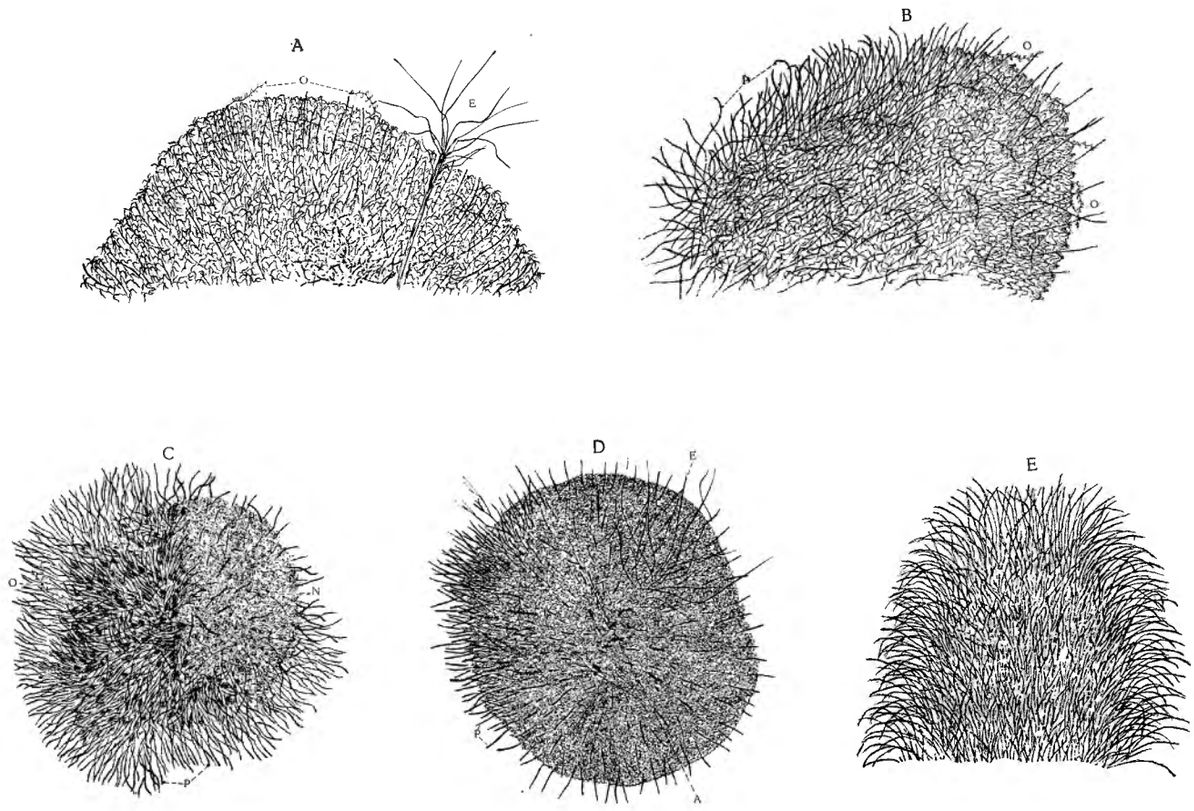


FIG. 21. — Motte de sphaignes, colonisation :
A = par *Oxycoccos palustris* PERS. (= O) et *Eriophorum vaginatum* L. (= E); B = par *Oxycoccos palustris* PERS. (= O) et *Polytrichium* sp. (= P); C = par *Empetrum nigrum* L. (= N), *Polytrichum* (= P) et *Oxycoccos palustris* PERS. (= O); D = par *Polytrichum* sp. (=P), *Eriophorum vaginatum* L. (=E) et *Andromeda persicifolia* L. (=A); E = invasion totale par *Polytrichium* sp. (= P).
A, B, E = coupes; C, D = vues supérieures.

Le long du ruisseau, le sous-bois présente un faciès plus mouilleux (Pl. III, fig. 2) avec *Polygonum bistorta* L. et *Caltha palustris* L. (fig. 23). A cet endroit, la strate herbacée du sous-bois comprend notamment *Polygonum verticillatum* (L.) et *Maïanthenum bifolium* (L.) SCHMIDT (Pl. III, fig. 3), *Luzula* sp. (fig. 24).

3. La prairie marécageuse.

Au centre de l'ancienne exploitation de tourbe, actuellement couverte de molinies, se trouve une dépression marécageuse, peuplée de *Phragmites communis* L. avec *Caltha palustris* L. et *Menyanthes trifoliata* L. Une telle formation est sans doute proche de celle qui a précédé la formation de la tourbière et dont on retrouve la trace dans l'assise de la tourbe.

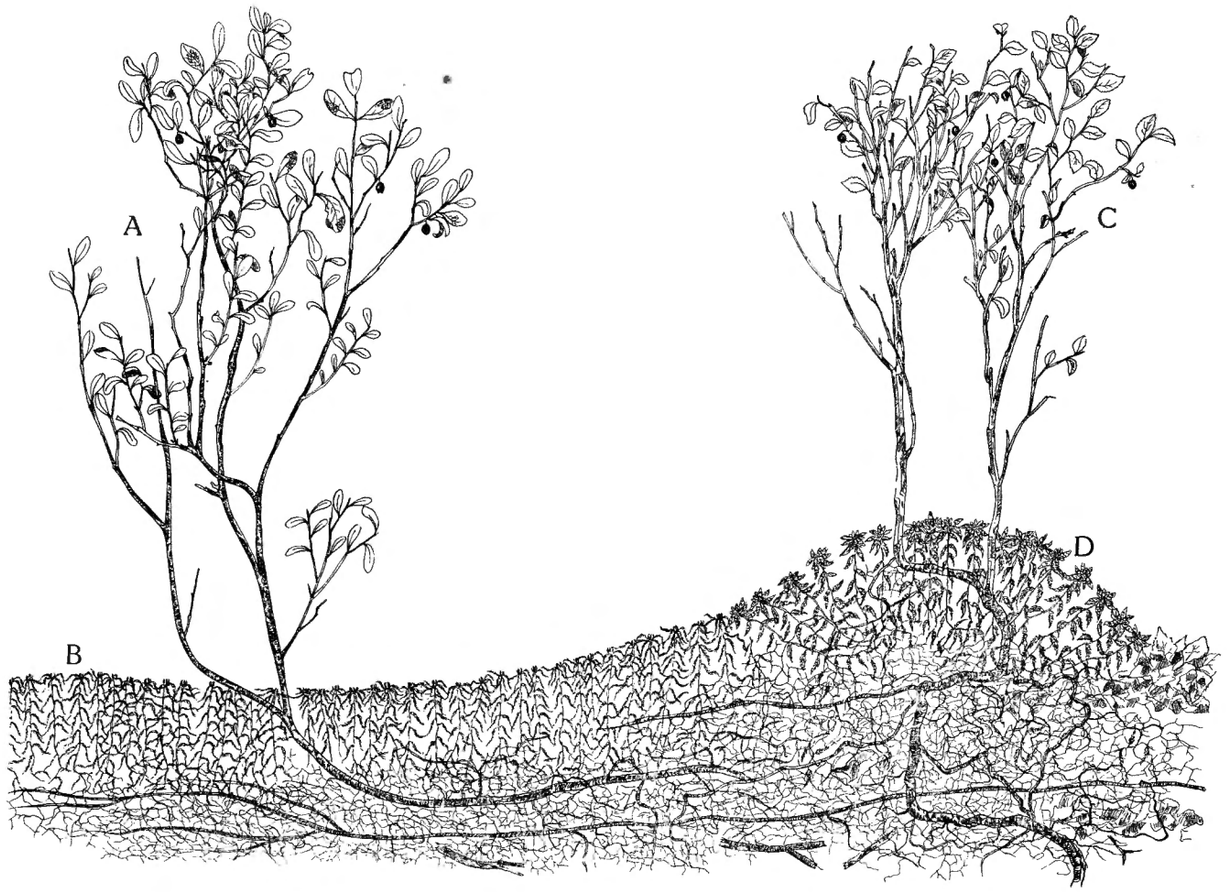


FIG. 22. — Profil de la strate arbustive de la forêt de bouleaux.
A = *Vaccinium uliginosum* L.; B = *Sphagnum recurvum* BEAUVE;
C = *Vaccinium myrtillus* L.; D = *Sphagnum palustre* L.

4. Le ruisseau.

Alimenté par les fossés de drainage récoltant l'eau suintant de la tourbière bombée, le ruisseau de Belle-Meuse a creusé son lit dans la couche de tourbe; il coule sur l'argile de base. A certains endroits, le fond du ruisseau est pierreux avec sur les bords, là où le courant est presque nul, des bancs de sable mêlé de tourbe. Il serpente tantôt en bordure de la zone à molinies, tantôt en sous-bois (Pl. II, fig. 1) où ses berges sont constituées par des touradons de molinies qui parfois encombrent son lit (fig. 25). Sur les bords verticaux, formés par les mottes de molinies (Pl. II, fig. 2) se développe une mousse (*Pellia* sp.) tandis que, sur la berge proprement dite et sur les blocs de molinies, dans le ruisseau, poussent *Polygonum bistorta* L. et *Trientalis europea* L. Dans l'eau, certaines pierres sont recouvertes de *Scapania subalpina* (MEES) DUM. (fig. 25).



FIG. 23. — Coupe de la végétation de la dépression marécageuse.
A = *Juncus* sp.; B = *Viola palustris* L.; C = *Potentilla* sp.; D = *Caltha palustris* L.; E = *Polygonum bistorta* L.

B. — POSITION PHYTOSOCIOLOGIQUE.

La végétation de la « Fange aux Mochettes » groupe des associations de l'ordre des *Ericeto-Sphagnetalia* SCHWICKERATH, 1940.

Selon C. VANDEN BERGHEN (1951), cette unité phytosociologique s'observe sur les tourbières soligènes, ombrogènes vraies et ombrogènes atlantiques. Les associations des tourbières de Belgique rentrent dans deux alliances de cet ordre : *Sphagnion europeum* (BR.-BL., 1915) SCHWICKERATH, 1940 et *Ericion tetralix* SCHWICKERATH, 1933.

Selon cet auteur, les groupements végétaux de la « Fange aux Mochettes » se rattachent à la première alliance et cette tourbière serait la moins altérée d'Ardenne; il la range, ainsi que les autres tourbières bombées d'Ardenne, dans la catégorie des tourbières bombées aplaties (Flachhochmoor, flatmoss). Ce type de tourbière serait une variante occidentale des tourbières ombragènes et d'après A. OSWALD (1925, 1929), il se situerait dans les zones de climat subocéanique.

Dans la tourbière proprement dite, le *Sphagnetum medii* et *rubelli* SCHWICKERATH (1933) furent observés. Cette association s'étend surtout en bordure de la tourbière; il s'agit ici, d'après G. VANDEN BERGHEN (1951), de la sous-association *Eriophoreto vaginati-Sphagnetosum recurvae* DUVIGNEAUD, 1944. Le milieu de la tourbière présente un aspect éricoïde avec la sous-



FIG. 24. — Profil de la strate herbacée de la forêt.
A=*Polygonatum verticillatum* (L.); B=*Trientalis europea* L.; C=*Oxalis acetosella* L.;
D = *Maianthemum bifolium* (L.) SCHMIDT; E = *Luzula* sp.

association : *Vaccinieto-Empetretosum nigri* DUVIGNEAUD, 1944. Cette tourbière est bordée par une ceinture de bouleaux : le *Betuletum pubescentis* (HUECK, 1925) TÜXEN, 1937 dont la strate arbustive comprend *Vaccinium myrtillus* L. et *V. uliginosum* L. Enfin, la tourbière est largement entamée par l'homme; ce faciès anthropogène est recouvert par un peuplement de *Molinia coerulea* MOENCH, le *Molinietosum*, avec des bouquets de saules, *Salix caprea* L. (Pl. III, fig. 2).

C. — PHÉNOLOGIE.

A v r i l . — Sous la dépendance des conditions météorologiques, l'éveil printanier se situe généralement vers le début d'avril. *Eriophorum vaginatum* L. porte des boutons et fleurit au début du mois. Les jeunes pousses de *Polygonum bistorta* L. sortent de terre.

M a i . — Les *Vaccinium myrtillus* L. bourgeonnent; la feuillaison de *Betula pubescens* EHR. débute et s'achève durant ce mois. A la fin mai, *Polygonum bistorta* L. (Pl. III, fig. 2), *Vaccinium uliginosum* L., *Andromeda persicifolia* L. (Pl. III, fig. 6) et *Caltha palustris* L. et *Eriophorum angustifolium* HONCK. fleurissent. La tourbière est parsemée des aigrettes argentées d'*Eriophorum vaginatum* L. en boutons. *Molinia coerulea* MOENCH émet des jeunes feuilles qui grandissent rapidement.

J u i n . — Au début du mois, *Oxycoccos palustris* PERS, *Vaccinium uliginosum* L., *Meum athamanticum* JACQ. (Pl. III, fig. 8), portent des boutons. *Anemone nemorosa* L., *Potentilla erecta* HAP., *Trientalis europea* L., *Caltha palustris* L. fleurissent.

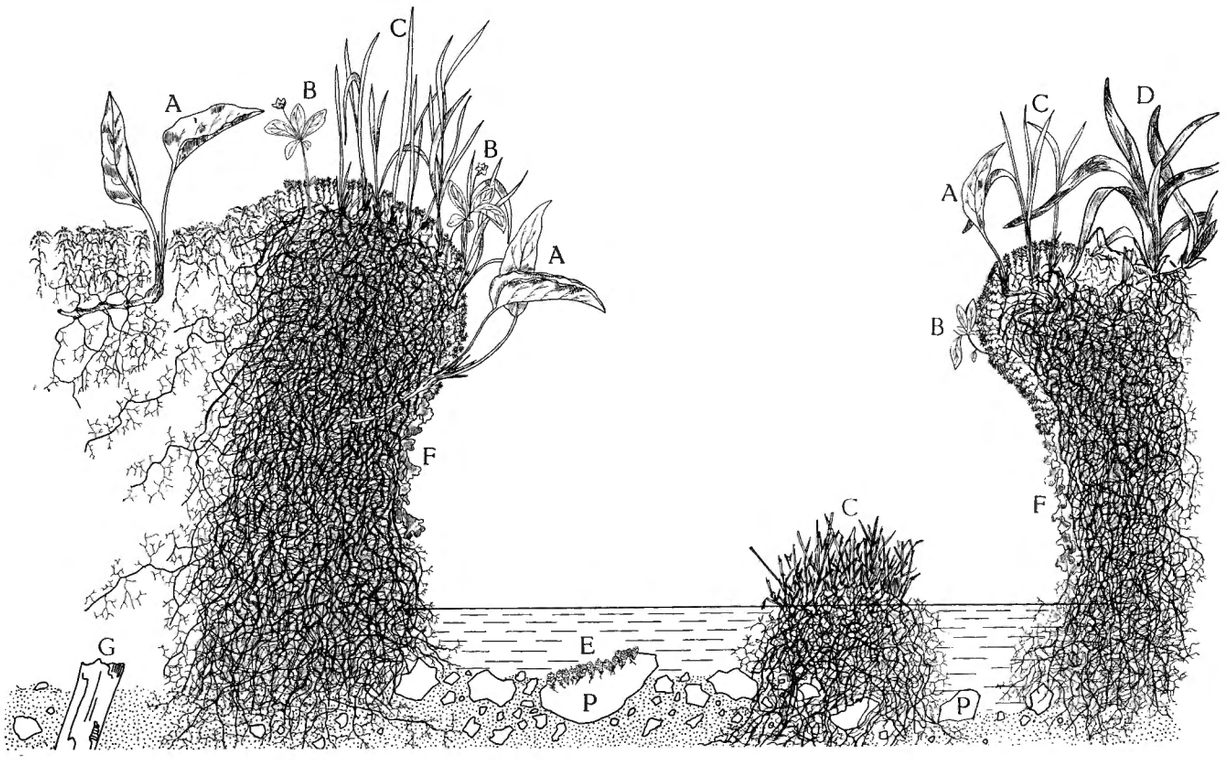


FIG. 25. — Coupe du ruisseau, biotope à *Niphargus*.
A = *Polygonum bistorta* L.; B = *Trientalis europea* L.; C = *Molinia coerulea* MOENCK; D = *Luzula* sp.; E = *Scapania subalpina* (MEES) DUM.; F = *Pellia* sp.; G = Bouleau dans l'argile sous-jacente; P = Pierres.

Juillet. — A cette époque, seules *Erica tetralix* L., *Potentilla* et *Orchis* sont en fleur; *Empetrum nigrum* L. émet des pousses vertes.

Août. — *Vaccinium* et *Empetrum* sont en fruits; la floraison de la bruyère commence; *Molinia coerulea* MOENCH et *Arundo phragmites* L. sont en fleurs. Les bouleaux montrent déjà des feuilles jaunies.

Septembre. — *Calluna vulgaris* (L.) HULL est en pleine floraison ainsi qu'*Erica tetralix* L.; les bouleaux commencent à perdre leurs feuilles.

Octobre. — Les *Vaccinium* se défolient; il demeure encore quelques fleurs de bruyère.

Novembre à mars. — Le faciès d'hiver s'installe : il ne subsiste que les parties vertes d'*Eriophorum* et de *Calluna vulgaris* (L.) HULL, qui se raréfient au fur et à mesure que l'hiver avance. A cette époque, la « Fange aux Mochettes » est recouverte d'une calotte de glace et de neige d'où émergent les extrémités des tiges sèches du myrtillier (*Vaccinium uliginosum* L.), de la bruyère [*Calluna vulgaris* (L.) HULL] et de la linaigrette (*Eriophorum vaginatum* L.) (Pl. I, fig. 1; Pl. II, fig. 3, 4; Pl. III, fig. 1).

IV. — LA FAUNE TERRESTRE.

A. — LES GROUPEMENTS ANIMAUX.

Si la composition systématique de la flore d'un biotope détermine la présence d'un groupement de phytophages, la morphologie du tapis végétal conditionne également le maintien d'une grande partie de la faune. Car les animaux réagissent aux divers facteurs microclimatiques (éclairement, humidité, température) qui, eux-mêmes, dépendent en grande partie des végétaux.

Dans la majorité des cas, les communautés végétales de Belgique présentent un recouvrement total. Lorsqu'il s'agit d'une association ouverte, il existe entre les plantes un réseau de plages de sol nu; le plus souvent d'ailleurs, le sol minéral est recouvert d'une litière humique.

A la « Fange aux Mochettes », la faune est toujours en contact avec la végétation dans les espaces découverts; elle circule sur le tapis de *Sphagnum*. En plus des conditions microclimatiques spéciales (voir p. 71), ce biotope présente un régime hydrique particulier. En effet, constitué par la tourbe et la couche de sphaignes mortes, le sol est toujours gorgé d'eau. Une strate d'une dizaine de centimètres, formée par les parties vivantes des sphaignes, présente une structure lacunaire. Cette couche vivante peut être noyée lors des périodes particulièrement pluvieuses : aussi, ce biotope est-il parfois plus proche d'un milieu aquatique que d'un milieu terrestre.

Bien qu'entre le tapis végétal et la faune, les relations temporelles et spatiales soient très complexes, nous avons divisé le milieu en diverses strates (fig. 25 A). Variant suivant les associations végétales, ces dernières expriment autant des « lieux » écologiques que des portions d'espace; leur existence objective est confirmée à la fois par un exemple de facteurs écologiques particuliers et par la présence d'associations animales caractéristiques.

B. — LA STRATIFICATION.

Le terme de stratification horizontale ne doit pas être pris dans son sens strict. Il ne s'agit pas seulement de couches horizontales et continues mais aussi, dans le cas de la végétation, d'un ensemble de facteurs écologiques beaucoup plus complexe qui ne se limite pas à la plante proprement dite ni au support mécanique qu'elle procure; mais il englobe les biocénoses engendrant les espèces végétales.

La stratification de l'atmosphère proche du sol ne se limite pas simplement à un niveau déterminé du sol; elle répond à des variables microclimatiques et peut présenter des fluctuations d'importance suivant les conditions météorologiques. C'est la strate 1 comprise entre 0 et 50 cm.

La strate 0 qui représente la surface du sol, serait nettement délimitée s'il s'agissait d'un sol minéral. Sur un tapis de *Sphagnum*, on trouve deux groupements : l'Epidaphon (organismes circulant sur le sol) et l'Hemiedaphon (organismes vivant sur la mousse). Par strate 0, il faut entendre l'ensemble des facteurs microclimatiques (encore assez mal définis, car le rayonnement y joue un grand rôle) qui agissent temporairement sur une synusie bien définie.

Les strates désignant des tranches végétales de l'atmosphère sont mentionnées X 1 et X 2 en s'éloignant du sol : strate X 1 = les plantes basses et arbustives; X 2 = les arbres.

La strate A, sous 0 cm, est traitée avec une certaine imprécision. Il faudrait y distinguer plusieurs horizontales; mais, dans l'étude présente, nous nous sommes bornés à une étude globale du sol. D'ailleurs, en ce qui concerne le tapis de *Sphagnum*, les horizons font pratiquement défaut.

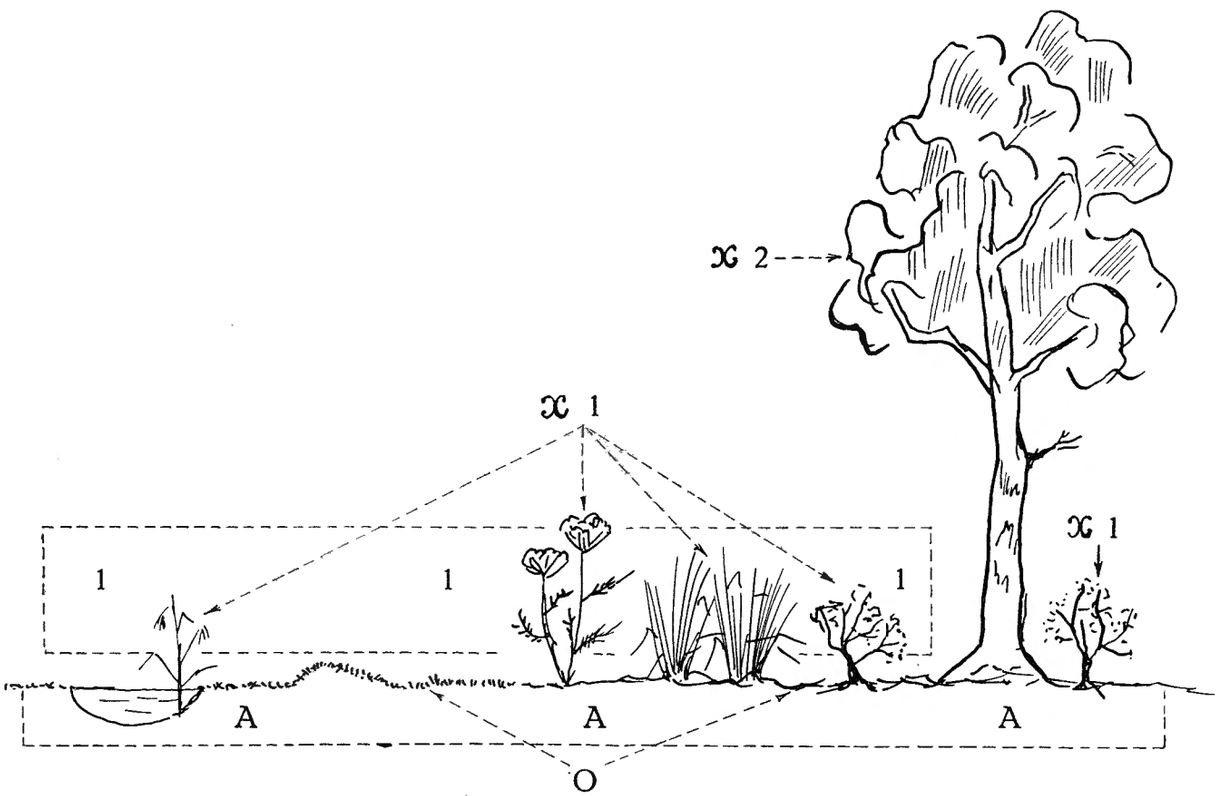


FIG. 25 A. — Schéma de la stratification.
x 1 = plantes supérieures; x 2 = arbres; 1 = espace entre 0 et 50 cm; O = surface du sol;
A = sol sous la surface.

Nous considérons donc (fig. 25 A) :

1. *Sphagnum medii* et *rubelli* SCHWICKERATH (1933).

a) Strate 1 : de 0 à 50 cm.
b) Strate X 1 : plantes herbacées.
X 2 : bouleaux pubescents.
c) Strate 0 : surface du sol.
d) Strate A : *Sphagnum*.

2. *Betuletum pubescentis* HUECK (1925).

a) Strate 1 : de 0 à 50 cm.
b) Strate X 1 : *Vaccinium*.
X 2 : bouleaux pubescents.
c) Strate A : *Sphagnum*.

3. *Molinietosum.*

a) Strate X 1 : tiges de molinies.
b) Strate 0 : proximité de la surface du sol.
c) Strate A : litière humique.

1. **Sphagnetum medii et rubelli** SCHWICKERATH (1933).

a) STRATE 1 : DE 0 À 50 CM.

L'atmosphère comprise entre 0 et 50 cm est la zone où se marquent principalement les phénomènes microclimatiques traités au chapitre B, 2, *a*.

Dans les limites de cette strate, volent un grand nombre de Tipulides, parfois 2 à 3 individus par m^2; ils interrompent souvent leur vol pour se poser quelques minutes sur les plantes. Ils apparaissent surtout au crépuscule. Leur localisation dans la zone proche du sol semble être conditionnée par une humidité relative élevée; il est possible également que les Tipulides évitent le vent, toujours assez fort à la « Fange aux Mochettes ».

Les Tipulides s'observent surtout de juin à août. Leurs larves abondent dans le sol; les relevés quantitatifs en montrent 1 à 6 par 2.250 cm^2.

Nous avons capturé 11 espèces de Tipulides; parmi celles-ci, les espèces du genre *Limnophila* sont les plus communes, principalement *Limnophila* (*Phylidorea*) *phacostigma* SCHIMM.

LACKSCHERMITZ cité par F. PEUS (1932) considère *Tipula subnodicornis* ZETT. comme un tyrphobionte tandis que *Limnophila* (*Phylidorea*) *phacostigma* SCHIMM. et *L.* (*Phylidorea*) *squalens* ZETT. sont classés parmis les tyrphophiles.

D'après E. LARSEN (1949), *Tipula paludosa* L. apparaît vers août; la mortalité constatée durant des hivers rudes provient du fait que, normalement, cette espèce, habituée aux hivers doux, ne présente pas de diapause; au contraire, les espèces à diapause peuvent supporter des conditions climatiques très rudes.

A la « Fange aux Mochettes », les larves sont avantagées parce qu'elles peuvent pénétrer profondément dans les sphaignes et y trouver un milieu rendu isotherme par l'eau. Par contre, dans une prairie, le sol minéral compact les empêche de fuir l'action progressive du gel. Les larves de Tipulides sont d'ailleurs capables de migration vers un habitat optimum : en effet, H. MAERCKS (1943) observe que, dans un site comprenant une prairie et un bas-fond mouilleux, elles émigreraient, en novembre et décembre, de la dépression jusqu'à la prairie, lorsque l'inondation couvre leur lieu d'origine. Selon cet auteur, les œufs montrent une grande sensibilité à la dessiccation.

b) STRATE X 1 : PLANTES HERBACÉES.

La végétation comprend une mosaïque de plantes herbacées et d'éricoïdes.

La strate herbacée comprend *Eriophorum*, qui n'abrite guère d'organismes sauf des Hyménoptères et surtout des abeilles qui les visitent lors de leur brève floraison. Par contre, la strate éricoïde comprenant *Empetrum nigrum* L. et surtout *Calluna vulgaris* (L.) HULL conditionne l'existence d'un grand nombre d'organismes.

Hôte typique de la bruyère, le Chrysomélide, *Lochmaea suturalis* (THOMS.) pullule sur les plantes et l'attaque des adultes comme celle des larves est considérable. L'adulte apparaît

presque toute l'année et s'observe dès le premier printemps jusque tard dans l'hiver. Des Jassides sont présents en assez grand nombre; *Neophilaenus lineatus* LINNÉ, hôte typique du *Molinietosum, Aphrophora alni* FALL., *Arytaena genistae* LATS.

Parmi les prédateurs, les Coccinellides sont très communes. L'espèce dominante est *Coccinella hieroglyphica* L., dont les larves attaquent vraisemblablement celles de *Lochmaea*, car les Aphides restent rares sur *Calluna*. On observe plus rarement *Chilacarus bipustulutus* L. ainsi que *Coccinella 10-punctata* L.

La faune arachnologique se montre très riche. On y rencontre notamment beaucoup de Clubionides, surtout *Chiracanthium erraticum* (WALCKENAER) et *Clubiona lutescens* WESTRING, ainsi que *C. trinialis* C. L. KOCH, *Zora spinimana* (SUNDEVALL) et *Agraeca brunnea* BLACKWALL. La famille des Linyphiides est également bien représentée avec *Maro minutus* O. P. CAMBRIDGE, *Leptyphantes obscurus* BLACKWALL, *L. zimmermanni* BERTKAV, *L. angulatus* O. P. CAMBRIDGE, *L. emphana* WALCKENAER, *Araneus ocellatus* CLERCK, *A. cucurbitinus* CLERCK et *Singa albovittata* WESTRING tissent leurs toiles entre les tiges de bruyères.

Strate X 2 : Bouleaux pubescents.

Un grand nombre d'Arachnides se trouvent soit sur le bouleau même soit entre les branches, dans leurs toiles. On y rencontre surtout *Araneus cucurbitinus* CLERCK qui tisse sa toile entre les branches ainsi que *A. diadematus* CLERCK. *Linyphia emphana* WALCKENAER aussi fréquente le bouleau. Parmi les espèces chasseresses, on note *Chiracanthiam erraticum* (WALCKENAER), *Clubiona reclusa* O. P. CAMBRIDGE, *Oxyptila atmaria* PANZER, *Neon reticulatus* (BLACKWALL).

On trouve encore : *Theridion varians* (HAHN), *Robertus lividus* (BLACKWALL), *R. scoticus* JACKSON, *Minyriolus pusillus* WIDER., *Wideria antica* WIDER., *W. atrotibialis* O. P. CAMBRIDGE, *Cornicularia cuspidata* BLACKWALL, *Dismodicus elevatus* C. L. KOCH, *Microrgus herbigrada* BLACKWALL, *Notioscopus surcinatus* O. P. CAMBRIDGE, *Enpinocyba pallens* O. P. CAMBRIDGE, *Gongylidiellum latebricola* O. P. CAMBRIDGE, *G. visum* O. P. CAMBRIDGE, *Asthenargus paganus* SIMON, *Centromerus expertus* O. P. CAMBRIDGE, *C. arcanus* O. P. CAMBRIDGE, *Rhaldoria diluta* O. P. CAMBRIDGE, *Meta mengei* BLACKWALL, *Coelotes atropos* (WALCKENAER), *Hahnia pusilla* (C. L. KOCH).

En mai, on observe l'apparition d'Empidides qui, chassant les insectes, volent constamment autour des bouleaux. Car, bon nombre d'insectes fréquentent volontiers le bouleau bien que ce dernier leur serve uniquement de support, tels que les Trichoptères et un grand nombre de Diptères restés non déterminés.

Variations saisonnières de la faune de la bruyère.

(Fig. 28 A, B.)

29.VI.1954.

Les *Lochmaea* représentent les 2/3 de la population et les Diptères 25 %; on observe également quelques Hémiptères et Arachnides.

26.VII.1954.

Les *Lochmaea* forment presque la majorité de la population : 92 %; le reste se compose surtout de Jassides.

13.VIII.1954.

Les Diptères se partagent avec *Lochmaea* la majorité de la population; le pourcentage de Jassides demeure à peu près le même.

26.VIII.1954.

La bruyère étant en fleur, la population est plus variée; on note, surtout sur les fleurs, des Syrphides (7 %) et des *Sepsis* (22 %); les autres Diptères représentent 24 % de même que les *Lochmaea*; les Jassides forment 7 %.

9.IX.1954.

Fin de la floraison : la faune est semblable qualitativement à celle de fin août avec une prédominance de Diptères (plus de la moitié).

3.XII.1954.

Les Diptères représentent 22 %, les Jassides 30 %, les *Lochmaea* 15 %; le reste de la faune se compose de Coléoptères, *Sepsis* et quelques Hémiptères.

1.II.1955.

La faune est évidemment très pauvre avec majorité de *Lochmaea* : quelques Arachnides, Diptères et *Sepsis* ainsi que de rares Coléoptères.

7.IV.1955.

Dominance des *Lochmaea* 82 %, avec des Diptères 8 % et des Jassides 5 %.

4.V.1955.

A peu près la même population : quelques Empidides.

17.V.1955.

La population suit sensiblement la même courbe qu'au début du mois avec, en plus, des Tipulides.

31.V.1955.

Même population : le pourcentage des Diptères a fortement augmenté, surtout en Tipulides.

26.VIII.1955.

Les Jassides dominent : 62 %; les Diptères représentent 25 % de la population qui se compose de Tipulides, *Lochmaea* et Arachnides.

8.IX.1955.

Les Diptères représentent la moitié de la faune; les *Sepsis* et les Jassides, chacun à peu près le quart.

Une synusie particulière fréquente la bruyère en fleur; constituée principalement par des Hyménoptères et des Syrphides, elle comprend de nombreuses espèces.

Quelques Lépidoptères communs s'observent sur les fleurs; *Vanessa io* L. et *V. urticae* L.

Les fauchages montrent environ 50 % de Diptères dont presque la moitié de *Sepsis*; les Syrphides comptent 7 %. Il faut tenir compte que le reste de la population (Jassides et *Lochmaea*) ne participe pas à la synusie floricole.

c) Strate 0 : Surface du sol.

Cette strate représente le milieu physique constitué par les phénomènes de rayonnement et de réflexion à la surface des sphaignes; ce « lieu » de facteurs physiques ne se constitue que lors des forts ensoleillements. La synusie propre à cette strate ne circule d'ailleurs que par temps ensoleillé.

Pour l'étude de ces organismes, nous avons aligné, sur une longueur de 2,50 m, une série de 10 pièges enfoncés au niveau du sol. Ce sont des boîtes rectangulaires en matière plastique dont le couvercle est constitué par deux plans inclinés vers le milieu de la boîte

remplie d'eau. Les insectes glissent sur les bords et demeurent prisonniers dans l'eau du fond de la boîte. En général, les captures étaient rares par mauvais temps; mais, dès l'ensoleillement, la récolte devenait importante ce qui prouve une brusque activité.

Cette synusie se compose de formes prédatrices, agiles et d'assez grande taille, principalement des Coléoptères (Carabides) et des Arachnides (Lycosides).

Parmi les Coléoptères, on observe les espèces suivantes :

Agonum ericeti Pan, le plus abondant, boréo-alpin propre aux tourbières. F. Peus (1932) le considère comme un tyrphobionte; un grand nombe d'auteurs le signalent dans les tourbières de l'Europe centrale;

Pterostichus nigrita F., aussi très abondant : ubiquiste, il fréquente habituellement les débris végétaux humides;

Abax parallelus (Dft.) est également fréquent ainsi que *Cychrus rostratus* Panz.;

On trouve aussi des grandes formes, mais en petit nombre; *Procrustes coriaceus* L., *P. purpurescens* Gmel. Subsp. *purpurasceus, Carabus arvensis* Hbst., *C. monilis* F., *Orinocarabus nemoralis* (Müll.).

Un groupe de petites espèces peu fréquentes comprend notamment *Pterostichus diligens* (Sturm.); commun dans les tourbières (F. Peus, 1932), il se trouve dans tous les lieux humides et fait partie de la synusie ripicole. Les autres espèces ont des exigences écologiques voisines; ce sont des hygrophiles : *Europhilus fuliginosus* Panz., *Notiophilus palustris* Dft., *Dyschirius globosus* Hbst., *Bradycellus harpalinus* Dej. Dans cette synusie, se rencontrent deux Clavicornes : *Phosphuga atrata* L. et *Silpha tristis* Illig.

A la « Fange aux Mochettes », nous avons capturé les Lycosides suivants : *Lycosa pullata* (Clerck), *Pardosa nigriceps* (Thorell), *Pirata hygrophilus* (Thorell) et *Pirata uliginosus* (Thorell) (fig. 26).

On peut considérer deux groupes chez les Araignées de la Strate 0 : d'une part, un groupement plutôt thermophile avec *Trochosa terricola* Thorell et *Pardosa nigriceps* (Thorell) circulant durant les moments d'insolation et, d'autre part, un groupe plutôt hygrophile, comprenant principalement les *Pirata*, surtout *P. uliginosus* (Thorell), qui y trouvent presque toujours des conditions climatiques favorables comme durant les deux années d'observations.

E. Nørdgaard (1951) a étudié deux Lycosides d'un marais à sphaignes du Danemark; *Lycosa pullata* Cl. et *Pirata piraticus* Cl. Les observations de l'auteur sur le biotope et ses rapports avec l'écologie de ces araignées sont intéressantes à comparer avec nos données. Les températures, prises par l'auteur à 1 m au-dessus des sphaignes, en surface et à −10 cm, indiquent un refroidissement nocturne en surface. Ce refroidissement est un peu moindre qu'au niveau de 1 m; lors de l'insolation, le maximum se trouve à la surface du sol où il fut noté une température de 39° C. Entre les tiges de sphaignes, la température varie peu : l'amplitude des variations est de 5° C contre 17° C à la surface. L'auteur suppose que la tête humide des sphaignes jouerait un rôle tampon important. A −10 cm, la température est presque toujours constante et ne reflète guère les grands échauffements diurnes. L'humidité relative est de 100 % entre les tiges de sphaignes et de 40 % (jour) à la surface du tapis végétal.

Étudiant les réponses de ces deux araignées aux facteurs température et humidité, E. Nørdgaard constate que *P. piraticus* Cl. est sensible aux basses températures combinées à une humidité faible; par conséquent, elle fréquente l'intervalle ménagé entre les tiges des sphaignes. L'autre Lycoside, au contraire, supporte les variations extrêmes de la surface.

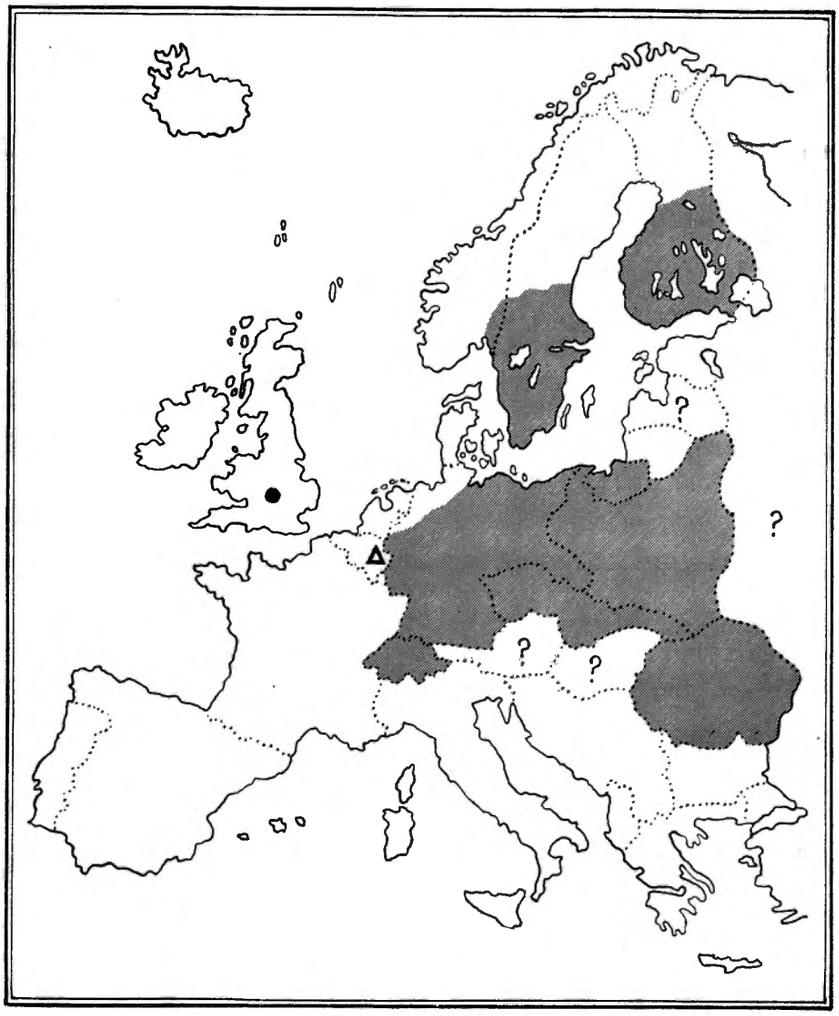


FIG. 26. — Carte de distribution de *Pirata uliginosus* THORELL.
● = Capture en Angleterre; Δ = Capture à la Baraque Fraiture.

Selon l'auteur, *P. piraticus* L. expose ses œufs à l'orifice de son tube édifié entre les sphaignes; la ponte bénéficie ainsi du microclimat superficiel. Cette espèce se localise là où les sphaignes sont suffisamment espacées pour permettre une circulation entre leurs tiges.

Nous n'avons pas observé ce fait chez les *Pirata* capturés à la Baraque Fraiture. La littérature ne précise pas si cette éthologie est propre au genre entier. Néanmoins, nous avons observé des *Pirata* qui se déplaçaient sur la carpette de sphaignes colonisant les anciennes fosses d'exploitation de tourbe et où le niveau de l'eau demeure voisin de la surface des sphaignes.

d) STRATE A : *Sphagnum*.

Voir « Variations saisonnières de la faune du sol », p. 115.

2. **Betuletum pubescentis** Hueck (1925).

a) Strate 1 : de 0 à 50 cm.

Le Lépidoptère *Incurvaria oehlmanniella* Tr., abondant en mai-juin, vole sous la couronne des arbres.

b) Strate X : Plantes supérieures.

Strate X 1 : Vaccinium.

Vaccinium uliginosum L. et *V. myrtillus* L. forment une strate touffue. Les plantes sont fortement attaquées par des parasites, surtout *Lochmaea sutularis* (Thoms.). On y rencontre également des Élatérides : *Denticollis linearis* L., *Athous subfuscus* Müller et *A. vittatus* F. ainsi que les chenilles des Tortricides : *Otethreutes bipunctata* F., *O. schultziana* F. et *Ancylis myrtillana* Tr.

Le groupe des prédateurs est surtout constitué par des Arachnides (tabl. p. 102).

Variations saisonnières de la faune des Vaccinium uliginosum L.

(Fig. 28 C, D.)

15.VI.1954.

Lochmaea très abondante : 40 %, les Téléphorides : 20 %, les Diptères : 13 %; le reste de la faune se compose de Fourmis, d'Arachnides, de Tenthrédinides, d'Élatérides.

15.VII.1954.

Le nombre de *Lochmaea* tombe à 5 %; les Diptères représentent 36 % et les Hémiptères 26 %; le reste de la faune reste le même.

11.VIII.1954.

Diptères et *Lochmaea* restent dans des proportions semblables, mais les Jassides sont proportionnellement nombreux : 25 % ainsi que les Arachnides : 16 %.

8.IX.1954.

Proportions voisines des précédentes, mais augmentation du nombre des Arachnides : 25 %.

20.IX.1954.

Même composition qualitative avec Diptères (28 %), *Lochmaea* (13 %), Jassides (15 %), Arachnides (8 %) et augmentation des Collemboles (23 %).

Strate X 2 : Bouleaux pubescents.

Parasites. — Un grand nombre de Coléoptères phytophages vivent sur les feuilles de bouleau; toutes les feuilles sont rapidement déchiquetées.

Les principales espèces observées sont :

Des Coléoptères Helodides, du genre *Cyphon*; espèces communes trouvées en abondance : *Cyphon coarctatus* (Payk.) (la plus fréquente), *C. variabilis* (Thumb.) et *C. padi* L.; des Curculionides : *Orchestes fagi* L. et *O. pilosus* F., à larves vivant dans le parenchyme des feuilles; *Polydrosus atomarius* Ol., *Rhamphus pulicarius* Hbst.; *Anaplus plantaris* Naezen, espèce typique du bouleau; *Coeliodes rubicundus* Hbst., *Phyllobius maculicornis* Grm.; *Rhynchites nanus* Payk., propre au bouleau dont la femelle découpe et enroule les feuilles; *Athous subfuscus* Müll., *Apion speneci* Kirb., *A. simile* Kirb.

Un des parasites particuliers du bouleau est *Deporous betulae* L., Curculionide caractéristique par sa façon de découper et de rouler les feuilles en cigare (Pl. IV, fig. 12); l'attaque de cette espèce est nettement visible, beaucoup de feuilles sont atteintes. Il semble que ce Curculionide préfère les bouleaux isolés dans la tourbière à ceux de la forêt.

Les Chrysomélides *Lochmaea suturalis* Thoms. et *L. capreae* L. sont capturés sur le bouleau, mais en nombre restreint.

Sous les lichens abondants qui couvrent les branches (fig. 27; Pl. II, fig. 6), pullule le Collembole : *Folsomia quadrioculata* (Tullberg) (Pl. IV, fig. 1).



Fig. 27. — Lichens sur branche de bouleau.

Prédateurs. — On peut distinguer deux groupes : les insectes demeurant et circulant sur l'arbre ainsi que les insectes qui visitent l'arbre et ses abords ou qui volent dans son voisinage.

a) Parmi le premier groupe, les Coccinellides occupent, par leur nombre, une place importante : *Anatis ocellata* L. (Pl. IV, fig. 9) et *Coccinella hieroglyphica* L. (les plus communes), *Chilocorus bipustulatus* L., *Coccinella 7-punctata* L. et *C. 10-punctata* L.

Les Téléphorides sont fréquents : *Rhagonycha testacea* L., *R. limbata* Thoms., *R. lignosa* Müll. et le Méloïde *Cantharis figurata* Mannb.

b) Le second groupe comprend des Tenthrédinides et des Empidides, les premiers circulant sur les feuilles et les derniers volant autour de la couronne des arbres.

Variations saisonnières de la faune du bois de bouleaux.

(Fig. 28 B.)

1.VI.1954.

Les Diptères représentent, près de la moitié de la population; les Tenthrédinides, très communes sur les feuilles, peuvent être évaluées à 1/4 de la population, les Araignées à 1/8, les Trichoptères à 1/16 et les Curculionides, chacun à 1/10.

29.VI.1954.

Principalement Hyménoptères avec presque 1/3 de Coléoptères (Téléphorides, Chrysomélides).

13.VIII.1954.

Les 2/3 de la faune comprennent des Diptères; le reste se divise en Hémiptères et Coléoptères (Chrysomélides).

1.VI.1955.

Les Diptères dominent toujours (50 %) avec un nombre important de Tipulides (20 %) et des Trichoptères (10 %).

16.VI.1955.

Les Diptères représentent les 3/4 de la faune; le reste se composant principalement de Coléoptères, d'Hémiptères et d'Arachnides, dans des proportions voisines.

29.VI.1955.

Même importance des Diptères; Coléoptères nombreux (22 %).

8.XI.1955.

Les Diptères représentent la moitié de la faune avec les Arachnides relativement nombreux (10 %), ainsi que les Aphides (10 %); le reste de la faune se compose de Coléoptères (surtout Coccinellides), d'Hémiptères et de Trichoptères.

20.IX.1954.

Les *Lochmaea* sont très abondantes, 27 % pour 35 % de Diptères; Jassides communs (17 %); le reste se compose d'Hémiptères « verts », de Tipulides, d'Arachnides et de Coccinellides.

c) Strate A : *Sphagnum*.

Voir « Variations saisonnières de la faune du sol », p. 115.

3. Molinietosum.

a) Strate X 1 : Tiges de molinies.

Les tiges de molinies apparaissent tard dans le printemps (voir p. 74) alors que les tiges de l'année précédente sont complètement couchées autour des touradons. Ces tiges mortes forment une litière épaisse ne laissant pratiquement aucune parcelle de sol nu (Pl. IV, fig. 5).

Les tiges vertes abritent une faune quantitativement riche mais pauvre en espèces (Pl. I, fig. 8). Cette population comprend une majorité de phytophages et quelques prédateurs; les Hémiptères en constituent la majorité (Pl. IV, fig. 2).

Phytophages. — Ce groupement se compose principalement de Cercopides et de Jassides. *Neophilaenus lineatus* L., de loin la plus commune, se rencontre également dans la bruyère et la forêt de bouleaux. *Ciccadella viridis* L., également commune, ne s'observe pas dans la région ouest du *Molinietosum*. *Philaenus spumarius* L., *Aphrophora alni* (Fall.) et *Arytaena genistae* Latr. sont plus rares.

Un autre Hémiptère abonde également dans le *Molinietosum*, il s'agit d'un Hétéroptère *Stenodema sericans* Fieber; on y trouve également *S. calcaratum* (Fall.), moins commune.

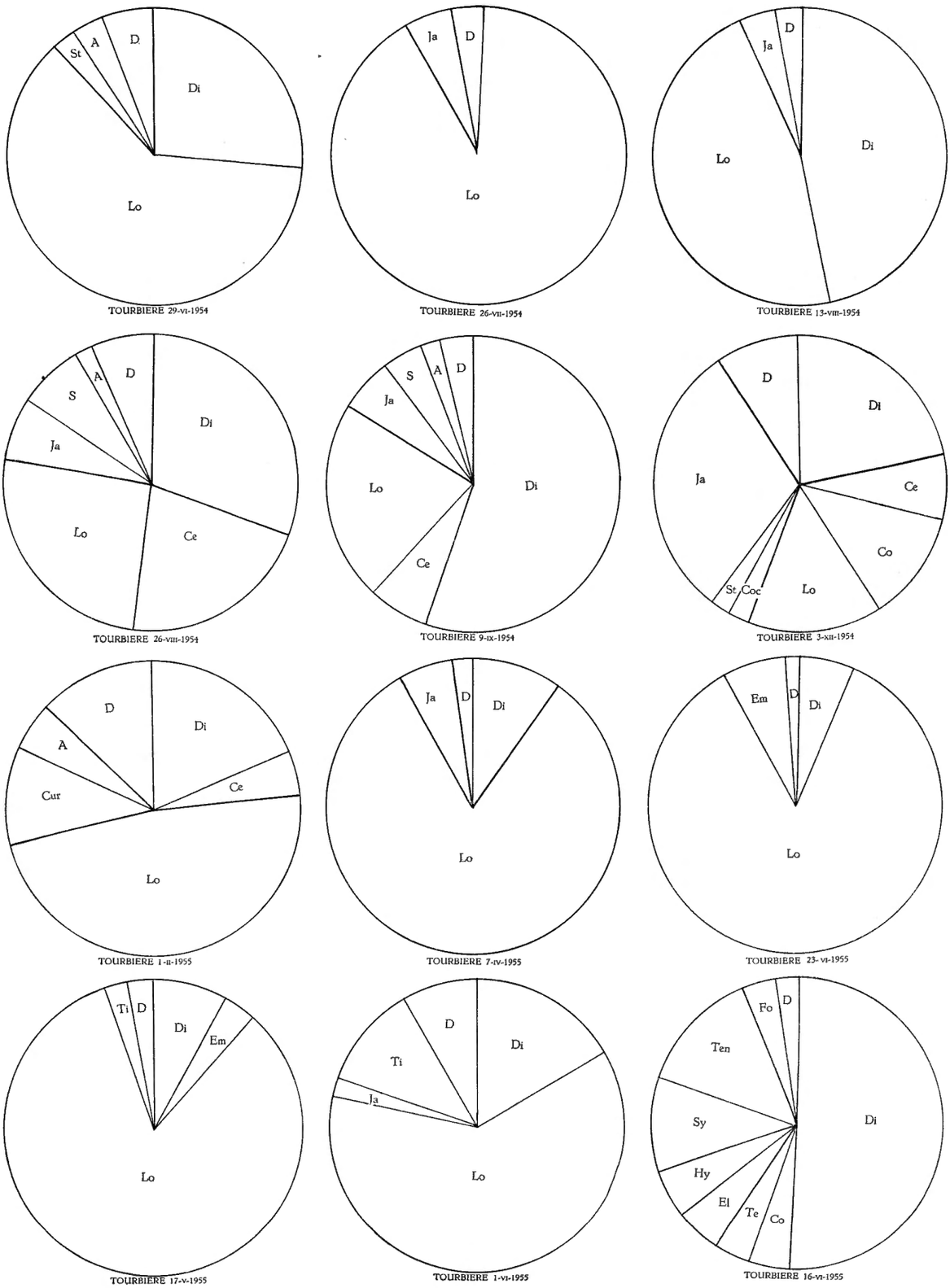


FIG. 28.
A-D : Spectres faunistiques des fauchages dans les quatre biotopes aux différentes saisons.

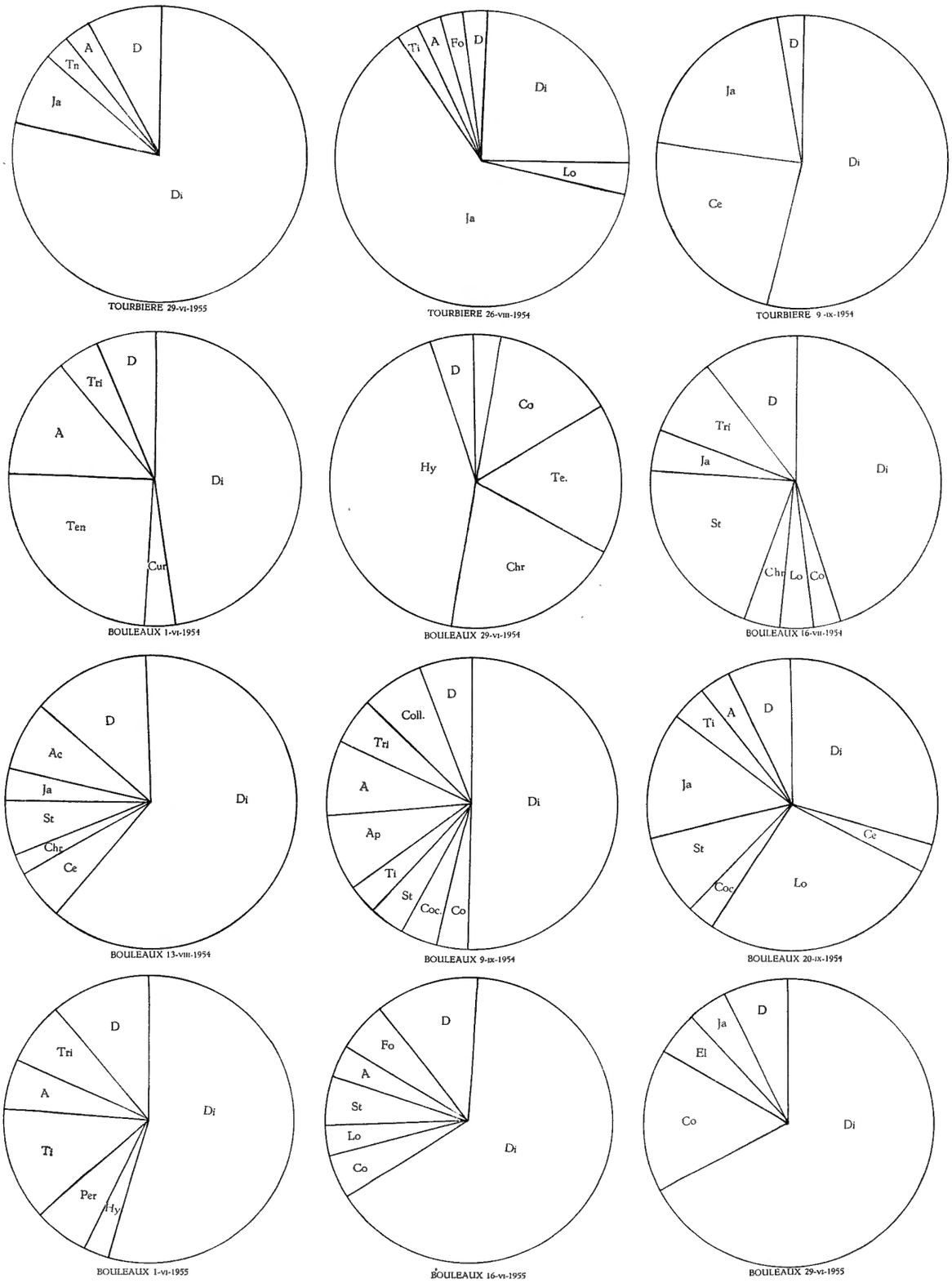

A
D
Tn
Ja
Di
TOURBIERE 29-VI-1955
Ti
A
Fo
D
Di
Lo
Ja
TOURBIERE 26-VIII-1954
D
Ja
Di
Ce
TOURBIERE 9-IX-1954
D
Tri
A
Di
Ten
Cur
BOULEAUX 1-VI-1954
D
Co
Hy
Te.
Chr
BOULEAUX 29-VI-1954
D
Tri
Ja
Di
St
Chr
Lo
Co
BOULEAUX 16-VII-1954
D
Ac
Ja
St
Chr
Ce
Di
BOULEAUX 13-VIII-1954
D
Coll.
Tri
A
Ap
Ti
St
Coc.
Co
Di
BOULEAUX 9-IX-1954
D
A
Ti
Di
Ja
St
Coc
Lo
Ce
BOULEAUX 20-IX-1954
D
Tri
A
Ti
Per
Hy
Di
BOULEAUX 1-VI-1955
D
Fo
A
St
Lo
Co
Di
BOULEAUX 16-VI-1955
D
Ja
El
Co
Di
BOULEAUX 29-VI-1955

FIG. 28 B.

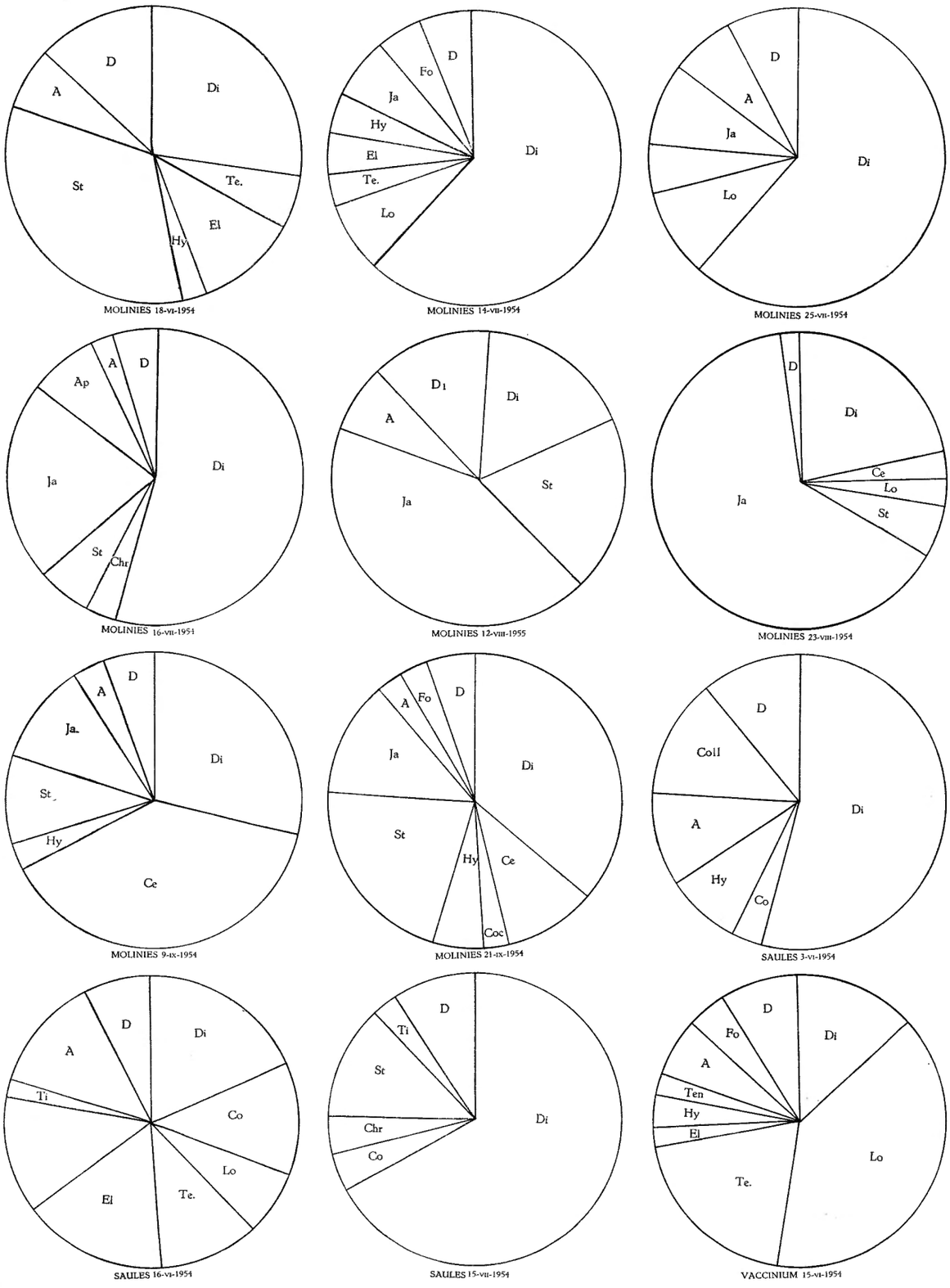

D
A
Di
St
Te.
El
Hy
MOLINIES 18-VI-1954
D
Fo
Ja
Hy
El
Te.
Lo
Di
MOLINIES 14-VII-1954
D
A
Ja
Lo
Di
MOLINIES 25-VII-1954
A
D
Ap
Ja
Di
St
Chr
MOLINIES 16-VII-1954
D1
Di
A
St
Ja
MOLINIES 12-VIII-1955
D
Di
Ce
Lo
St
Ja
MOLINIES 23-VIII-1954
A
D
Ja
Di
St
Hy
Ce
MOLINIES 9-IX-1954
A
Fo
D
Ja
Di
St
Hy
Ce
Coc
MOLINIES 21-IX-1954
D
Coll
Di
A
Hy
Co
SAULES 3-VI-1954
D
A
Ti
Di
Co
Lo
El
Te.
SAULES 16-VI-1954
D
Ti
St
Chr
Co
Di
SAULES 15-VII-1954
D
Fo
Di
A
Ten
Hy
El
Lo
Te.
VACCINIUM 15-VI-1954

FIG. 28 C.

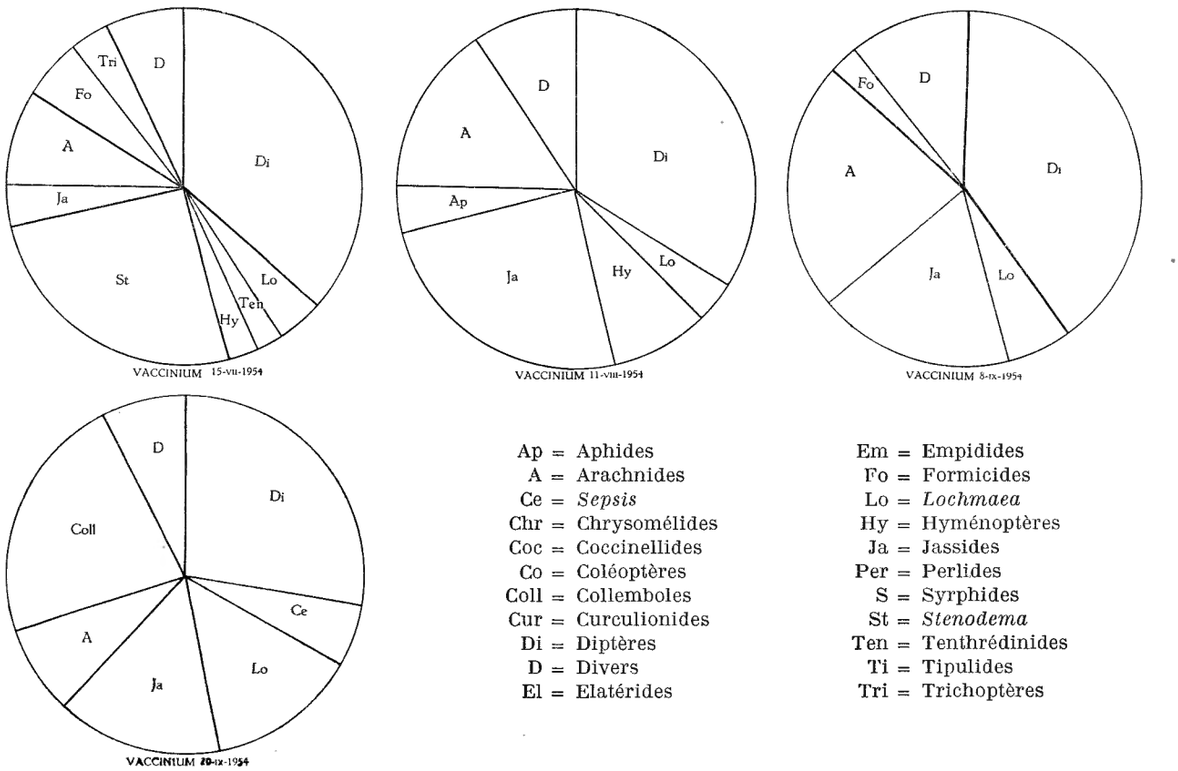


FIG. 28 D.

Parmi les Phytophages se trouvent présents en grand nombre, les Élatérides n'appartenant qu'à trois espèces : *Denticollis linearis* L., *Ampedus pomonae* (STEPH.), *Athous subfuscus* MÜLL.

Prédateur. — Un Hémiptère Réduvide, particulièrement commun : *Dolichonabis limbatus* (DAHL) semble s'attaquer particulièrement à *Stenodema sericans* FIEBER.

Les Téléphorides et Méloïdes peuvent être considérés comme prédateurs; il s'agit de deux espèces présentes en grand nombre : *Rhagonycha testacea* L. et *Cantharis paludosa* (FALL.).

Parmi les Arachnides (tabl., p. 102), les Clubionides sont particulièrement abondantes, principalement *Clubiona lutescens* WESTRING accompagnée de *C. subtilis* C. L. KOCH. *Xysticus ulmi* (HAHN), Thomiside des lieux marécageux, ne fut trouvé que dans ce biotope.

Les Argiopides abondent, tissant leur toile entre les hautes tiges : *Araneus diadematus* CLERCK, *A. marmoreus* CLERCK, *A. quadratus* CLERCK, *A. adiantus* (WALCKENAER). On y trouve également des Linyphiides : *Leptyphantes zimmermanni* BERT., *L. emphana* (WALCKENAER).

Gongylidiellum latebricola (O. P. CAMBRIDGE) et *G. vivum* (O. P. CAMBRIDGE) abondent dans ce biotope où fut découverte également une espèce nouvelle pour la science : *Sintula arduenna* DENIS, 1958.

Comme dans les autres biotopes, les Diptères représentent numériquement la majeure partie du peuplement; leur biomasse est nettement moindre et les espèces sont moins inféodées au milieu que les précédentes.

Variations saisonnières de la faune des Molinies.
(Fig. 28 C.)

Juin.

Les Diptères représentent 29 % de la population et *Stenodema*, 31 %; on observe également des Élatérides (12 %) et des Téléphorides (7 %).

Juillet.

Les Diptères sont très nombreux (62 %); les *Stenodema*, rares; les Jassides représentent 20 %; les Coléoptères sont encore bien représentés (Élatérides, 6 %; *Telephorus*, 4 %; *Lochmaea*, 8 %).

Août.

Les Jassides pullulent (54 %); les *Stenodema* représentent 19 % de la population et les Diptères, 18 %; on n'observe plus de Coléoptères.

A la fin du mois, les Jassides forment 65 % de la population, les *Stenodema*, 5 % et les Diptères, 24 % dont 3 % de *Sepsis*.

Septembre.

Les Jassides forment ± 10 % de la population; les *Stenodema* passent de 10 % au début du mois à 20 % à la fin tandis que les Diptères augmentent de 29 à 36 %.

Octobre.

Les Jassides représentent 20 %; les *Stenodema*, 13 % tandis que les Diptères ont considérablement augmenté (57 %).

b) Strate 0 : Proximité de la surface du sol.

Entre les tiges des molinies, on ne peut pas proprement parler de « surface » du sol, car les tiges fanées ont formé des litières superposées. On peut y distinguer, de haut en bas (fig. 29, 30) : *a*) une couche de feuilles sèches, lâche, non décomposée au-dessous de laquelle se trouve, *b*) un premier « sol », constitué par les anciennes herbes fanées en voie de décomposition qui forment une litière dense (Pl. IV, fig. 5); *c*) sous cette dernière, se trouve l'assise du sol proprement dit, composé de tourbe altérée (Pl. IV, fig. 4).

La faune circule évidemment sur les niveaux *b* et *c*. Par sa composition, elle se rapproche plus d'une faune édaphique que d'une faune de surface; d'ailleurs, elle se déplace plus volontiers entre le sol proprement dit et la litière décomposée. En hiver, ce milieu est toujours très bien protégé; en effet, la neige s'amasse sur la première litière et il en résulte entre l'air extérieur et le sol proprement dit une série d'écrans amortissant les variations thermiques (Pl. I, fig. 3).

L'hôte caractéristique de cet habitat est le Trichoptère, *Enoicyla pusilla* Burm. (S. Jacquemart, 1959), dont la larve naît en automne et entre en nymphose durant l'été. Les larves circulent sur la couche de litière humidifiée. Elles fréquentent surtout la base des touffes isolées des molinies, probablement à cause du tapis de mousses qui recouvrent ces espaces découverts; en effet, la littérature les mentionne aux pieds des arbres, sur la mousse. Elles ne se déplacent que lorsque l'humidité de l'air atteint un degré élevé, proche de la saturation. Elles se nourrissent principalement de feuilles sèches de molinies. L'éclosion a lieu en septembre-octobre. Les larves pullulent dans le biotope et elles y semblent localisées : aucune ne fut trouvée dans les bouleaux ou la bruyère.

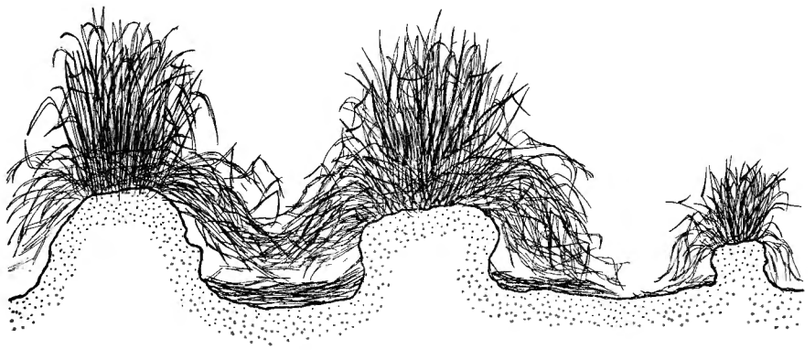


FIG. 29. — Coupe du *Molinietosum*.

(D'après S. JACQUEMART, 1959.)

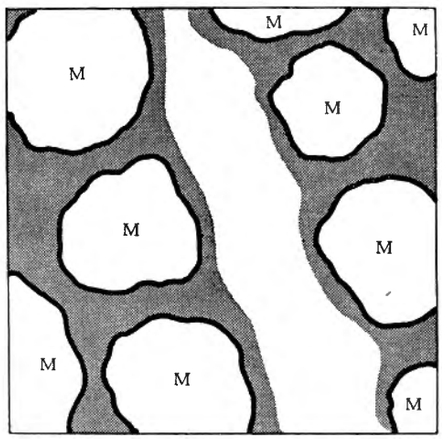


FIG. 30. — Aire = échantillon de 1 m² du site où furent effectuées les captures du Trichoptère, *Enoicyla pusilla* BURM.

M = molinie; grisé = partie du sol recouverte par les tiges fanées.

(D'après S. JACQUEMART, 1959.)

Les larves d'*Enoicyla pusilla* BURM. trouvent dans cet habitat trois conditions favorables d'hivernage (fig. 31) : *a*) une protection efficace contre les basses températures; *b*) une atténuation considérable des fluctuations thermiques; *c*) une humidité relative toujours proche de la saturation.

Dès le début du printemps, lorsque l'humidité générale est élevée, les larves peuvent circuler dans le site; elles y profitent au maximum de l'insolation, tout en étant protégées du vent; par contre, en été, lorsque la sécheresse frappe l'ensemble du milieu, ces larves se localisent entre les molinies, sous la litière.

En avril 1957, S. JACQUEMART a récolté ces larves entre la litière très humidifiée et la couche récente de tiges sèches; elles semblaient affectionner surtout la base des touffes isolées où l'espace environnant, découvert, était tapissé de mousses. Il est probable qu'à

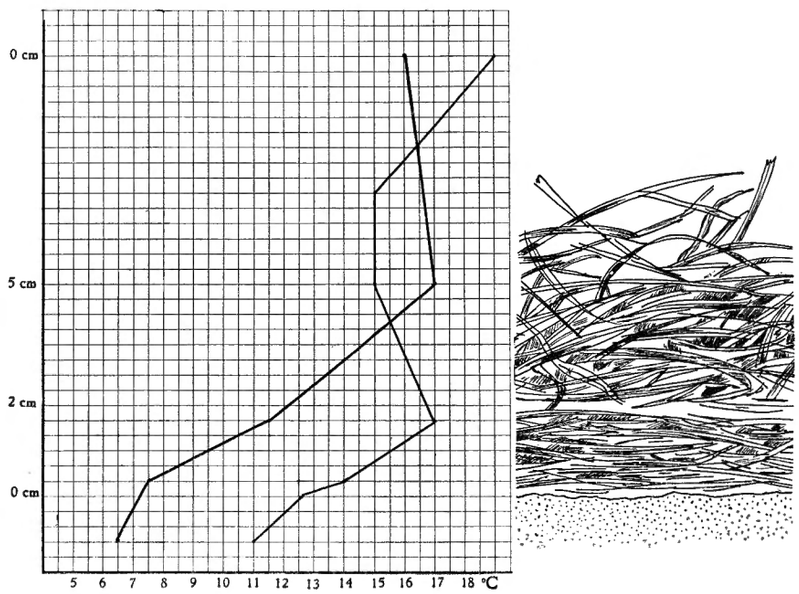


FIG. 31. — Variations thermiques dans les litières entre les touffes de molinies.
(D'après S. JACQUEMART, 1959.)

ce moment, les larves ne subissaient plus le besoin impérieux d'une protection contre le froid et, peut-être, se nourrissaient-elles des parties vertes des mousses. L'hiver, elles furent toujours trouvées dans la litière humique. Placées en terrarium, elles semblaient très sensibles à l'état hygrométrique de l'air; abritées sous des débris de molinies, elles ne circulaient pas; dès que l'on aspergeait le fond avec de l'eau, elles apparaissaient sur les chaumes, se déplaçant rapidement. Les éclosions eurent lieu en septembre.

Les principaux ennemis de ces larves sont des Coléoptères prédateurs, surtout *Pterostichus diligens* (STURM.) abondant sous la litière; *P. nigrita* F. et *P. oblongopunctatus* F. s'y rencontrent aussi, mais en nombre moindre.

L'auteur a observé qu'en captivité, le Staphylinide *Quedius* (s. str.) *fuliginosus* GRAVE, hôte fréquent du gîte, éventrait les étuis des Trichoptères.

En terrarium, les larves d'*Enoicyla* se nourrissaient de feuilles sèches de molinies en voie de décomposition. L'examen des tubes digestifs a prouvé qu'il en est de même dans la nature. Peut-être mangent-elles également les parties vertes des mousses ?

Les Coléoptères y sont très fréquents et notamment le Carabide le plus abondant dans tous les biotopes : *Pterostichus diligens* (STURM.) accompagné de *P. nigrita* F. et *P. oblongopunctatus* F. A ces espèces, se joignent : *Notiophilus aquaticus* L., *N. palustris* (DUFTSCHM.), *Bradycellus similis* (DEJ.), *Bembidium mannerheimi* (SHALBG.).

On trouve également des Staphylinides : *Ornalium caesum* GRAVE, *Olophrum piceum* GYLL., *Stenus* (s. str.) *lustrator* ERICHSON, *St. providus* ERICHSON, *Stenus* (*Parastenus*) *impressus* GERM., *Othius myrmecophilus* KSWFF., *Philonthus marginatus* STROEM, *Quedius* (s. str.) *fuliginosus* GRAV., *Ischuasoma elegans* MÖHL., *Atheta* (*Hygroecia*) *arctica* THOMS., *Lathrobium elongatum* L., *L. longulum* GRAV., *L. brunnipes* F.

Les Collemboles sont également abondants ainsi que les Araignées de petite taille : ces animaux seront étudiés avec la faune édaphique (voir p. 115).

Répartition des Arachnides.

	Tourbière	Molinies	Saules	Vaccinium	Bouleaux	Hautes-Fagnes	Eifel	Allemagne du Nord-Ouest	Prusse orientale
Fam. *TEGRIDIIDAE* :									
Theridion lumaculatum (LINNÉ)	—	..	..	..	..	..	..	—	—
Theridion pictum (WALKENAER)	..	..	..	—	..	—	..	..	—
Theridion varians (HALHN)	..	..	..	—	—	—	..	—	—
Enoplognatha ovata (CLERCK)	..	—	..	—	..	..	..	..	..
Robertus lividus (BLACKWALL)	—	—	..	..	—	—	..	..	—
Robertus scoticus JACKSON	—	..	—	—	—	—	..	..	—
Fam. *ERIGONIDAE* :									
Ceratinella brevipes WESTING	—	..	..	..	..	..	..	..	..
Minyriolus pusillus WIDER	—	..	..	..	—	..	..	..	—
Wideria antica WIDER	—	..	..	..	—	—	—	..	..
Wideria atrotibialis O. P. CAMBRIDGE	—	..	..	..	—	..	..	..	..
Cornicularia cuspidata BLACKWALL	..	..	..	..	—	..	..	..	..
Entelecara flavipes BLACKWALL	—	..	..	..	..	..	—	..	..
Dismodicus bifrons BLACKWALL	..	..	..	—	..	..	—	..	..
Dismodicus elevatus C. L. KOCH	—	..	—	..	—	—	..	..	—
Gonatium rubens BLACKWALL	—	..	..	..	..	—	..	..	—
Peponocranium ludicrum O. P. CAMBRIDGE	—	..	..	—	..	..	—	..	..
Micrargus herbigrada BLACKWALL	..	..	..	..	—	..	..	..	..
Maso sundewalli WESTRING	—	—	..	..	..	..	—	..	—
Minyrioloides trifrons O. P. CAMBRIDGE	..	—	..	..	..	..	..	..	..
Notioscopus sarcinatus O. P. CAMBRIDGE	—	..	..	..	—	..	..	..	..
Tapinocyba pollens O. P. CAMBRIDGE	—	..	—	—	—	..	..	..	—
Tapinocyba insecta C. L. KOCH	..	—	..	..	..	..	..	..	..
Diplocephalus latifrons O. P. CAMBRIDGE	..	..	—	..	..	..	..	..	..
Oedothorax tuberosus BLACKWALL	..	..	—	..	..	..	—	..	..
Gongylidiellum latebricola O. P. CAMBRIDGE	..	—	—	—	—	..	..	..	..
Gongylidiellum vivum O. P. CAMBRIDGE	..	—	—	..	—	..	..	..	..
Asthenargus paganus SIMON	..	—	—	..	—	—	..	..	..
Sintula cornigera BLACKWALL	..	..	..	—	..	..	..	..	..
Sintula arduenna DENIS	..	—	..	..	..	..	..	..	..
Agyneta cornigera O. P. CAMBRIDGE	..	..	..	..	..	—	..	..	..
Agyneta canta O. P. CAMBRIDGE	..	..	..	—	..	..	—	..	..
Meioneta rurestris C. L. KOCH	..	..	..	—	..	..	—	..	..
Centromerita bicolor BLACKWALL	—	..	..	..	..	..	..	..	..
Centromerus expertus O. P. CAMBRIDGE	..	—	..	..	—	—	—	..	..
Centromerus aequalis WESTRING	..	—	—	..	..	..	..	..	..
Centromerus arcanus O. P. CAMBRIDGE	—	..	..	..	—	..	..	..	—
Rhaldaria diluta O. P. CAMBRIDGE	..	—	..	..	—	..	..	—	..
Oreonetides abnormis BLACKWALL	—	..	..	..	..	..	..	..	—
Macrargus rufus WIDER	..	..	—	..	..	..	..	..	—

	Tourbière	Molinies	Saules	Vaccinium	Bouleaux	Hautes-Fagnes	Eifel	Allemagne du Nord-Ouest	Prusse orientale
Fam. *LINYPHIIDAE* :									
Maro minutus O. P. CAMBRIDGE	—	..	..	..	..	..	..	..	..
Leptyphantes obscurus BLACKWALL	—	..	..	—	..	—	..	..	..
Leptyphantes zimmermanni BERTKAU	—	—	..	..	..	..	..	..	..
Leptyphantes angulatus O. P. CAMBRIDGE	—	..	..	..	..	..	..	..	..
Leptyphantes emphana WALCKENAER	—	—	..	—	—	..	..	..	..
Fam. *TETRAGNATHIDAE* :									
Tetragnatha extensa LINNÉ	—	—	..	..	..	..	—	—	—
Meta mengei BLACKWALL	—	—	..	—	—	—	—	..	..
Fam. *ARGIOPIDAE* :									
Araneus diadematus CLERCK	..	—	..	—	..	—	—	..	—
Araneus marmoreus CLERCK	..	—	—	..	..	—	..	—	—
Araneus quadratus CLERCK	..	—	..	..	..	—	..	—	—
Araneus ocellatus CLERCK	—	..	..	..	..	—	..	—	—
Araneus redii SCOPOLI	..	..	..	..	—	..	..	—	—
Araneus adiantus WALCKENAER	..	—	..	..	..	—	..	—	—
Araneus curcurbitinus CLERCK	—	..	—	—	—	—	—	—	—
Araneus sturmi HAHN	..	..	..	—	..	..	—	..	—
Singa albovittata WESTRING	—	..	..	..	..	..	..	..	—
Fam. *HAHNIIDAE* :									
Hahnia pusilla KOCH	—	..	—	..	—	..	..	..	—
Fam. DRASSIDAE :									
Drassodes sp.	—	..	..	..	..	..	..	..	..
Zelotes latreillei SIMON	—	..	..	..	..	—	..	..	..
Fam. *CLUBIONIDAE* :									
Agroeca brunnea BLACKWALL	—	..	..	..	..	—	..	..	..
Chiracanthium erraticum (WALCKENAER)	—	..	..	—	—	—	..	—	..
Clubiona compta C. L. KOCH	..	..	..	—	..	—	..	—	..
Clubiona germanica THORELL	..	..	..	—	..	..	..	..	..
Clubiona lutescens WESTRING	—	—	..	—	..	..	..	..	—
Clubiona reclusa O. P. CAMBRIDGE	..	..	..	..	—	—	..	..	..
Clubiona subtilis C. L. KOCH	..	—	..	..	..	..	..	—	..
Clubiona trivialis C. L. KOCH	—	..	..	..	..	..	—	..	—
Zora spinimana (SUNDEVALL)	—	..	..	..	..	—	—	—	—
Fam. *SPARRASSIDAE* :									
Micrommata virescens (CLERCK)	..	..	..	..	..	—	..	..	..
Fam. *THOMISIDAE* :									
Misumena vatia (CLERCK)	—	..	..	..	..	—	..	..	..
Oxyptila atomaria (PANZER)	—	..	..	..	—	..	..	..	..

	Tourbière	Molinies	Saules	Vaccinium	Bouleaux	Hautes-Fagnes	Eifel	Allemagne du Nord-Ouest	Prusse orientale
Oxyptila trux (BLACKWALL)	..	..	—	—	—	..	..	..	..
Philodromus aureolus (CLERCK)	—	..	..	—	..	—	..	—	—
Xysticus ulmi (HAHN)	..	—	..	..	..	—	..	..	—
Fam. *SALTICIDAE* :									
Evarcha arcuata (CLERCK)	—	..	..	..	..	..	—	..	—
Evarcha flammata (CLERCK)	..	..	..	—	..	—	..	..	..
Neon reticulatus (BLACKWALL)	..	..	..	—	..	—	..	—	—
Sulticus sp.	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Fam. *LYCOSIDAE* :									
Lycosa pullata (CLERCK)	—	..	..	..	..	—	—	..	..
Pardosa nigriceps (THORELL)	—	..	..	..	..	—	—	..	..
Pirata hydrophilus (THORELL)	—	..	..	..	..	..	..	..	—
Pirata uliginosus (THORELL)	—	..	..	..	..	..	—	..	..
Trochosa terricola (THORELL)	—	..	..	..	..	—	..	—	—
Fam. *AGELENIDAE* :									
Coelotes atropos (WALCKENAER)	..	..	..	..	—	..	..	..	..

c) STRATE A : LITIÈRE HUMIQUE.

Voir « Variations saisonnières de la faune du sol », ci-dessous.

C. — VARIATIONS SAISONNIÈRES DE LA FAUNE DU SOL.

1. La faune du sol.

La faune des sols est relativement peu diversifiée. Les Collemboles sont nombreux mais qualitativement pauvres : la dominance est assurée par *Lepidocyrtus laniginosus* (GMELIN), *Isotoma viridis* (BOURLET) et *Folsomia quadrioculata* (TULLBERG); ces espèces se rencontrent surtout dans la tourbière. Dans les sols à humus, on note, en plus, *Anurophorus laricis* (NICOLET) et *Onychiurus* groupe *armatus*.

Tomocerus minor (LUBBOCK) et *Orchesella quinquefasciata* (BOURLET) sont des espèces de la couche de feuilles mortes; mais elles se rencontrent également sur les *Vaccinium* ainsi que l'ont montré les fauchages.

Les Acariens sont, par contre, abondants. L'entièreté des récoltes n'a pas été étudiée; nous avons pris trois prélèvements-types pour chaque biotope. Grâce à l'obligeance de notre collègue J. COOREMAN, nous avons pu obtenir une liste préliminaire d'Acariens.

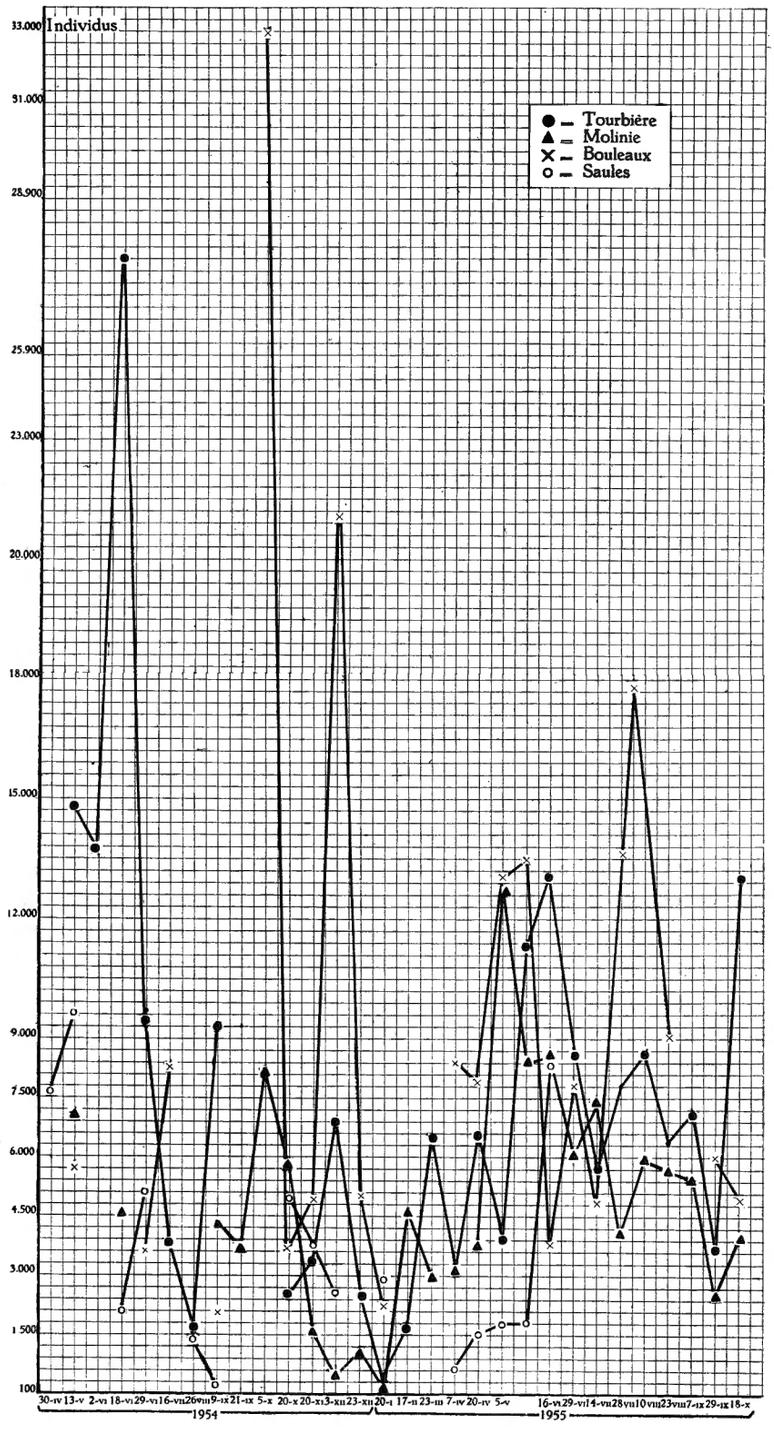


FIG. 32. — Variations saisonnières de la pédofaune dans les quatre biotopes.

2. Variations quantitatives.

(Fig. 32.)

T o u r b i è r e . — A la mi-mai 1954, la population est de 15.000 individus par m²; elle croît rapidement pour atteindre ± 27.000 à la mi-juin, puis elle décroît régulièrement jusqu'à la fin août (1.500). De fin août à décembre, on observe un léger maximum au début de décembre 1954 (6.500), ensuite la population tombe en dessous de 100 individus en fin janvier 1955; de janvier à mai 1955, la population augmente, avec une série d'augmentations et de chutes d'une amplitude de 2 à 3.000 individus; en juin, elle passe pour un maximum moindre que celui de 1954 (13.000); ensuite elle diminue et se maintient entre 5 et 8.000 jusqu'à une nouvelle augmentation (13.000) à la mi-octobre 1955.

B o u l e a u x . — La faune compte 5.500 individus à la mi-mai 1954; ce nombre est tombé, fin juin, à 3.200; la population passe alors en 15 jours, à 8.000 pour retomber à 1.700 au début de septembre; au début d'octobre, elle montre un maximum record de 33.000; après deux semaines, elle retombe à 3.100 pour repasser, au début de décembre à 22.000; à la fin décembre, elle est revenue à son point de départ. Lors du minimum de janvier 1955, elle compte 1.700 individus; en avril, elle est de 8.000; elle présente alors un troisième maximum en fin mai (14.000) : ensuite, le nombre oscille entre 4 et 7.000 pour augmenter régulièrement et présenter un quatrième maximum (18.000) en fin juillet; on observe alors une décroissance régulière jusqu'à la mi-octobre (4.600).

L i t i è r e . — En mai 1954, la faune est de 10.000 individus; après un mois et demi, elle diminue à 1.700 et tombe en dessous de 100 en septembre. On assiste alors à une légère augmentation à fin novembre (3.200); on note encore 3.000 en fin janvier, mais en début avril, la population retombe à 200; jusqu'au début de juin, elle augmente lentement pour présenter à la mi-juin, un brusque maximum de 8.000.

M o l i n i e s . — La population de 7.000 individus en mai 1954, descend à 4.500 en juin; elle se maintient autour de ce chiffre jusqu'au début d'octobre où elle accuse une pointe (8.000); ensuite, elle descend rapidement et régulièrement jusqu'à fin janvier 1955 (moins de 100). A la mi-février, elle est remontée à 4.500 et se maintient aux environs de ce nombre jusqu'au début de mai où se place un maximum (13.000); elle décroît ensuite jusqu'à fin juillet (4.500) pour augmenter légèrement en août et décroître régulièrement vers les 3.000 en septembre-octobre 1955.

En comparant les courbes des quatre biotopes, on note, commun aux quatre biotopes, le minimum d'hiver de fin janvier 1955. En fin mai 1955, les populations présentent également un maximum et elles décroissent en automne. La litière forestière montre la population la

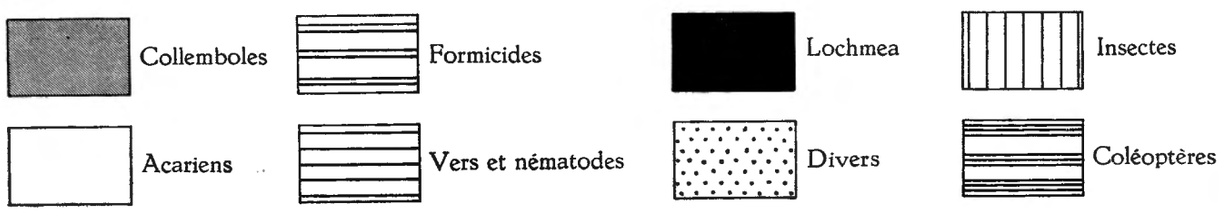


FIG. 33.

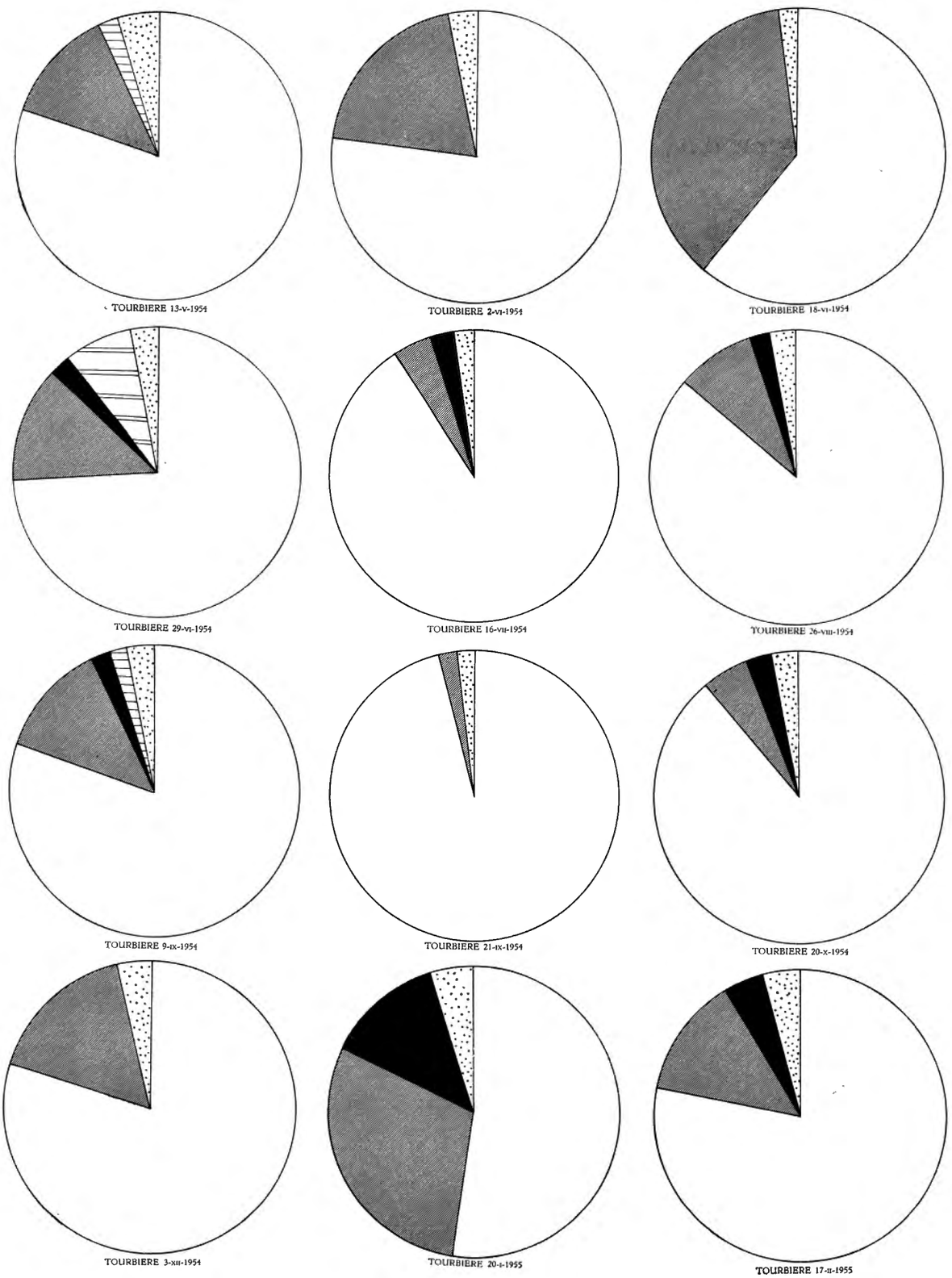


FIG. 33 A.
Spectres de la pédofaune dans la tourbière à différentes saisons.

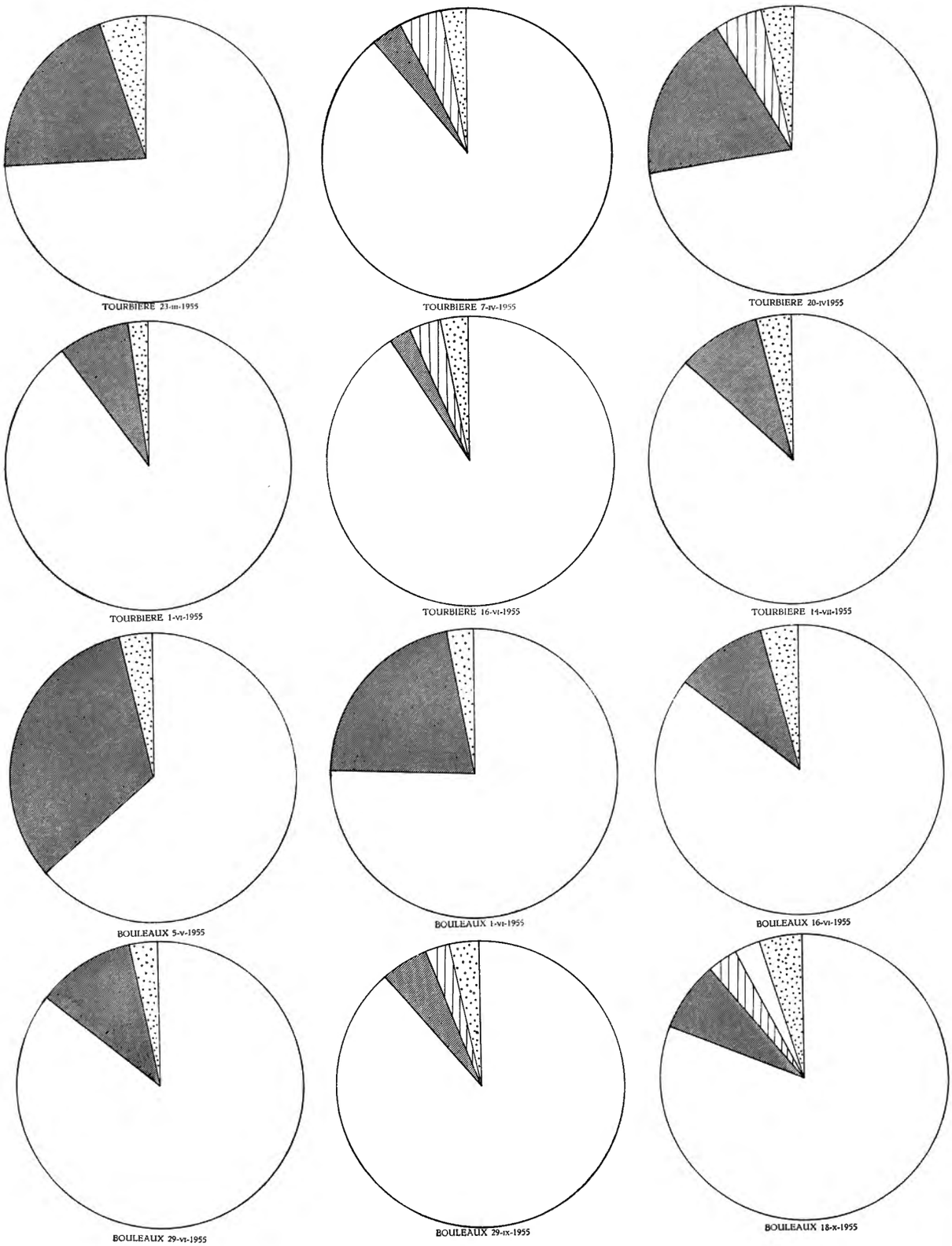


FIG. 33 B.
Spectres de la pédofaune dans la tourbière et dans le bois de bouleaux à différentes saisons.

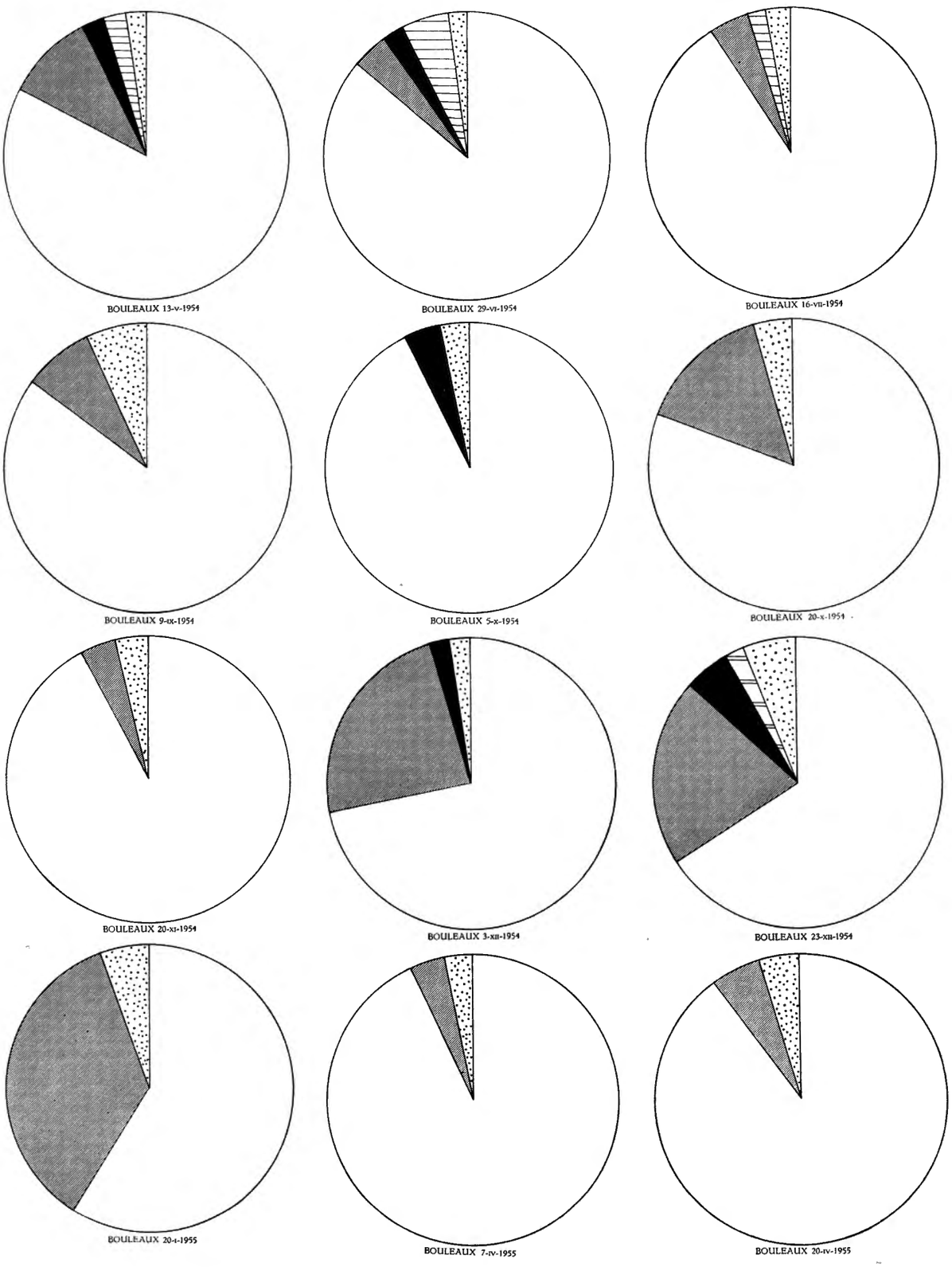


FIG. 33 C.
Spectres de la pédofaune dans le bois de bouleaux à différentes saisons.

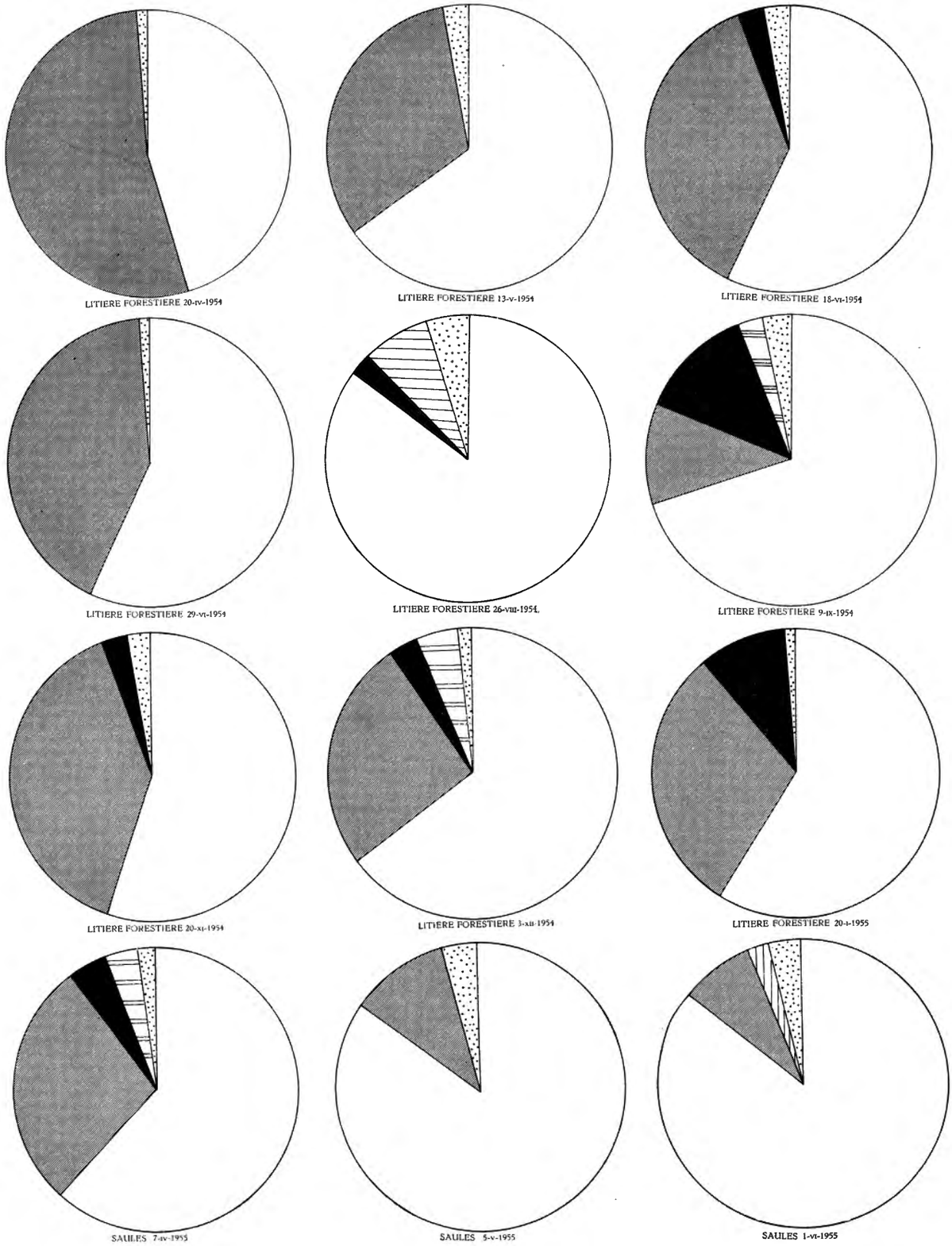


FIG. 33 D.
Spectres de la pédofaune dans la litière forestière et dans les saules à différentes saisons.

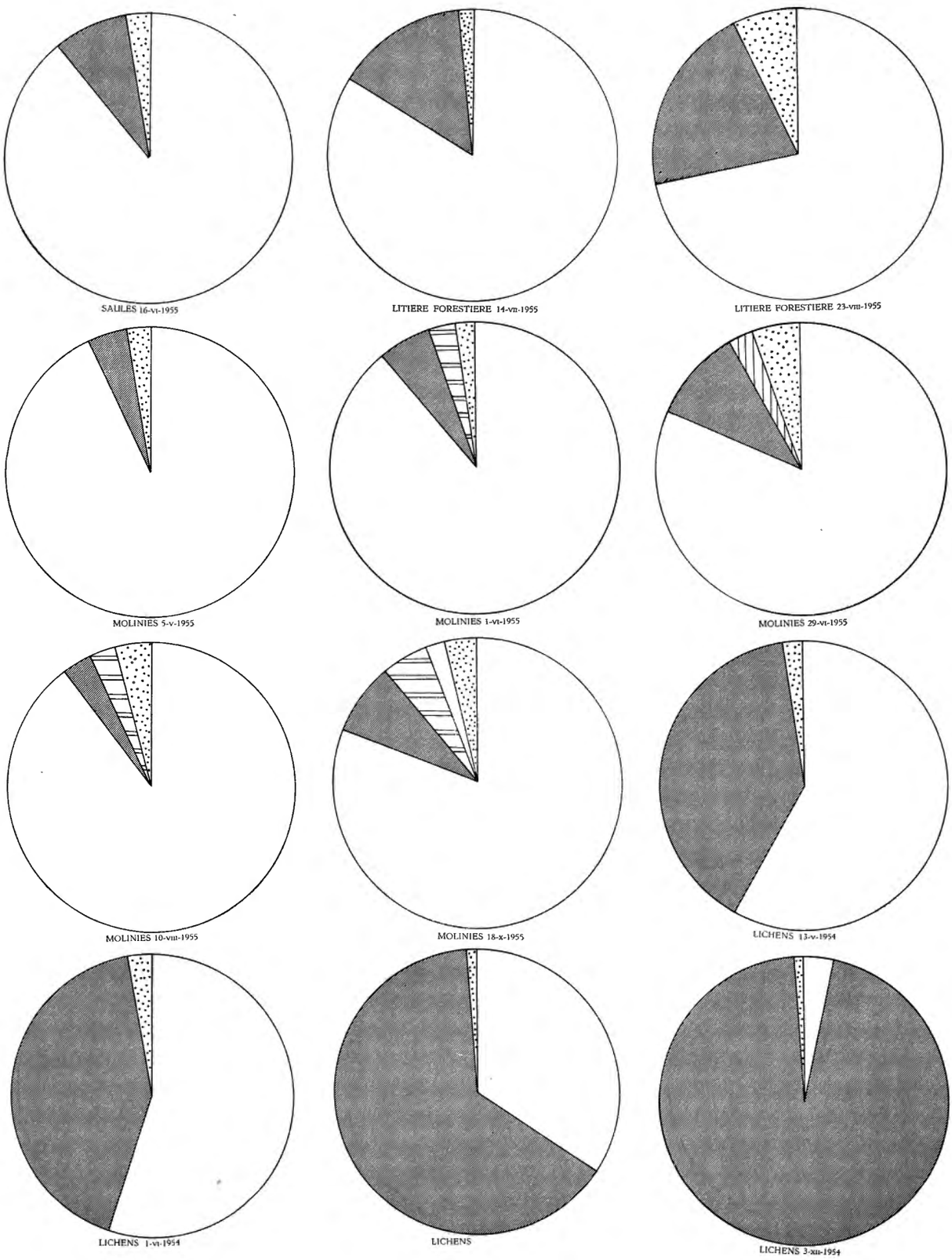


FIG. 33 E.
Spectres de la pédofaune dans les saules, la litière forestière, les molinies et les lichens à différentes saisons.

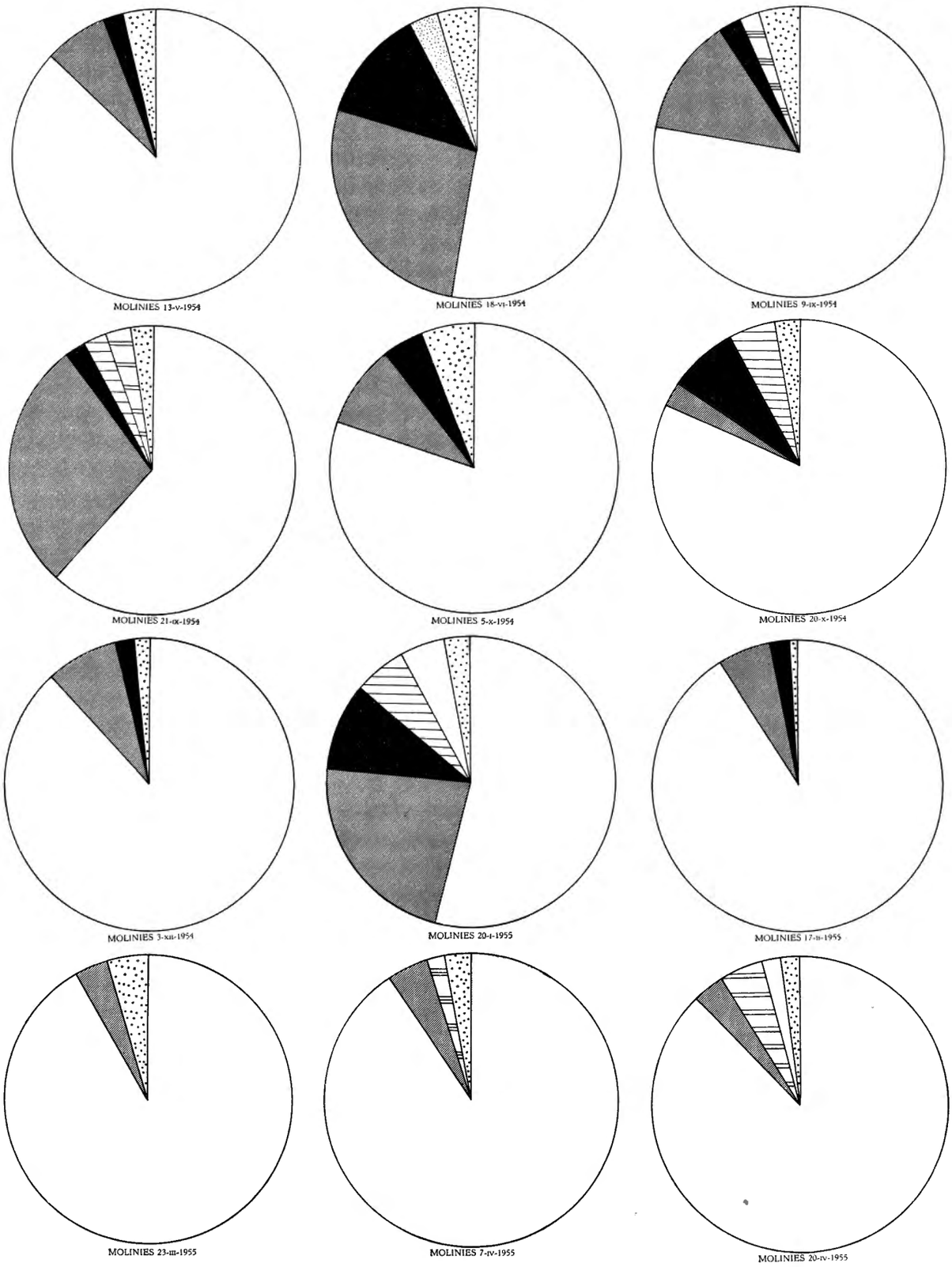


FIG. 33 F.
Spectres de la pédofaune dans les molinies à différentes saisons.

plus basse et les bouleaux, la plus élevée, avec des expansions brusques et considérables. Le maximum de la tourbière semble accidentel si on le compare à la courbe générale. La population de la molinie montre une grande régularité; celles des bouleaux et de la tourbière offrent des allures très voisines.

3. Variations qualitatives.

(Fig. 33, 34.)

Les Acariens constituent la majorité de la faune : aussi les courbes de la population totale correspondent-elles, plus ou moins, avec celle des Acariens.

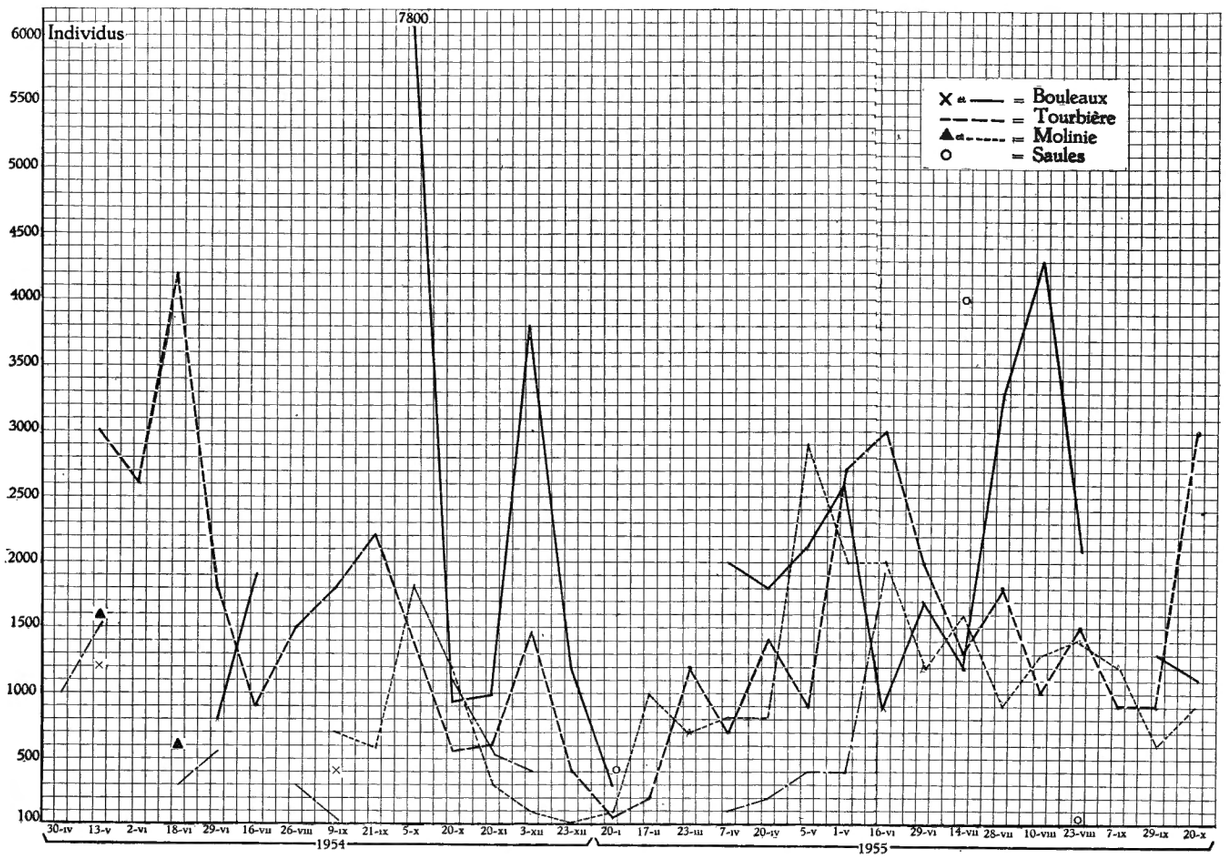


FIG. 34.
Variations saisonnières des Acariens de la pédofaune des quatre biotopes.

Néanmoins, lors du maximum de juin 1954, dans la tourbière, les Collemboles ont joué un rôle important; à cette date il y fut d'ailleurs relevé le plus grand nombre (2.600 ind./m²). Les autres maxima des Collemboles se situent dans les bouleaux et correspondent, en général, aux pointes de la population totale de ce biotope. La population de Collemboles était la plus élevée en mai et juin 1954; ensuite elle présentera pour tous les biotopes, une série de fluctuations de minima et maxima, d'amplitude très amortie, se maintenant vers les 300 ind./m². En particulier, la tourbière présente une suite de maxima

et minima réguliers avec environ un mois d'intervalle. On ne peut d'ailleurs dire si ces différences correspondent à des variations temporelles réelles de la faune ou s'il s'agit de différences spatiales de densité lors des relevés.

Ces maxima et minima ne correspondent pas nécessairement pour les quatre biotopes, sauf en décembre : on constate qu'en juin 1954, les populations sont élevées.

Litière du bois de bouleaux évolués. — Le 20 avril 1954, les Collemboles dominent avec 53 %; ensuite jusqu'à fin juin, leur proportion oscille entre 35 et 40 %; en fin juillet, ils ont disparu; en août, par contre, ils entrent pour 5 % dans la population; en septembre 1954, on note 12 %. Les mois suivants, les pourcentages sont de 44 %, 25 %, 30 %; en avril 1955, on note encore 27 %; ensuite la proportion descend en mai et juin 1955 à 10 %, puis à 8 %.

Tourbière. — Le pourcentage des Collemboles reste en général assez faible en mai 1954; de 12 %, il passe à 35 % en juin; durant l'été et l'automne, il demeure faible : 5 à 12 % avec un minimum en fin septembre (2 %); il augmente régulièrement pour atteindre 35 % en fin janvier 1955. Ensuite l'allure des proportions est sensiblement la même en 1955 que pour 1954.

Bouleaux. — En mai 1954, le pourcentage (10 %) des Collemboles diminue les deux mois suivants (4 %); au début octobre, on ne note pas leur présence; mais à la fin du mois, ils représentent 30 % de la population; en novembre, la proportion retombe à 4 % pour atteindre ensuite vers les 20 % en décembre 1954. En fin janvier 1955, la proportion est la plus élevée (32 %); en avril, le pourcentage est faible (± 4 %); de 33 % en mai, il diminue ensuite au cours du mois de juin jusqu'à 11 %; en automne 1955, il n'est que de ± 5 %.

Molinies. — En mai 1954, les Collemboles représentent 7 % de la population; en juin, 17 %; en septembre, ils passent de 12 % à 22 % pour diminuer en novembre à 9 % puis 2,5 %; en décembre 1954 ils représentent 7 %. En fin janvier 1955, le pourcentage est plus élevé (22 %); il diminue ensuite et demeure jusqu'à juin vers les 4 %; à la fin de ce mois, la proportion passe à 10 %; en août, elle n'est plus que de 3 % et en octobre 1955 de 8 %.

Lichens. — En été 1954, les Collemboles représentent 40 % de la faune et en décembre 1954, 96 %.

4. Remarques.

a) Les variations saisonnières.

Dans une étude de T. Weis-Fogh (1948) sur les Acariens et les Collemboles de divers groupements végétaux du Danemark, la faune présente de grandes fluctuations avec un maximum automnal et minimum estival. L'auteur n'observe pas d'augmentation printanière; selon lui, les fluctuations seraient déterminées par des périodes alternées, humides et sèches. J. Glascow (1939), étudiant les Collemboles d'une prairie en Angleterre, constate deux maxima d'hiver et un minimum en janvier. En avril, la population est très basse; mais cette diminution pourrait être attribuée à de fortes périodes de gelée durant l'hiver.

Dans un travail sur les Acariens et les Collemboles d'un *Brometum*, J. Ford (1937) note un cycle saisonnier; la population croît en novembre et décembre, puis au début et à la fin de février, avec un minimum entre les maxima; ce dernier serait dû à une forte

évaporation et à une destruction de l'habitat par le vent. Dans un travail précédent (1935), le même auteur avait observé une pointe en décembre suivie d'une chute en janvier, fluctuations principalement dues aux Collemboles. L'abondance des Collemboles et des Acariens se place entre la fin de l'automne et le début du printemps. Il compare ses conclusions avec celle de H. Thompson (1924) pour lequel la population, Acariens et Collemboles, augmente en octobre et montre une pointe en novembre et janvier, les minima se situent en décembre et en février. L'année suivante, l'augmentation débute en août et atteint le maximum en novembre; en décembre, la population est à un minimum, puis elle montre encore une pointe en février et avril. E. Edwards (1929) constate également un maximum d'hiver. K. Barveja (1939) comparant des recolonisations de sols stérilisés, constate que la faune, d'abord peu nombreuse durant l'hiver, augmente régulièrement durant la bonne saison pour atteindre le maximum à la mi-novembre; la fin d'avril apparaît comme défavorable aux Collemboles.

D'après M. Belfield (1956), dans un pâturage W. Africain, la population augmente de décembre à mai en fonction de l'augmentation des chutes de pluie. De son côté, C. Delamare-Debouteville (1951) note, pour la faune humicole du bois de Boulogne, un maximum d'automne et un de printemps; quant à la faune des mousses de la toiture du laboratoire de Roscoff, elle diminue de mai à juillet, et en septembre, il y a une augmentation due aux pluies.

K. Strenzke (1949) observe, dans un *Phragmitetum*, un maximum de Collemboles en juillet et décembre, variable suivant les espèces.

Quant à F. Schaller (1949), il mentionne des variations nettement marquées; un minimum en juillet et août et, suivant les espèces, un maximum en octobre, novembre et janvier. De son côté, A. Macfadyen (1952) note dans un « Molinia Fen », un minimum en août et un maximum en février.

b) Facteurs déterminant les fluctuations saisonnières de la pédofaune.

Les fluctuations peuvent être déterminées à la fois par des facteurs extérieurs : *a*) conditions climatologiques, *b*) nourriture disponible, *c*) biologie des espèces.

D'après les observations des différents auteurs, l'humidité du sol jouerait un rôle primordial, T. Weis-Fogh (1948), G. Frenzel (1936), J. Ford (1938), K. Barveja (1939) et J. Belfield (1956) constatent d'ailleurs une corrélation étroite entre la pluie et la population du sol.

Dans son étude sur un « *Brometum* », J. Ford (1937) mentionne que le minimum de la pédofaune correspond à une forte évaporation et à une destruction de l'habitat par le vent; la faune rechercherait la base vivante de la touffe plutôt que la couche d'herbes au niveau de laquelle la variabilité de la faune est plus grande, surtout lorsque la sécheresse intervient. Ces observations sont à rapprocher de l'écologie d'*Enoicyla pusilla* Burm. dans le *Molinietosum* de la « Fange aux Mochettes ». L'auteur donne à ce sujet les chiffres suivants : des variations de 6,4 à 9,6° C sont notées à l'extérieur des graminées par des variations de 6,3 à 7,2° C à l'intérieur où le déficit de saturation est de 1,1 g contre 2,3 g à l'extérieur.

A l'humidité se combine la température. A la Baraque Fraiture, elle joue le rôle principal dans la chute de la population notée en février 1955. D'après H. Bryson (1933), l'activité cesserait dès que la température tomberait sous 27° C et approcherait des 45° C. J. Glascow (1939) remarque une baisse d'activité en avril; il l'attribue à un fort gel d'hiver. En ce qui concerne les Myriapodes, W. Lyford (1943) rapporte qu'ils deviennent actifs seulement après le gel printanier et qu'ils présentent une pause en juillet et en août.

L'humidité et la température agissent sur le milieu et le transforment; en effet, le gel peut bloquer les espaces interstitiels de même qu'une inondation peut gorger le sol. Par leur action combinée, ces deux facteurs modifieraient les propriétés mécaniques de l'habitat et agiraient sur les organismes.

D'après K. Barveja (1939), la température la plus favorable pour les Collemboles se situe vers les 55 à 45° F; à 38° F, l'activité cesse.

Selon H. Bryson (1933), la période la plus favorable se place après une pluie régulière même avec une température de 90 à 100° F. Cet auteur a comparé des parcelles arrosées et non arrosées; il constate que, dans les parcelles arrosées, l'activité est plus importante lorsque la température de l'air est élevée tandis que, dans les autres parcelles, le phénomène contraire se produit. D. MacLagan (1932) a étudié la biologie du Collembole *Smynthurus viridis* L. dont la durée de vie est liée à la température : 51 jours à 17° C et 74 jours à 13° C; pour cet insecte, l'humidité optimale se situe vers les 7,5° C.

Évidemment ces facteurs agiront sur la faune en fonction des différents types de sols et de leur végétation, combinaisons représentant une infinité d'aspects. La structure du sol, la dimension des espaces interstitiels, les mouvements de la nappe phréatique, la nature de la couverture végétale, etc. modifient le rôle que les conditions météorologiques générales jouent vis-à-vis de la pédofaune. De même qu'en phytosociologie, les associations animales du sol reflètent cet ensemble de conditions diverses.

Les mouvements verticaux de la faune indiquent d'ailleurs la réponse des organismes aux différentes conditions microclimatiques. Dans son ouvrage important sur la pédofaune, C. Delamare-Debouteville (1951) compare ces migrations — mutatis mutandis — à celles du plancton : les précipitations aménéraient la faune en surface et l'insolation les ferait s'enfoncer. Néanmoins les réactions spécifiques seraient différentes. Il cite A. Strickland (1947) qui, à l'île de la Trinité, aurait observé des migrations verticales saisonnières toujours déterminées par l'humidité du sol. Cependant, d'après M. W. Davies (1928), ces migrations seraient surtout dues à la température. Par ailleurs W. Belfield (1956) estime que ces augmentations saisonnières se marquent surtout dans les couches de surface et diminuent régulièrement d'ampleur à mesure que l'on s'enfonce dans le sol. En faisant abstraction, d'une part, des cycles biologiques des divers constituants de la faune et, d'autre part, des différences que présentent leurs réactions aux facteurs stationnels, on pourrait schématiser leur attitude vis-à-vis de l'humidité comme une recherche de l'humidité la plus forte, généralement la saturation, et comme une fuite devant les températures très basses ou très élevées, peut-être parce que les températures extrêmes abaissent l'humidité relative. La faune recherche les conditions favorables par une migration verticale. Elle disparaît quand cette dernière ne suffit plus à cause de l'importance des conditions climatologiques ou par la limite mécanique et trophique que présentent les couches profondes du sol.

En général, la migration verticale est arrêtée par la structure du sol sous-jacent qui s'oppose à toute pénétration mécanique et qui n'offre pas les conditions nécessaires à la nutrition des organismes. Lors des fortes chaleurs et des gels importants, la pédofaune se trouve bloquée entre les facteurs extérieurs du dessus et l'assise minérale du dessous. Dans le cas de la tourbière et du bois de bouleaux, le problème est différent. En effet, le *Sphagnum* ne présente pas d'horizon compact et il demeure toujours humide; le gel ne pénètre pas trop profondément, car dans toute la masse de la tourbière, l'eau assure une bonne conduction et fournit du calorique à la surface. Dans ce cas, un autre problème se présente : celui de l'eau qui baigne les sphaignes. La faune peut, en effet, se trouver arrêtée au-dessous non par un sol compact mais par un plan d'eau. Dans le *Sphagnum*, l'humidité est constante

toute l'année, ce qui paraît devoir jouer un rôle dans les fluctuations saisonnières. En effet, contrairement à la majorité des auteurs, K. Strenzke (1949) trouve un maximum de Collemboles, en juillet et en décembre, dans un *Phragmitetum*, ce qui pourrait s'expliquer par le fait qu'il s'agit d'un milieu semi-aquatique. Dans la phragmitaie, les fortes températures ne seraient pas néfastes à la faune, au contraire peut-être tant qu'elles ne contribueraient pas à dessécher le substrat.

Restent à considérer le comportement des organismes dans un milieu inondé et leur réponse aux fluctuations de la nappe d'eau. Comparant une succession de profils partant d'associations de *Sphagnum* à celles d'un sol de *Calluna*, P. Murphy (1953) observe qu'à ces biotopes, correspondent des groupements allant d'hygrophiles vers des mésophiles cavernicoles, ces derniers vivant peut-être dans les microcavernes de la mousse. D'après J. Glascow (1939), les Collemboles ne semblent pas affectés par l'inondation du sol; selon J. Blower (1955), les Myriapodes supporteraient, selon les espèces, de longues immersions. C. Delamare-Debouteville (1951) a pu observer l'action de la pluie sur un peuplement muscicole et il a constaté que : 1° les espèces spécifiquement caractéristiques ont été mécaniquement chassées entre les mousses par l'eau; 2° les espèces préférentielles n'ont pas été sensibles à l'action de la pluie; 3° les très hygrophiles ont augmenté considérablement; 4° des dulcaquicoles et des saproxylophiles se sont installées; 5° des humicoles se sont installées ou sont disparues.

On peut donc s'attendre à trouver à la « Fange aux Mochettes » des variations répondant aux différents microclimats. La répétition de ces conditions stationnelles a déterminé l'installation des faunes suivant les habitats qui présentent des variations qualitatives saisonnières. Bien qu'homogènes dans leur composition phytosociologique, ces mêmes habitats présentent, à une plus petite échelle, des variétés de biotopes, telles par exemple pour la tourbière; les peuplements purs de *Sphagnum*, les mottes d'*Eriophorum*, les buissons de *Calluna*, ce qui formerait une mosaïque de différents types d'habitats (cf. fig. 19, 20). A une étude générale des variations saisonnières devrait se superposer une analyse de la « structure fine » des communautés du sol.

V. — LA FAUNE AQUATIQUE.

A. — LES MARES.

1. Tourbière.

Dans la tourbière de la « Fange aux Mochettes », les mares proviennent d'anciens trous d'exploitation, remplis d'une eau tourbeuse (E. Leloup, 1956). Elles appartiennent à deux types : *a*) des petites cuvettes d'à peine 1 m de diamètre et ± 30 cm de profondeur, creusées dans le *Sphagnetum* et dépourvues de plantes supérieures; leur niveau varie avec les quantités d'eau des pluies atmosphériques, *b*) des flaques situées en marge de l'ancienne exploitation en bordure de la zone à Molinies (mares A et B). Alimentées par les suintements du *Sphagnetum*, leurs fonds sont tapissés par une vase meuble, encombrée de débris végétaux, riches en matière organique. A son maximum, la mare A (fig. 35) longe le talus sur 4 m; elle mesure 1,50 m de largeur et sa profondeur atteint au plus 0,50 m. La tourbière haute la surplombe sur 0,75 m environ ce qui fait que la moitié la plus profonde reste dans l'ombre. *Eriophorum vaginatum* L. y établit de gros touradons.

A son maximum, la mare B (fig. 35) s'étale sur $9 \times 1{,}50$ m et atteint une profondeur de 0,75 m. En plus d'*Eriophorum vaginatum* L., elle est envahie par *Er. angustifolium* HONCK.; elle héberge *Sphagnum subsecudum* NEES. Toute sa surface est isolée ce qui explique que, lorsque la température de l'eau dépasse +10° C, la Chlorophycée *Ulothrix zonata* (WEBER et MOHR) KOETZING, se développe, de fin mai à fin septembre 1955, au point d'encombrer la mare et d'entraver la circulation des petits organismes aquatiques.

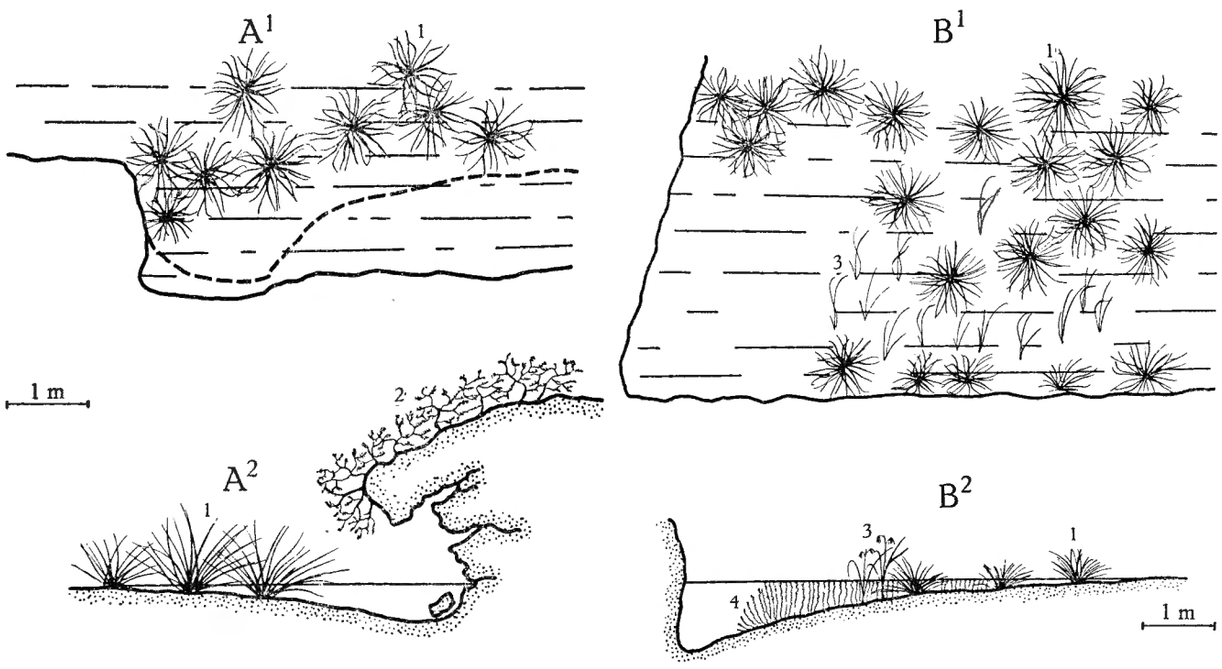


FIG. 35. — Types de mares (A, B) situées en contrebas de la tourbière haute.
Vues horizontales (A^1, B^1) et coupes verticales (A^2, B^2).
1 = *Eriophorum vaginatum* L.; 2 = *Calluna vulgaris* L.;
3 = *Eriophorum angustifolium* HONCK; 4 = *Sphagnum subsecundum* NEES.
(D'après E. LELOUP, 1956.)

T e m p é r a t u r e . — Conditionnée par la température de l'air mais réagissant beaucoup plus lentement, l'eau des mares de la « Fange aux Mochettes » atteint un maximum de (+22° C) le 28 juillet 1954, descend régulièrement jusqu'à fin septembre à +9° C, reste stationnaire jusqu'à fin octobre et redescend rapidement jusqu'à 0° C, le 1er décembre 1954. Dès lors, les mares furent gelées (Pl. II, fig. 3) jusqu'à fin mars 1955. De +5° C au début avril, l'eau atteignit rapidement (début mai) +14° C, pour rester entre +14 et +16° C jusqu'à fin août et descendre rapidement jusqu'à ± 0° C vers la fin octobre 1955 (fig. 5, 36).

Si l'on compare entre elles les observations des diverses mares, les différences de leurs températures respectives ne dépassent pas un degré. Ce fait résulte de l'uniformité de la masse d'eau qui imprègne le *Sphagnetum*; en réalité, les eaux contenues dans les divers trous creusés dans ce *Sphagnetum* communiquent entre elles. Le 26 août 1954, toutes les mares étaient vides; l'eau pour analyses et les Cladocères furent prélevés dans des trous creusés dans

le fond de certaines petites mares situées près du bois de bouleaux. Le 27 juillet 1955, les mares furent également vides, sauf la mare B à cause de sa plus grande profondeur. Or, si l'on examine la quantité de pluie tombée sur la tourbière (fig. 5), on constate qu'à la fin août 1954 et à la fin juillet 1955, elle s'avère faible. Le vent sec joue un rôle important dans la vitesse de dessèchement de la masse spongieuse de la tourbière. Lorsqu'il souffle, la hauteur de la nappe d'eau descend, l'importance des suintements et le niveau de l'eau diminuent dans les mares au point de n'y laisser qu'un fond boueux de vase humide.

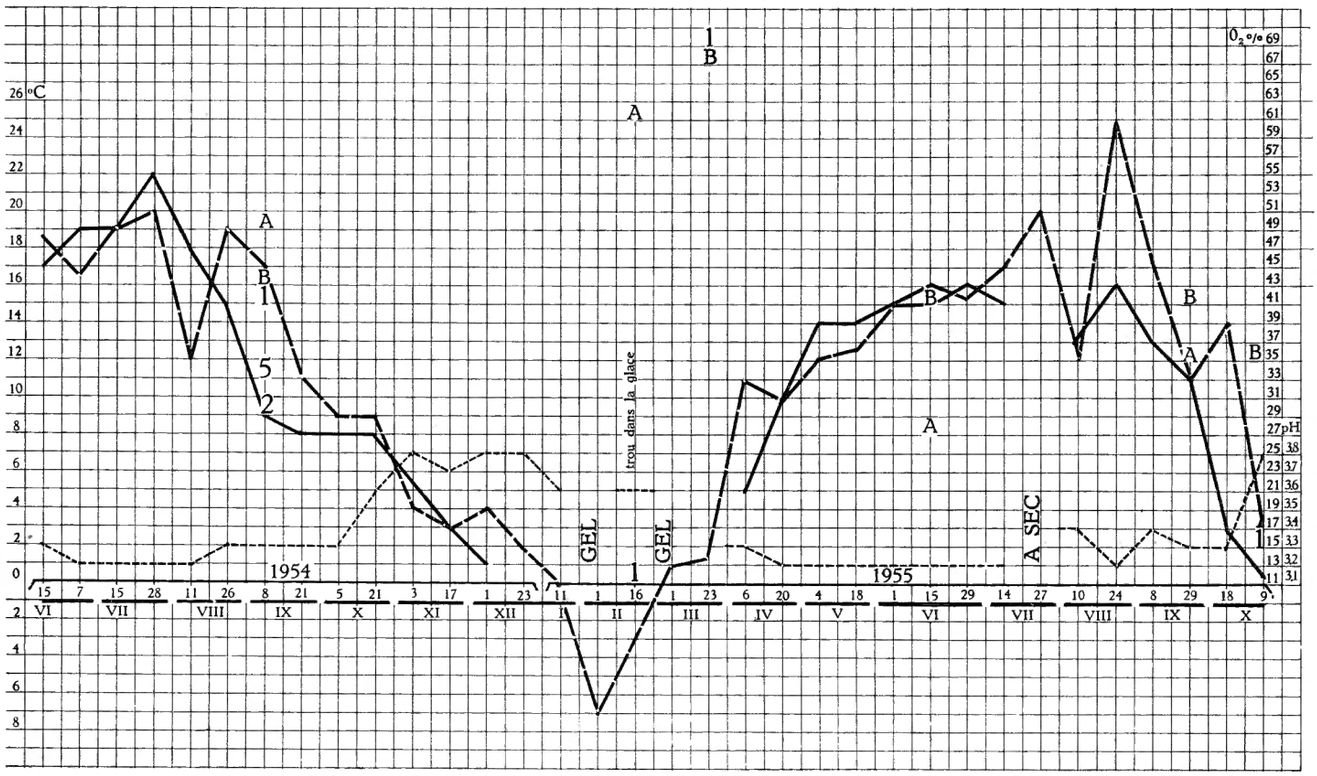


FIG. 36.

Relevés de la température de l'air (- - - -), de l'eau (-------) et du % O_2 des mares.
A = % mare A; B = % mare B; 1, 2, 5 = % petites mares.

(D'après E. LELOUP, 1956.)

Même si la pluie tombe en quantité, elle ne compense pas toujours l'évaporation. D'ailleurs, par été très sec, on peut constater un assèchement complet de la tourbière et des mares (observé en 1953) (fig. 37).

p H . — Très acide, il varie entre 3,2 et 3,8° C; identique dans toutes les mares, il montre une courbe inverse de celle de la température (fig. 4). En effet, au cours de l'année, le pH monte vers son maximum de 3,8° C en octobre, lorsque la température s'abaisse; il descend vers son minimum, en mars, lorsque l'eau se réchauffe (fig. 4).

Oxygène. — Les écarts en % d'oxygène ne sont pas tellement élevés (fig. 36). Il a été observé pour une petite mare : 11,49 % le 17.II.1955 et 67,72 % le 20.III.1956; pour la mare A : 26,78 % le 15.VI.1955 et 61,26 % le 17.II.1956; pour la mare B : 34,62 % le 8.XI.1955 et 67,07 % le 20.III.1956 (fig. 4).

Acide humique. — Les relevés dans diverses mares donnent en septembre 1954 : 10,9, 13,2, 16,4, 17,2 mg ‰ et, en mars 1955 : 16,9 mg ‰.

Ces milieux aquatiques relativement petits et dispersés sont le siège de divers groupements d'animaux, fréquentant non seulement l'eau proprement dite mais aussi l'espace voisin de la mare.

α) L'espace aérien au-dessus des mares.

Des synusies analogues furent décrites à propos de diverses mares [Chertal (1), Sauheid (2)].

A la « Fange aux Mochettes », cet espace assez restreint atteint un volume de moins de 1 m³. Les principaux organismes de ce groupement sont des Culicides et des Chironomides qui, probablement, recherchent une humidité élevée. Par contre, les Trichoptères se dispersent dès leur éclosion et ne se rencontrent guère dans le voisinage des mares.

Une synusie prédatrice associée à ce premier groupement, comprend les Odonates et principalement : *Aeschna cyanea* Müll., assez abondante. L'adulte vole de mare en mare, demeurant quelques minutes et exécutant un vol stationnaire à une trentaine de centimètres au-dessus de l'eau. La larve vit dans ces mares; nous en avons dénombré environ dix pour une petite pièce d'eau. On y trouve également *Pyrrhosoma nymphula* Sulz. et *Leucorrhinia dubia* V. d. Lind.

β) L'Ephydron.

Cette synusie comprend les animaux se déplaçant à la surface de l'eau et représenté généralement par des Coléoptères : *Gyrinus* sp. et par des Hémiptères : *Gerris* sp. et *Microvelia* sp.

Cette synusie est présente dans presque toutes les pièces d'eau examinées de la « Fange aux Mochettes ».

Dans les mares de la Baraque Fraiture, elle est largement représentée par des *Gerris*. Ces insectes abondent sur les mares où ils saisissent les imagos de Diptères au moment de leur émergence.

Parfois, les Cladocères *Scapholeberis mucronata* (O. F. Müller) glissent sous le film superficiel de l'eau.

Un groupement proche de l'Éphydron composé de Coléoptères et d'Hémiptères se situe directement sous la surface de l'eau. L'organisme prépondérant est un petit Coléoptère : *Crenitis punctatostriata* Litz. qui nage le ventre contre la surface. Il pullule en juin; signalé aussi à la Baraque Michel, il est spécial aux mares des tourbières.

Cette synusie comprend également des Corixides.

---

(1) Leloup, E., Van Meel, L. et Jacquemart, S., 1954, *Recherches hydrobiologiques sur trois mares d'eau douce des environs de Liège*. (Inst. roy. Sc. nat. Belg., Mém. 131.)

(2) Jacquemart, S. et Leloup, E., 1958, *Écologie d'une prairie marécageuse (Chênée-Sauheid, prov. de Liège)*. (Inst. roy. Sc. nat. Belg., Mém. 140.)

γ) Plancton.

Les relevés du plancton furent effectués dans deux mares (A, B; p. 122). Les courbes de variation annuelle sont presque identiques, avec des maxima en juillet-août et une diminution brusque en fin septembre. On y rencontre des algues Chlorophycées : *Ulothrix zonata* (Weber et Mohr) Koetzing, *Mougeotia* sp., *Microspora amoena* (Kützing) Rab.;

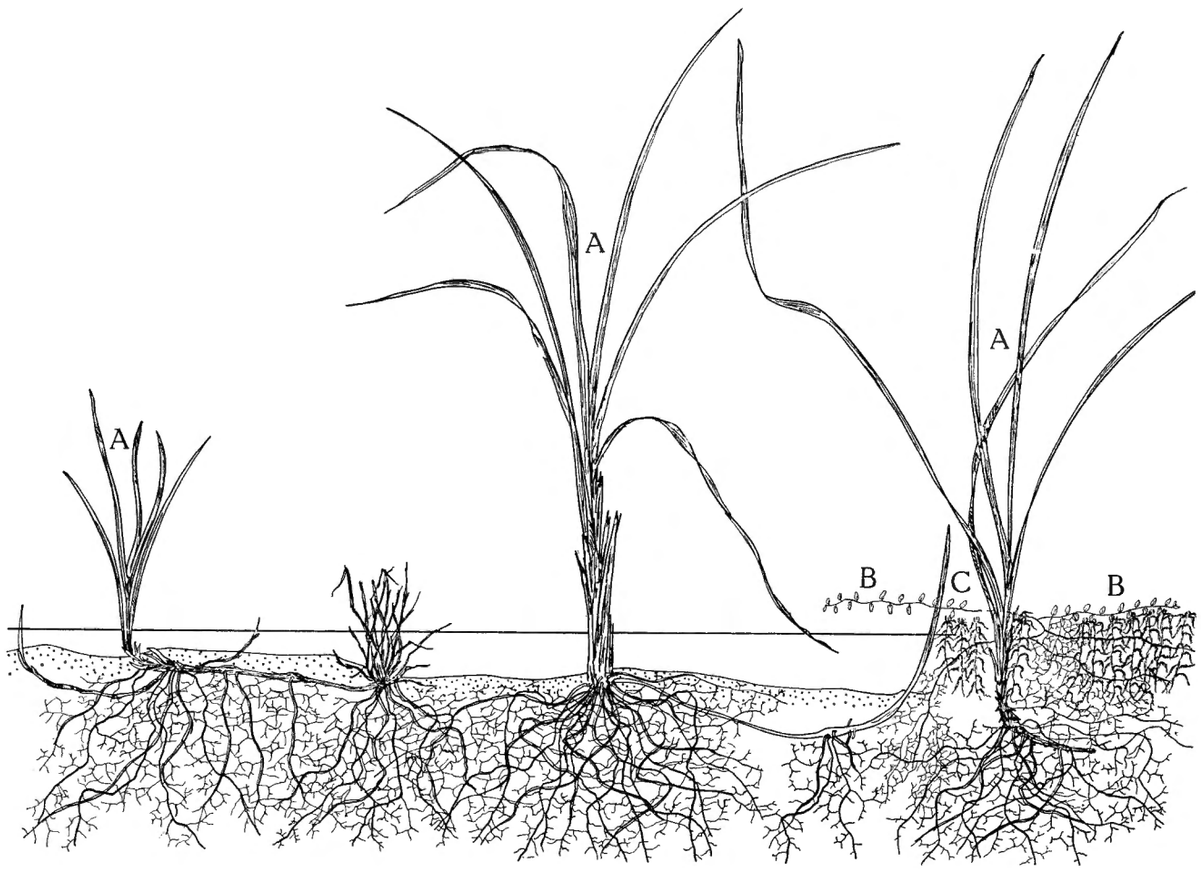


Fig. 37. — Profil d'une mare en voie de comblement.
A = *Eriophorum angustifolium* Honck; B = *Oxycoccos palustris* Pers.;
C = *Sphagnum subsecundum* Nees.

Hétérocontées : *Synura uvella* Ehr.; Desmidiées : *Penium polymorphum* Perty. Dans les rigoles de drainage entre les molinies, on trouve des Desmidiées : *Closterium acerosum* (Schrank) Ehr., *Microsterias* cf. *denticulata* de Brebisson (dét. L. Van Meel).

La faune des Entomostracés est qualitativement pauvre.

Les Cladocères (E. Leloup, 1956) se répartissent en quatre espèces ubiquistes, très tolérantes aux facteurs extérieurs (fig. 38) : *Chydorus sphaericus* (O. F. Müller), *Scapholeberis mucronata* (O. F. Müller), *Ceriodaphnia quadrangula* (O. F. Müller) présents toute l'année et *Bosmina longirostris* (O. F. Müller), sporadique. Les Copépodes sont à l'étude.

Les autres organismes d'eau libre sont des Coléoptères (tabl. p. 123) des genres *Agabus* et *Hydroporus* avec espèces les plus communes : *Agabus congener* (Thunby), *Ag. memnonius* (Nicol) et *Hydroporus erythrocephalus* L. accompagnées de *Agabus bipustulatus* L., *Ag. guttatus* (Payk.), *Ag. melanarinus* (Sturm.), *Ag. melanocephalus* (Aube), *Hydroporus angustatus* Sturm., *Hyd. obscurus* (Sturm.), *Hyd. umbrosus* Payk., *Crenitis punctatostriata* (Letzn.).

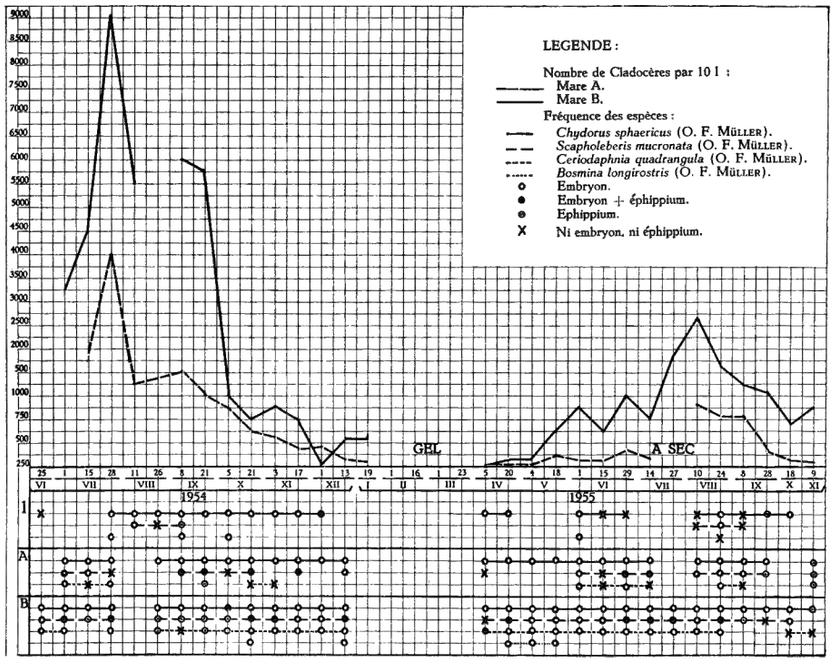


Fig. 38.
Populations et espèces de Cladocères observés dans les diverses mares.
(D'après E. Leloup, 1956.)

Si nous comparons les lieux de capture (mares, rigoles de drainage dans les molinies, ruisseau), nous voyons que les mares ont de loin la faune la plus riche (tabl. p. 123), 16 espèces (mares) contre 8 (molinies) et 4 (ruisseau); néanmoins, il est à remarquer que beaucoup d'*Agabus* furent capturés dans des mares différentes de celles de la tourbière. Il s'agissait de mares de sous-bois, sans végétation et à eau tellement ferrugineuse qu'elle était opaque et d'une couleur orange. Le groupement à *Hydroporus* forme l'association type des mares de la tourbière.

Dans son étude biocénotique d'une tourbière du Mecklenburg, W. Rabeler (1931) donne des listes où nous retrouvons beaucoup d'éléments de notre faune : *Hydroporus umbrosus* (Letzn.), *Hyd. obscurus* (Sturm.), *Hyd. tristis* (Payk.), *Hyd. melanarius* (Sturm.) (généralement dans des sphaignes flottantes) ainsi que *Agabus bipustulatus* L.

F. Peus (1932) mentionne les espèces propres aux tourbières; nous retrouvons dans sa liste certaines de nos espèces : *Anacaena limbata* F., *Hydroporus erythrocephalus* L., *Hyd. tristis* Payk., *Hyd. obscurus* (Sturm.), *Hyd. pubescens* (Syll.) et *Crenitis punctatostriata* (Letzn.) qu'il considère comme tyrphophile.

Répartition des dytiscides et hydrophilides dans les différents milieux.

	Mares de la tourbière	Rigoles dans molinies	Ruisseau	F. Peus, 1932	W. Rabeler, 1931
Agabus biguttatus Ol.	..	..	—	..	..
Agabus bipustulatus L.	—	..	..	..	—
Agabus congener (Thunby)	—	..	..	..	..
Agabus guttatus (Payk.)	—	..	—	..	..
Agabus melanocephalus (Aubi)	—	..	—	..	..
Agabus memnonius (Nicol)	—	..	..	..	..
Agabus tristis (Payk.)	..	..	—	..	..
Hydroporus angustatus (Strm.)	—	..	..	..	..
Hydroporus erythrocephalus L.	—	..	..	—	..
Hydroporus nigrita F.	..	—	..	..	..
Hydroporus melanarius (Strm.)	..	—	..	..	—
Hydroporus obscurus (Strm.)	—	..	..	—	—
Hydroporus piceus (Steph.)	..	—	..	..	..
Hydroporus pubescens (Syll.)	..	—	..	—	..
Hydroporus striola (Syll.)	—	..	..	..	..
Hydroporus tristis (Payk.)	—	—	..	—	—
Hydroporus umbrosus (Letzn.)	—	..	..	..	—
Crenitis punctatostriata (Letzn.)	—	..	..	—	..
Helophorus flavipes (Zteph.)	..	—	..	..	..
Hydraena britteni (Jerj.)	—	..	..	..	..
Hydraena riparia (Kug.).	—	..	..	..	..
Hydrobius fuscipes L.	—	..	..	..	..
Anacaena globosus (Payk.)	—	—	..	..	..
Anacaena limbata F.	..	—	..	—	..

Parmi les espèces de Trichoptères boréo-montagnards, citées comme caractéristiques des « hochmoor », F. Peus (1932) signale *Asynarchus coenosus* Curtis et *Stenophylax alpestris* Kolenati, très communes à la « Fange aux Mochettes » (S. Jacquemart, 1957). Les adultes étaient principalement posés sur les bouleaux et les épicéas. Nous n'avons récolté que les larves d'*Asynarchus coenosus* Curtis et ce, dans deux biotopes bien différents : 1° dans une rigole coulant dans le *Molinietosum* à eau claire, qui gèle complètement en hiver et se dessèche en été; 2° dans une mare de la forêt à bouleaux pubescents, à eau encombrée de feuilles pourries (Pl. IV, fig. 7), à vase noire à odeur de H^2S. Les étuis larvaires différaient suivant les biotopes (fig. 39). A propos de ces espèces, S. Jacquemart (1957) les considère « comme des boréo-alpines véritables », d'autant plus qu'elles ne semblent pas liées à des conditions écologiques strictes (du moins en ce qui concerne *Asynarchus coenosus* Curtis).

Évidemment la localisation d'une espèce dans un biotope n'est pas nécessairement une appétence particulière pour un ensemble de facteurs écologiques, mais plus souvent un refuge contre la concurrence d'autres espèces ne supportant pas ce milieu. Or, cette hypothèse devient peu soutenable pour des espèces détritophages comme ces Trichoptères.

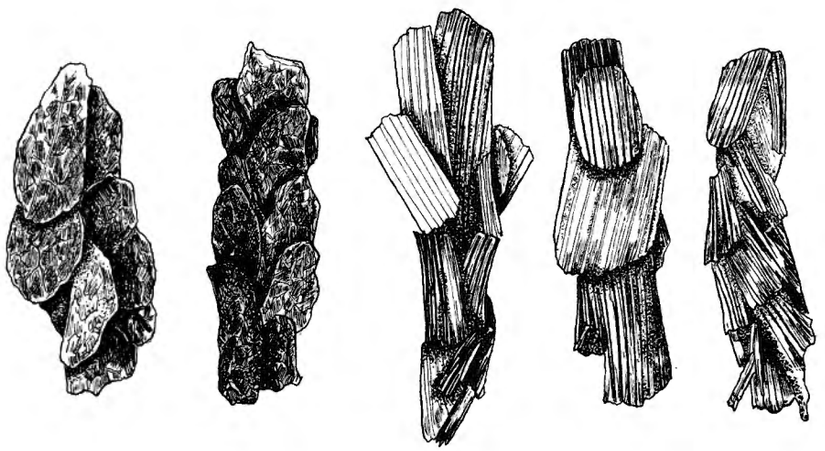


FIG. 39.

Étuis larvaires d'*Asynarchus coenosus* CURTIS (×2).
A, B, C = mare dans le sous-bois; D, E = ruisseau.

(D'après S. JACQUEMART, 1957.)

La localisation relictuelle exceptée, on peut envisager deux motifs qui pourraient maintenir ces espèces sur les sommets d'Ardenne; la présence d'une eau très acide ou la nécessité d'une période de températures très basses.

Nous pensons qu'il s'agit effectivement d'espèces boréo-alpines mais ceci ne pourra être confirmé que par des captures plus nombreuses et comportant des précisions écologiques sur le gîte.

δ) LE BENTHOS.

Formé de tourbe, le fond ne présente pas d'assise solide; au contraire, il est constitué par une couche semi-fluide, une sorte de Gyttya, encombrée de débris plus gros et qu'une légère agitation soulève.

Nous considérons deux groupements d'organismes benthiques : 1° ceux qui se déplacent sur le fond et dans les débris et 2° ceux qui vivent dans la partie vaseuse du fond.

1° Le premier groupement renferme principalement les larves de Trichoptères : *Neuronia ruficrus* SCOP. qui abondent dans les mares de la tourbière où les anciens fourreaux tapissent le fond (Pl. IV, fig. 11). Ces fourreaux sont constitués de tronçons de feuilles d'*Eriophorum vaginatum* L., qui, semi-immergés, garnissent les bords des mares. La larve d'*Aeschna cyanea* MÜLL., est fréquente dans ces mares : on peut la considérer comme un organisme benthique, car elle ne fait que des bonds dans l'eau libre. Elle constitue le principal prédateur de la faune.

2° L'eubenthos comprend les larves de Chironomides qui séjournent en grand nombre dans la vase; lors d'un assèchement, en 1952, elles ont été observées bien vivantes dans la tourbe en voie de dessiccation mais encore humide.

2. Le bois de bouleaux.

On y trouve un type de mare (mare C) assez particulier : le volume d'eau est totalement envahi par *Sphagnum subsecundum* Nees qui affleure la surface (Pl. II, fig. 5). il n'y a donc pratiquement pas d'eau libre. Le Coléoptère *Crenitis punctatostriata* (Letzn.), organisme dominant, y pullule.

B. — RUISSEAU.

Alimenté par différentes rigoles du *Molinietosum* situé en bordure de la tourbière, un ruisseau prend naissance dans le coin Sud-Ouest de la « Fange aux Mochettes » (fig. 1). Dénommé « Ruisseau de Belle-Meuse », il se dirige vers le Sud. Son débit assez régulier peut parfois presque se tarir l'été.

D'après des observations aimablement communiquées par L. Nys (Liège) le « Ruisseau de Belle-Meuse » a un bassin d'alimentation de 96 Ha dont 57 Ha pour la tourbière et le *Molinietosum*. Il s'agit d'un bassin superficiel dépourvu de réserve, et la réserve statique du mamelon tourbeux (environ 270.000 m³) ne retarde en rien le tarissement du ruisseau. L. Nys donne les chiffres de jaugeage suivants :

Jaugeages (1957) du « Ruisseau de Belle-Meuse »,
par L. Nys (Liège).

Régime d'Hiver.

29 mars	25 heures	après la pluie	43,3 l/s.
30 mars	2 jours	après la pluie	26,3 l/s.
31 mars	3 jours	après la pluie	20,4 l/s.
1 avril	4 jours	après la pluie	15,9 l/s.
3 avril	6 jours	après la pluie	13,1 l/s.
5 avril	8 jours	après la pluie	11,4 l/s.

Il est tombé quelques mm de pluie le 6 avril et à 16 h, le ruisseau est déjà en crue. Toutes les observations sont faites à 16 h.

Régime d'été.

a) 25 mai	31 à 32 heures	après la pluie	30,9 l/s - 100	%.
27 mai	3 ½ jours	après la pluie	9,35 l/s - 30,2	%.
29 mai	5 jours	après la pluie	5 l/s - 16	%.
b) 31 juillet	32 heures	après la pluie	8,27 l/s - 29	%.
2 août	80 heures	après la pluie	28,6 l/s - 100	%.
c) 19 septembre	31 heures	après la pluie	37,25 l/s.	

A sa sortie de la « Fange aux Mochettes », le ruisseau mesure environ 50 cm à 1 m de largeur. Son cours est coupé par des cascatelles formées par des amoncellements de matériaux divers; pierres, bois morts, feuilles, herbes, etc.; parfois, le lit est encombré de touffes de molinies qui y édifient de hauts touradons dont les racines maintiennent le gravier (Pl. II, fig. 2).

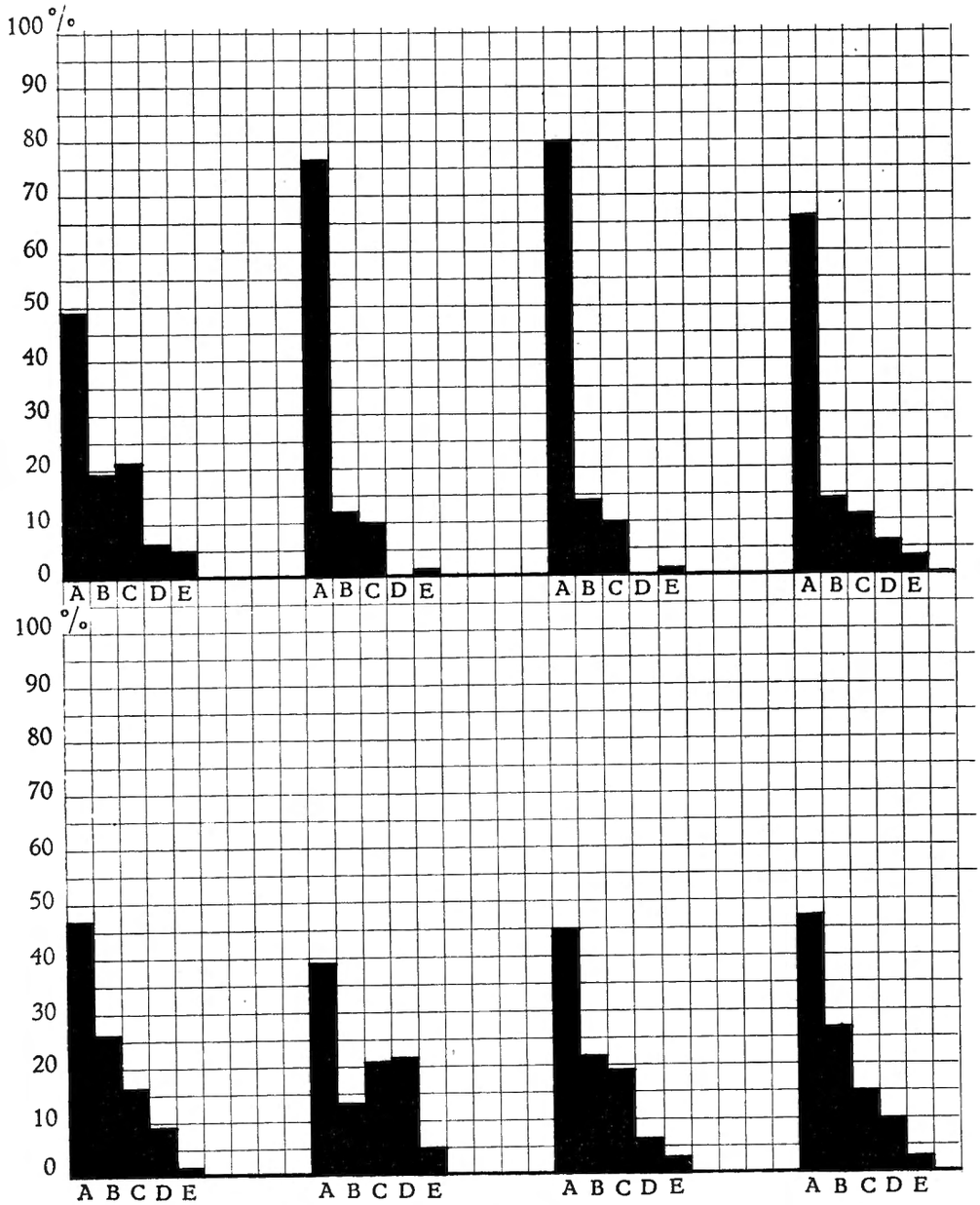


FIG. 40.

Granulométrie des sédiments du ruisseau : % des phases < 1 mm.
A=0,2 à 1 mm; B=0,1 à 0,2 mm; C=0,05 à 0,1 mm; D=0,02 à 0,05 mm; E=< 0,02 mm.
Histogrammes : de gauche à droite : au-dessus, de I à IV; au-dessous, de V à VIII.

Creusé dans la tourbe, son lit se situe assez profondément par rapport aux berges : 1,50 m. Il est constitué soit par l'argile sous-jacente avec cailloux soit par un sable gréseux résultant du lessivage de l'argile; ces dépôts présentent évidemment une granulométrie suivant la vitesse du courant (tabl. inférieur p. 127).

L'eau est acide (pH : 3,0) et de couleur brun-rouge; son contenu en acide humique varie (2 à 4,5 mg ‰ en mars 1955; 9,0 mg ‰ en septembre 1954).

Les sédiments pierreux qui couvrent le fond du ruisseau proviennent du lavage de l'argile sous-jacente. Le lit est encombré de gros cailloux. Derrière les plus importants ainsi que le long des berges, se forment des plages de sable et de gravier dont l'existence et la nature dépendent de la vitesse du courant. Elles jouent un rôle vis-à-vis de la faune, surtout dans les endroits à courants lents. En effet, si la vitesse de l'eau est trop faible, on constate le dépôt d'une masse floculante de tourbe encombrant tout le milieu aquatique. Dans un tel biotope, nous n'avons pas trouvé de Trichoptères.

Analyse granulométrique % des sédiments du ruisseau.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
> 1 mm	79	80	88	90	23	45,5	96	41,5
< 1 mm	21	20	12	10	77	44,5	4	58,5

% des phases des sédiments < 1 mm du ruisseau (fig. 40).

mm	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
0,2–1,0	49	77	75	66	47	39	45	47
0,1–0,2	19	12	14	14	26	13	22	27
0,05–0,1	21	10	10	11	16	21	19	15
0,02–0,05	6	—	—	6	9	22	6	10
< 0,02	5	1	1	3	2	5	3	3

I = Partie supérieure d'un banc. — II = La partie inférieure de I. — III = Dans un élargissement d'une cuvette. — IV = Accumulation derrière une pierre exondée. V = Accumulation le long de la rive. — VI = Berge. — VII = Au centre du ruisseau, dans le bois. — VIII = Sédiments des berges, dans le bois.

Au milieu du lit du ruisseau (fig. 40), même derrière les grosses pierres, le sédiment lourd est en majorité : de 88 à 90-96 % de > 1 mm; dans la fraction restante, plus de 70 % sont encore constitués de particules de taille élevée *a*, le reste allant en décroissant régulièrement.

Près des berges, on note un plus fort pourcentage d'éléments de < 1 mm (59 à 77 %). Dans cette fraction, on constate également une diminution régulière, mais la fraction *a* y prend moins d'importance; dans un cas d'ailleurs, on note un pourcentage élevé de *c* et *d*.

La faune comprend surtout des Trichoptères et principalement *Limnophilus centralis* Curtis dont la larve abonde en mai et tapisse parfois le fond du ruisseau (fig. 41 : Pl. IV, fig. 3, 10).

Des Coléoptères sont assez fréquents : *Agabus biguttatus* Ol., *Ag. melanocephalus* (Aube), *Ag. guttatus* (Payk.), *Ag. tristis* (Payk.) (p. 123). Ce groupement à *Agabus* se trouve dans le ruisseau même. Mais dans les rigoles des molinies, là où le courant est lent et le lit

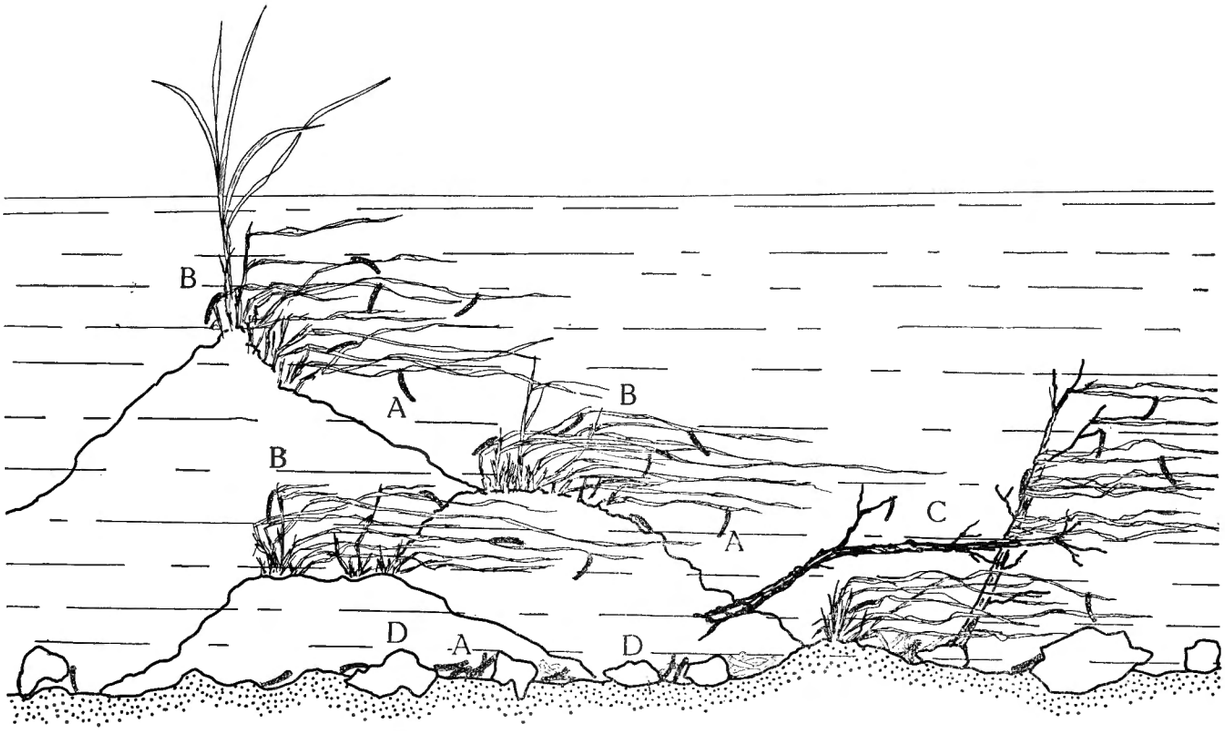


FIG. 41. — Ruisseau, aspect vernal.
Groupement à Trichoptères, *Limnophilus centralis* CURTIS (A), sur molinies (B) et sur branches de bouleau (C) submergées et parmi les pierres de fond (D).

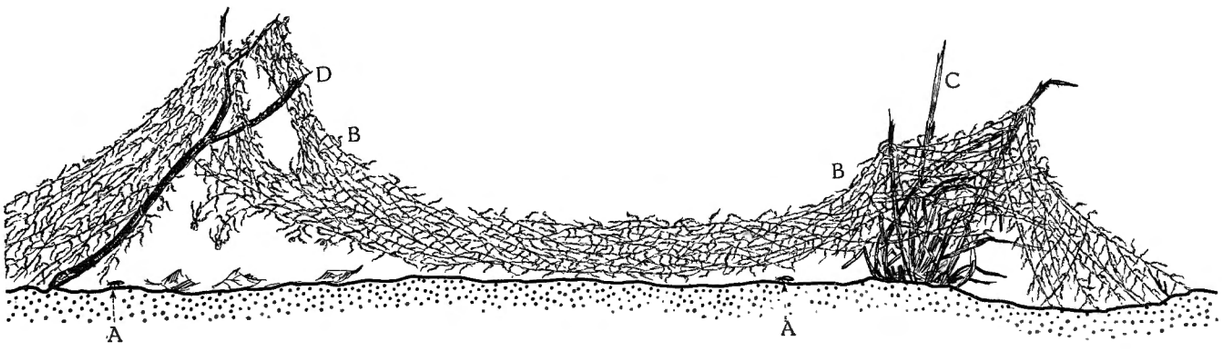


FIG. 42. —Rigole de drainage.
Aspect estival lors de l'apparition de la synusie de Carabides (A) sous le tapis desséché de *Sphagnum subsecundum* NEES (B).
C = touffe de molinies; D = branche de bouleau.

encombré de végétaux, on note la présence d'*Hydroporus* : *Hyd. melanarius* (STURM.), *Hyd. negrita* F., *Hyd. pubescens* (SYLL.), *Hyd. tristis* (PAYK.) et *Hyd. umbrosus* (PAYK.) dont la population se rapproche de celle des mares.

Lors de l'assèchement estival, le tapis de *Sphagnum* réalise une niche écologique où règne une forte humidité. A cet endroit, les Carabides se groupent en abondance (fig. 42).

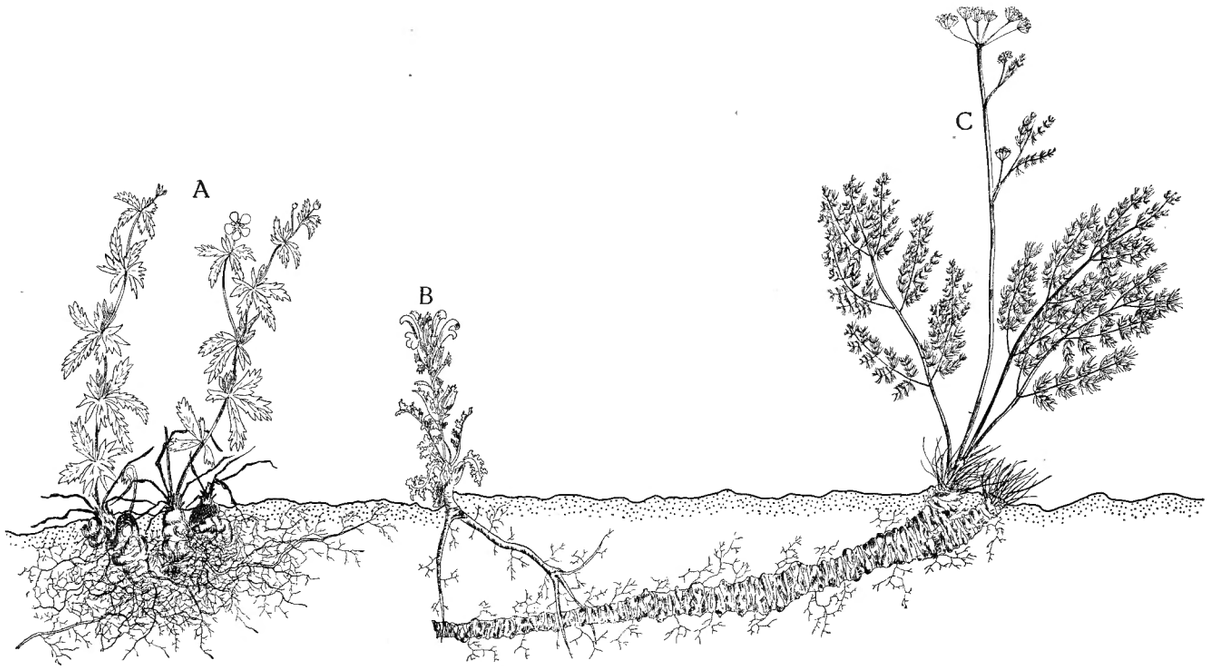


FIG. 43. — Groupement à *Meum*; habitat à *Syrphides*.
A = *Potentilla erecta* HAM.; B = *Pedicularis sylvatica* L.; C = *Meum athamanticum* L.

A l'endroit où le ruisseau coule sous bois, se trouve un biotope particulier. Au milieu du ruisseau, les molinies ont formé des touffes constituées d'un enchevêtrement de racines qui présentent un réseau lacunaire obstrué par du sable. Ce milieu constitue l'habitat de *Niphargus puteanus* KOCH, commun (Pl. II, fig. 2; Pl. IV, fig. 6). La présence de cet Amphipode, hôte habituel de la nappe phréatique, prouve que le milieu des touffes de molinies convient à son phototropisme négatif; il est à constater également qu'il se trouve dans un milieu naturel très acide (pH : 3). Il est possible qu'il vive dans la nappe d'eau située entre la tourbe et l'assise minérale et que des individus transportés lors des forts débits, se fixent et se reproduisent dans ce gîte. Ce *Niphargus* n'a d'ailleurs été trouvé qu'à cet endroit du ruisseau.

VI. — GROUPEMENTS ANNEXES.

En dehors des biotopes classiques, nous mentionnerons également (Pl. III, fig. 8) les groupes de *Meum athamanticum* JACQ. des coupe-feux; lors de la floraison, leurs ombelles sont visitées par un grand nombre d'insectes floricoles parmi lesquels les Diptères, et principalement les Syrphides, forment la majorité (fig. 43).

Dans la prairie marécageuse (Pl. III, fig. 2), les fleurs de *Polygonum bistorta* L. sont butinées par de nombreux Lépidoptères; le plus caractéristique est le papillon boréo-alpin, *Argynnis aphirappe* L. (Pl. IV, fig. 8) dont la chenille broute les feuilles de ce *Polygonum*.

VII. — REMARQUES GÉNÉRALES.

La « Fange aux Mochettes » (Baraque Fraiture) présente trois biotopes à physionomie phytosociologique bien définie, comportant deux groupements sérieux; la tourbière à *Empetrum*, la forêt de bouleaux pubescents et un groupement anthropogène : le *Molinietosum*.

La position géographique de la Baraque Fraiture la soumet au climat de la Haute-Ardenne qui se rapproche de celui des Hautes-Fagnes belges. La morphologie des associations végétales y conditionne un microclimat spécial pour chaque association et au sein de chacune d'elle, le microclimat présente des variantes suivant la hauteur, la densité des strates et la nature du substrat.

La faune de ces divers milieux comprend des éléments à affinités écologiques différentes. On peut y distinguer des groupes :

1. Ubiquistes :

a) phytophages sans exigences particulières pour leurs plantes nourricières,
b) parasites spécifiques à une espèce végétale à distribution large,
c) prédateurs à large tolérance écologique concernant le milieu.

2. Phytophages liés à une espèce végétale propre aux tourbières.

3. Prédateurs montrant une forte hygrophilie et qui peuplent, en général, les milieux humides.

4. Prédateurs spéciaux aux tourbières.

Groupe 1. — Les organismes ubiquistes forment la majorité de la faune; ce sont surtout des floricoles et des herbicoles. Ce groupe consiste, en majeure partie, en Diptères et en Hémiptères tel le peuplement à *Neophilaenus lineatus* (L.), *Stenodema* et *Coenosia* des molinies.

Sur les bruyères en fleur, se retrouve également un groupement d'ubiquistes avec des Syrphides et *Oscinella*. Sur les graminées, des Diptères du genre *Sepsis*, *Scopeuma*, *Sapromyza*, *Chamaemya* forment des populations denses. Sur les bouleaux et les plantes basses se rencontrent des Diptères prédateurs et des Arachnides qui vivent aux dépens de cette masse d'insectes.

Groupe 2. — L'espèce la plus commune de la tourbière est *Lochmaea suturalis* (Thoms.). Ce Chrysomélide, lié à la bruyère, se trouve aussi bien dans les landes que dans les tourbières.

Un exemple d'organismes inféodés étroitement aux tourbières est fourni par des Microlépidoptères : *Epithectis prianosella* Zeller et *Glyphipteryx harvarthana* Stephens, vivant l'un sur *Vaccinium uliginosum* L. et l'autre sur *Eriophorum vaginatum* L.; ces Insectes seraient à rechercher à la « Fange aux Mochettes », car ils fréquentent les Hautes-Fagnes.

Groupe 3. — Ces organismes comprennent la majorité des Carabides, Staphilinides et Arachnides (*Notiophilus*, *Pterostichus* et *Bradycellus*).

Groupe 4. — La question des organismes spéciaux aux tourbières est plus délicate; ils appartiennent à des espèces qui sont les plus largement répandues dans les régions septentrionales ou montagnardes, là où les tourbières ont le plus d'importance.

Il existe évidemment une affinité entre les quelques espèces isolées dans les tourbières des hauts plateaux ardennais et celles composant les associations de l'Europe septentrionale. Des conditions géographiques propices auraient présidé à leur installation et des facteurs climatologiques généraux (le climat plus rude de la Haute-Ardenne) les y auraient maintenues. Il faut également tenir compte du milieu immédiat : la tourbière avec sa morphologie, ses facteurs écologiques spéciaux tels que pH, microclimat, etc.

A la « Fange aux Mochettes », on trouve, d'une part, des organismes spéciaux aux tourbières en général, tel le Trichoptère *Neuronia ruficrus* Scop. (Pl. IV, fig. 10) commun dans les tourbières de Haute- et de Basse-Belgique et, d'autre part, des espèces à caractère boréo-alpin tels *Asynarchus coenosus* Curtis et *Stenophylax alpestris* (Kolenati). La présence de certaines espèces implique d'ailleurs une parenté avec les tourbières du reste de l'Europe tels le Collembole *Agrenia bidenticulata* (Tullberg) et l'Hémiptère *Orthezia* (*Arctorthezia*) *cataphracta* (Shaw) Dangl.

Il est remarquable que la synusie chasseresse, comportant les espèces les plus typiques : le Coléoptère *Agonum ericeti* (Panz) et l'Araignée *Pirata uliginosus* (Thorell) ne se rencontre pratiquement que dans la tourbière. A notre avis, le microclimat doit être responsable de sa localisation. Milieu très spécial au point de vue climatologique, la tourbière constitue une association ouverte où le recouvrement par les plantes n'est pas important et où le « sol » est largement découvert.

Ce milieu diffère nettement de la forêt de bouleaux et de la molinie qui présentent des climats de type forestier très amortis, avec interception de la lumière. Ces deux types microclimatiques se retrouvent largement distribués : que ce soit un bois ou une prairie, les caractéristiques principales du climat restent les mêmes en ce qui concerne l'écran opposé au rayonnement. A ce propos, le *Sphagnetum medii* et *rubelli* Schw. (1933) se rapproche plus, bien que cela semble paradoxal, des associations ouvertes des pentes calcaires en voie de colonisation ou des pannes du littoral. Mais la grande différence réside dans le fait que les espaces nus, généralement constitués par un sol minéral, sont formés ici par la carpette de *Sphagnum*.

Ce facteur joue le rôle principal vis-à-vis des exigences écologiques des organismes. En effet, des phénomènes microclimatiques importants se situent entre +1 cm et −1 cm. Cette constatation est plus qu'une hypothèse : si on se réfère à l'étude de E. Nørdgaard (1951) sur des Lycosides de marais (cf. p. 102), on constate combien la micro-stratification thermique intervient dans l'écologie de ces organismes. Cette synusie de prédateurs serait conditionnée par ce microclimat spécial qui leur permet de recevoir la totalité du rayonnement solaire tout en circulant sur un « sol » toujours humide : d'ailleurs, il est remarquable que toutes ces espèces ont un comportement héliophile.

De plus, d'autres espèces sont inféodées au *Sphagnum* qui leur est nécessaire, tel *Formica picea* Nylander.

De même les mares de tourbière se caractérisent non tellement par la présence de telle ou telle espèce, mais aussi par la constitution d'associations comme celles à *Agabus, Hydroporus* et *Crenitis punctatostriata* (Letzn.).

La faune de la « Fange aux Mochettes » est identique à celle des Hautes-Fagnes bien que plus pauvre en espèces par suite de l'exiguité relative du site. Ses groupements animaux présentent de fortes affinités avec ceux des tourbières septentrionales; en effet, la majorité de la biomasse est fournie par des phytophages.

Assez uniformes, ces peuplements montrent la dominance totale d'une ou de deux espèces. La faune prédatrice comprend un grand nombre d'Arachnides et des Carabides;

c'est dans la tourbière qu'elle est la plus riche, qualitativement et quantitativement. La molinie n'abrite à peu près que des espèces du genre *Pterostichus*; sa faune se rapproche des faunules hydrophiles générales. Les bouleaux abritent une faune qui, très variée qualitativement, comprend de nombreux phytophages et un groupement de prédateurs. Dans tous les biotopes, les Diptères représentent, numériquement, environ la moitié de la population; il s'agit généralement de *Pollenia*, de *Sepsis* et de *Coenosia*.

L'origine de la faune de la « Fange aux Mochettes », du moins pour ses éléments spécifiques aux tourbières, est liée à l'extension des tourbières à la période soit atlantique soit subboréale (R. VANHOORNE, 1956); mais, au sein même de cette végétation relicte, des facteurs microclimatiques la maintiennent dans le *Vaccinieto-Empetretosum nigri* DUVIGNEAUD, 1944.

VIII. — LISTE DES ESPÈCES ANIMALES DETERMINÉES.

OSTRACODES.

(dét. : Dom R. ROME.)

Ilyocypris sp. : mare A, 19.I.1955.
Cyclocypris globosa G. O. SARS : mare B, 15.VI.1955; canaux dans molinies, 5.IV.1955; plaques dans saules, 17.V.1955; ruisselet près du ruisseau, 30.VI.1955.
Cypricercus obliquus BRADY : canaux dans molinies, 5.IV.1955.
Cypria ophtalmica JURINE : flaques dans saules, 17.V.1955.

CLADOCÈRES.

(dét. : E. LELOUP.)

Chydorus sphaericus (O. F. MÜLLER) : mares, toute l'année.
Scapholeberis mucronata (O. F. MÜLLER) : mares, toute l'année.
Ceriodaphnia quadrangula (O. F. MÜLLER) : mares, toute l'année.
Bosmina longirostris (O. F. MÜLLER) : mares, sporadique.

AMPHIPODES.

(dét. : S. JACQUEMART.)

Niphargus puteanus KOCH : dans le ruisseau.

ARANEAE.

I. — (dét. : J. KEKENBOSCH.)

DRASSIDAE.

Drassodes sp. : 1 ♂ juv. : 12.V.1954, tourbière.
Zelotes latreillei (SIMON, 1878) : 1 ♂ : 17.V.1955, tourbière, dans piège.

CLUBIONIDAE [3].

Agroeca brunnea (BLACKWALL, 1833) : 1 ♀ : 5.V.1955, tourbière, dans piège.
Chiracanthium erraticum (WALCKENAER, 1802) : 1 ♀ : 1.VI.1955, tourbière, dans piège; 1 ♀ : 15.VII.1955, dans feuille de bouleau; 2 ♂♂ : 3.VI.1954, sur bruyère; 1 ♂ : 3.VI.1954, dans Vaccinium.
Clubiona compta C. L. KOCH, 1839 : 1 ♀ : 3.VI.1954, dans Vaccinium.
Clubiona germanica THORELL, 1870 : 2 ♀♀ : 20.IX.1954; 1 ♀ : 13.V.1954, lichens.

---

[3] Les espèces appartenant au genre *Clubiona* LATREILLE et reprises ci-dessous, ont déjà fait l'objet d'une note (J. KEKENBOSCH, 1956).

Clubiona lutescens WESTRING, 1851 : 1 ♂ : 12.VIII.1954, fauchage molinies; 1 ♀ : 12.VIII.1954, tourbière; 1 ♀ : 8.IX.1954, fauchage Vaccinium; 1 ♀ : 15.VI.1954, Vaccinium.
Clubiona reclusa CAMBRIDGE, 1863 : 1 ♀ : 3.VI.1954, sous écorce de bouleau.
Clubiona subtilis L. KOCH, 1866 : 5 ♀♀ : 26.VIII.1954, molinies.
Clubiona trivialis C. L. KOCH, 1843 : 1 ♀ : 16.VI.1955, tourbière; 1 ♂, 1 ♀ : 30.VI.1954, fauchage tourbière; 2 ♂♂, 1 ♀ : 26.VIII.1954, sur bruyère en fleurs.
Clubiona sp. : 2 juv. : 3.VI.1954, dans Vaccinium; 1 ♂ juv. : 1.XII.1954, tourbière; 5 juv. : 26.VIII.1954, sur molinies.
Zora spinimana (SUNDEVALL, 1832) : 1 ♂ : 12.VII.1955, tourbière, dans piège.

SPARRASSIDAE.

Micrommata roseum (CLERCK, 1758) : 1 juv. : 17.V.1955, sous les écorces de bois mort.

THOMISIDAE.

Misumena vatia (CLERCK), 1758 : 1 ♂ : 30.VI.1954, fauchage tourbière; 1 juv. : 28.VII.1954, fauchage tourbière.
Oxyptila atomaria (PANZER, 1801) : 1 ♀ : 1.VI.1955, tourbière; 1 ♂ : 5.V.1955, tourbière, dans piège; 1 ♀ : 23.IV.1954, feuilles mortes dans Vaccinium; 1 ♂ : 3 au 5.V.1955, dans piège.
Oxyptila trux (BLACKWALL, 1846) : 1 ♀ : 9.IX.1954, sur saules; 1 ♀ : 3.VII.1954, sur bouleaux; 1 ♂ : 23.IV.1954, feuilles mortes dans Vaccinium.
Oxyptila sp. : 1 juv. : 29.VI.1954, sur bouleaux; 1 juv. : 7.IV.1955, sur saules; 2 juv. : 20.IV.1955, sur bouleaux; 2 juv. : 20.IV.1955, sur tourbière; 2 juv. : 14.VII.1955, tourbière.
Philodromus aureolus (CLERCK, 1758) : 1 ♀ : 15.VI.1954, fauchage Vaccinium; 1 ♀ : 26.VIII.1954, sur bruyère.
Philodromus sp. : 1 juv. : 3.VI.1954, dans Vaccinium; 1 juv. : 2.VI.1954, fauchage bouleaux; 2 juv. : 20.X.1954, dans Vaccinium.
Xysticus ulmi (HAHN, 1831) : 1 ♀ : 20.IX.1954, molinies.
Xysticus sp. : 3 juv. : 8.IX.1954, tourbière.

SALTICIDAE.

Evarcha arcuata (CLERCK, 1758) : 1 ♀ : 26.VIII.1954, sur bruyère en fleurs.
Evarcha flammata (CLERCK, 1758) : 1 ♀ : 3.VI.1954, dans Vaccinium.
Evarcha sp. : 2 juv. : 3.VI.1954, dans Vaccinium.
Neon reticulatus (BLACKWALL, 1853) : 1 ♀ : 3.XII.1954, sur bouleaux.
Salticus sp. : 1 juv. : 3.XII.1954, sur lichens.

LYCOSIDAE.

Pardosa pullata (CLERCK, 1758) : 2 ♂♂ : 1.VI.1955, dans piège, tourbière; 1 ♂ : 5.V.1955, dans piège, tourbière; 1 ♀ : 17.V.1955, dans piège, tourbière; 2 ♂♂ : 17.V.1955, sous les écorces de bois mort; 1 ♀ : 1.VI.1955, dans piège, tourbière.
Pardosa sp. : 1 juv. : 12.V.1954, tourbière; 1 juv. : 30.VI.1954, fauchage tourbière; 2 juv. : 23.XII.1954, tourbière; 1 juv. : 20.I.1955, sur bouleaux; 1 juv. : 20.IV.1955, tourbière; 1 juv. : 5.V.1955, tourbière; 1 juv. : 1.VI.1955, sur molinies.
Pardosa nigriceps (THORELL, 1856) : 2 ♂♂ : 3 au 5.V.1955, dans piège, tourbière; 1 ♀ : 3 au 5.V.1955, dans piège, tourbière; 4 ♂♂ : 17.V.1955, dans piège, tourbière; 1 ♂ : 1.VI.1955, dans piège, tourbière; 1 ♀ : 26.VIII.1954, sur bruyère en fleurs.
Pirata hygrophilus (THORELL, 1856) : 1 ♀ : 8.IX.1955, sur sphaignes.
Pirata uliginosus (THORELL) : 1 ♀ : 29.IV.1954, sur sphaignes; 1 ♀ : 18.X.1955, sur bouleaux; 1 ♂, 1 ♀ : 13.VII.1955, dans piège, tourbière; 1 ♀ : 20.IX.1954, sur molinies.
Pirata sp. : 1 juv. : 17.V.1955, sous l'écorce de bois mort; 2 juv. : 3 au 5.V.1955, dans piège, tourbière; 3 juv. : 12.V.1954, tourbière; 1 juv. : 17.V.1955, dans piège, tourbière.
Trochosa terricola THORELL, 1856 : 1 ♀ : 23.IV.1954, feuilles mortes, dans Vaccinium; 1 ♀ : 29.IV.1954; 1 ♀ : 14.V.1954, tourbière, dans Berlèse; 18 ♂♂, 6 ♀♀ : 3 au 5.V.1955, dans piège, tourbière; 2 ♀♀ : 17.V.1955; 5 ♂♂ : 17.V.1955, dans piège, tourbière; 5 ♀♀ : 1.VI.1955; 2 ♂♂ : 1.VI.1955, dans piège, tourbière; 1 ♀ : 29.VI.1955, tourbière.

AGELENIDAE.

Coelotes atropos (WALCKENAER, 1830) : 1 ♀ : 23.VII.1954, sur bouleaux.

HAHNIIDAE.

Hahnia pusilla C. L. KOCH, 1841 : 1 ♀ : 3.VII.1954, sur bouleaux; 1 ♀ : 20.IV.1955, sur bouleaux; 1 ♂ : 20.IV.1955, sur bouleaux; 1 ♀ : 23.VIII.1955, sur bouleaux.

Hahnia sp. : 2 juv. : 23.IV.1954, feuilles mortes, dans Vaccinium.

TETRAGNATHIDAE.

Tetragnatha extensa (LINNÉ, 1758) : 1 ♂ : 27.VII.1954, fauchage molinies.

II. — (dét. : J. DENIS.)

HAHNIIDAE.

Hahnia pusilla C. L. KOCH, 1841 : 1 ♀ : 29.VI.1954; 1 ♀ : 7.IX.1955, tourbière; 1 ♀ : 29.VI.1954, 1.VI.1955; 1 ♀ : saules.

THERIDIIDAE.

Theridium bimaculatum (LINNÉ, 1767) : 1 ♂ : 30.VI.1954, tourbière.

Theridium pictum (WALCKENAER, 1802) : 2 juv. : 20.X.1954, Vaccinium.

Theridium varians HAHN, 1831 : 1 ♂ : 20.X.1954, Vaccinium; 1 ♂ : 12.VIII.1954, bouleaux.

Enoplognatha ovata (CLERCK, 1757) : 1 ♂, 1 ♀ : 11.VIII.1954, Vaccinium; 1 ♂ subad. : 15.VII.1954, molinies.

Robertus lividus (BLACKWALL, 1836) : 1 ♀ : 23.XII.1954, tourbière; 1 ♀ : 18.X.1954; 1 ♀ : 16.VI.1955, molinies; 1 ♀ : 13.VI.1954, bouleaux.

Robertus scoticus JACKSON, 1914 : 1 ♀ : 29.VI.1954; 1 ♂ : 23.III.1955, tourbière; 1 ♂ : 16.IV.1954, Vaccinium; 1 ♀ : 26.VIII.1954; 1 ♀ : 20.X.1954; 1 ♀ : 20.XI.1954; 1 ♀ : 3.XII.1954; 1 ♀ : 20.IV.1955, saules; 1 ♀ : 3.XII.1954; 1 ♀ : 20.I.1955; 1 ♂, 1 ♀ : 7.IV.1955, bouleaux.

TETRAGNATHIDAE.

Tetragnatha extensa (LINNÉ, 1758) : 1 ♀ : 30.VI.1954, tourbière; 1 ♀ : 16.VI.1954, molinies.

Meta mengei BLACKWALL, 1869 : 1 juv. : 17.V.1955, tourbière; 1 ♂ : 15.VI.1954; 2 juv. : 15.VII.1954; 5 ♂♂, 2 ♂♂ subad., 8 ♀♀, 3 juv. : 8.IX.1954; 3 ♂♂, 1 ♀, 3 juv. : 20.IX.1954; 1 ♂, 2 ♀♀ : 20.X.1954, Vaccinium, fauchage; 1 ♀ : 16.VI.1954; 1 ♀ : 27.VII.1954, molinies; 1 ♂, 1 juv. : 2.VI.1954, bouleaux; 1 ♂ : 3-5.V.1955, piège.

ARGIOPIDAE.

Araneus diadematus CLERCK, 1757 : 1 ♀ : 26.VIII.1954, molinies; 1 juv. : 7.IX.1954, bouleaux.

Araneus marmoreus CLERCK, 1757 : 1 ♂ subad., 2 juv. : 20.IX.1954, Vaccinium; 1 ♀ subad. : 15.VII.1954, molinies.

Araneus quadratus CLERCK, 1757 : 1 ♂ : 26.VIII.1954; 2 ♂♂ subad., 2 ♀♀, 7 juv. : 8.IX.1954, molinies.

Araneus ocellatus CLERCK, 1757 : 1 ♂ : 17.V.1955, tourbière; 1 ♂, 1 juv. : 26.VIII.1954, bruyères.

Araneus redii SCOPOLI, 1763 : 1 juv. : 20.I.1955, lichens.

Araneus adiantus (WALCKENAER, 1802) : 1 juv. : 27.VII.1954, molinies.

Araneus cucurbitinus CLERCK, 1757 : 1 ♂, 1 juv. : 30.VI.1954; 1 juv. : 15.VII.1954; 1 juv. : 10.VIII.1954; 2 ♀♀, 3 juv. : 8.IX.1954; 1 ♀ subad. : 1.XII.1954, tourbière; 1 ♂ subad., 1 ♀ subad., 1 juv. : 3.VI.1954; 2 juv. : 3.VI.1954; 1 juv. : 20.XI.1954, Vaccinium; 1 ♂ subad., 2 ♀♀, 1 juv. : 16.VI.1954, saules; 2 ♂♂ subad., 1 ♀, 1 juv. : 2.VI.1954; 2 ♂♂, 1 ♀ : 15.VII.1954; 1 ♀, 1 juv. : 7.IX.1954; 1 ♀ subad. : 4.V.1955; 1 ♀ subad., 1 juv. : 17.V.1955, bouleaux.

Araneus sturmi (HAHN, 1831) : 1 juv. : 8.IX.1954, Vaccinium.

Singa albovittata (WESTRING, 1851) : 1 juv. : 20.VI.1954, tourbière.

ERIGONIDAE.

Ceratinella brevipes (WESTRING, 1851) : 1 ♀ : 20.I.1955, tourbière.

Minyriolus pusillus (WIDER, 1834) : 1 ♀ : 2.VI.1954, tourbière; 1 ♂, 1 ♀ : 3.XII.1954, bouleaux.

Wideria antica (WIDER, 1834) : 1 ♀ : 23.IV.1954, Vaccinium; 1 ♂, 1 ♂ subad. : 9.IX.1954, bouleaux.

Wideria atrotibialis (O. P. CAMBRIDGE, 1878) : 1 ♂ : 5.V.1955, tourbière; 1 ♀ : 2.VI.1954; 1 ♀ : 29.IX.1955, bouleaux.

Cornicularia cuspidata (BLACKWALL, 1833) : 1 ♀ : 18.XI.1954, bouleaux.

Entelecara flavipes (BLACKWALL, 1834) : 1 ♀ : 23.XII.1954, tourbière.

Dismodicus bifrons (BLACKWALL, 1841) : 1 ♂, 2 ♀♀ : 3.VI.1954, Vaccinium.

Dismodicus elevatus (C. L. KOCH, 1838) : 2 ♂♂, 1 ♀ : 30.VI.1954; 2 ♀♀ : 26.VIII.1954, tourbière; 1 ♂, 2 ♀♀ subad. : 12.V.1954; 1 ♀ : 15.VII.1954, saules, par fauchage; 1 ♂, 1 ♀, 1 pull. : 12.VIII.1954, bouleaux; 1 ♂, 2 ♀♀, 2 ♀♀ subad. : 13.VI.1954; 1 ♀ : 2.VI.1954; 1 ♀ : 15.VII.1954, lichens.

Gonatium rubens (BLACKWALL, 1833) : 1 ♀ : 5.V.1955, tourbière.

Peponocranium ludicrum (O. P. CAMBRIDGE, 1861) : 1 ♀ : 29.VI.1954, tourbière; 1 ♀ : 23.IV.1954, Vaccinium.

Micrargus herbigrada (BLACKWALL, 1854) : 1 ♂, 1 ♀ : 7.IV.1955, bouleaux.

Maso sundevalli (WESTRING, 1851) : 1 ♀ : 30.VI.1954; 1 ♀ : 28.VII.1954, tourbière.

Minyrioloides trifrons (O. P. CAMBRIDGE, 1863) : 1 ♀ : 5.V.1955, molinies.

Notioscopus sarcinatus (O. P. CAMBRIDGE, 1872) : 2 ♀♀ : 20.X.1954; 1 ♀ : 16.VI.1955; 1 ♀ : 29.IX.1955, tourbière; 1 ♂ : 3.XII.1954; 2 ♀♀, 1 ♀ immat. : 23.VIII.1955; 1 ♀ : 18.X.1955, bouleaux.

Tapinocyba pallens (O. P. CAMBRIDGE, 1872) : 1 ♀ : 23.XII.1954; 1 ♀ : 5.V.1955; 1 ♀ : 17.V.1955, tourbière; 1 ♂, 2 ♀♀ : 23.IV.1954, Vaccinium; 1 ♀ : 1.VI.1955, saules; 2 ♀♀ : 13.V.1954; 2 ♂♂ : 9.IX.1954; 3 ♂♂, 4 ♀♀ : 18.XI.1954; 1 ♂, 1 ♀ : 3.XII.1954; 1 ♀ : 20.I.1955; 1 ♀ : 4.V.1955; 4 ♂♂, 1 ♀, 1 juv. : 20.IV.1955, bouleaux.

Tapinocyba insecta (L. KOCH, 1869) : 1 ♀ : 28.VII.1954; 1 ♂ : 5.X.1954, molinies.

Diplocephalus latifrons (O. P. CAMBRIDGE, 1863) : 1 ♀ : 12.V.1954; 1 ♀ : 29.VI.1954; 1 ♀ : 20.X.1954, saules.

Oedothorax tuberosus (BLACKWALL, 1841) : 1 ♂ : 3.VI.1954, saules, par fauchage.

Gongylidiellum latebricola (O. P. CAMBRIDGE, 1871) : 1 ♂ : 28.IV.1954, Vaccinium; 1 ♀ : 29.VI.1954; 2 ♀♀ : 18.X.1954, molinies; 1 ♀ : 9.IX.1954; 1 ♀ : 20.XI.1954, saules; 1 ♀ : 20.IV.1955, bouleaux.

Gongylidiellum vivum (O. P. CAMBRIDGE, 1875) : 1 ♀ : 16.VI.1954; 1 ♀ : 29.VI.1954; 1 ♀ : 9.IX.1954, molinies; 1 ♂ : 23.VIII.1955, saules; 1 ♀ : 20.I.1955; 1 ♀ : 23.VIII.1955, bouleaux.

Asthenargus paganus (SIMON, 1884) : 1 ♀ : 21.IX.1954, molinies; 2 ♀♀ : 2.VI.1954; 1 ♂ : 20.XI.1954; 1 ♀ : 20.IV.1955, saules; 4 ♀♀ : 3.XII.1954; 1 ♂ : 23.XII.1954, bouleaux.

Sintula cornigera (BLACKWALL, 1856) : 1 ♀ : 23.IV.1954, Vaccinium.

Sintula arduenna DENIS, 1958 : 1 ♀ : 5.X.1954, molinies.

Agyneta conigera (O. P. CAMBRIDGE, 1863) : 1 ♀ : 13.V.1954, lichens.

Agyneta cauta (O. P. CAMBRIDGE, 1902) : 1 ♀ : 20.X.1954, Vaccinium.

Meioneta rurestris (C. L. KOCH, 1836) : 1 ♂ : 3.VI.1954, Vaccinium.

Centromerita bicolor (BLACKWALL, 1833) : 1 ♀ : 9.IX.1954, tourbière.

Centromerus expertus (O. P. CAMBRIDGE, 1871) : 1 ♂ : 18.X.1954, molinies; 1 ♀ : 13.V.1954; 1 ♀ : 9.IX.1954; 2 ♂♂ : 18.XI.1954; 1 ♀ : 3.XII.1954; 1 ♀ : 23.VIII.1955; 2 ♂♂, 2 ♀♀ : 18.X.1955, bouleaux.

Centromerus aequalis (WESTRING, 1851) [= *brevipalpis* (MENGE, 1866) SIMON] : 1 ♀ : 13.V.1954, saules.

Centromerus arcanus (O. P. CAMBRIDGE, 1873) : 2 ♀♀ : 9.IX.1954; 1 ♀ : 18.XI.1954; 1 ♀ : 17.II.1955; 2 ♀♀ : 17.V.1955, tourbière, motte de surface; 1 ♂, 1 ♀ : 9.IX.1954; 1 ♂, 2 ♀♀ : 18.XI.1954; 8 ♀♀ : 3.XII.1954; 2 ♀♀ : 7.IV.1955; 1 ♀ : 20.IV.1955; 1 ♀ : 23.VIII.1955; 1 ♀ : 29.IX.1955, bouleaux.

Rhabdoria diluta (O. P. CAMBRIDGE, 1875) : 1 ♂, 1 ♀, 1 juv. : 5.X.1954, molinies; 1 ♂ : 23.XII.1954, bouleaux.

Oreonetides abnormis (BLACKWALL, 1841) : 1 ♂ : 27.VII.1954, tourbière, par fauchage le soir.

Macrargus rufus (WIDER, 1834) : 1 ♀ : 3.XII.1954; 1 ♂ : 20.X.1954, saules.

LINYPHIIDAE.

Maro minutus O. P. CAMBRIDGE, 1906 : 1 ♂ : 12.V.1954, saules.
Leptyphantes obscurus (BLACKWALL, 1841) : 2 ♂♂ : 30.VI.1954, tourbière; 1 ♀ : 3.VI.1954, Vaccinium.
Leptyphantes zimmermanni BERTKAV, 1890 : 1 ♀ : 5.V.1955, tourbière; 1 ♀ : 18.X.1954, molinies.
Leptyphantes angulatus (O. P. CAMBRIDGE, 1881) : 1 ♂ : 3-5.V.1955, tourbière, piège.
Linyphia emphana WALCKENAER, 1837 : 1 ♀, 1 juv. : 15.VII.1954; 6 ♂♂ subad., 2 ♀♀ subad., 1 pull. : 2.VIII.1954; 1 ♀ : 8.IX.1954, par fauchage; 3 ♂♂, 5 ♀♀, 2 juv. : 20.IX.1954, Vaccinium; 1 juv. : 15.VII.1954, molinies, par fauchage; 1 ♂ subad. : 27.VII.1954, molinies, bouleaux; 1 ♂, 2 ♀♀ : 26.VIII.1954, bruyères en fleurs.
Linyphia triangularis (CLERCK, 1757) : 1 juv. : 10.VIII.1954, tourbière; 1 pull. : 3.VI.1954; 1 ♂ subad., 7 juv. : 15.VII.1954; 4 ♂♂, 6 ♀♀ : 8.IX.1954; 2 ♀♀, 1 juv. : 20.IX.1954, Vaccinium, par fauchage; 1 ♂ subad. : 12.VIII.1954; 2 ♀♀ : 7.IX.1954; 1 ♂, 1 ♀ : 20.IX.1954, bouleaux.

ACARIENS.

(dét. : J. COOREMAN.)

MESOSTIGMATA.

Pergamasus crassipes (L.) : bouleaux, 3.XII.1954; tourbière, 3.XII.1954; molinies, 29.IX.1955.
Pergamasus hamatus C. KOCH : saules, 29.IX.1955.
Pergamasus lapponicus TRAG. : saules, 3.XII.1954; bouleaux, 3.XII.1954; tourbière, 16.VI.1954, 3.XII.1954; molinies, 29.IX.1955.
Ologamasus sp. : tourbière, 16.VI.1954.
Gamasellus sp. : molinies, 29.IX.1955.
Veigaia herculeana BERL. : saules, 3.XII.1954, 16.VI.1955, 29.IX.1955; molinies, 16.VI.1954.
Veigaia transisalae OUD. : tourbière, 16.VI.1954, 21.IX.1954.
Epicrius mollis (KRAMER) : bouleaux, 3.XII.1954; tourbière, 16.VI.1954.
Geholaspis longispinosus (KRAMER) : saules, 29.IX.1955, 3.XII.1954; molinies, 29.IX.1955.
Geholaspis mandibularis (BERL.) : saules, 29.IX.1955.
Prozercon kochi SELLN. : bouleaux, 3.XII.1954; molinies, 16.VI.1954.
Eviphis ostrinus C. L. K. : saules, 16.VI.1955, 29.IX.1955; molinies, 29.IX.1955.
Trachytes aegrota C. L. K. : saules, 3.XII.1954, 16.VI.1955, 29.IX.1955; bouleaux, 3.XII.1954, 29.IX.1955.
Urodiaspis tecta (KRAMER) : saules, 16.VI.1955, 29.IX.1955; bouleaux, 3.XII.1954.
Cilliba cassidea (HERM.) : saules, 3.XII.1954, 16.VI.1955, 29.IX.1955; bouleaux, 3.XII.1954, 29.IX.1955.
Cilliba minor BERL. : saules, 29.IX.1955; molinies, 29.IX.1955.

PROSTIGMATA.

Rhagidia mordax OUD. : bouleaux, 1.VI.1955.
Cunaxa (*Dactyloscirus*) *inermis* (TRAG.) : bouleaux, 1.VI.1955.
Nanorchestes arboriger (BERL.) : bouleaux, 3.XII.1954.
Labodostomma luteum (KRAMER) : saules, 16.VI.1955.
Georgia pulcherrima (HALLER) : saules, 16.VI.1955.

ORIBATEI.

Hypochthonius rufulus C. L. KOCH : saules, 16.VI.1955; bouleaux, 3.XII.1954, 29.IX.1955; tourbière, 16.VI.1954; molinies, 16.VI.1954, 29.IX.1955.
Nothrus silvestris NIC. : bouleaux, 3.XII.1954, 1.VI.1955, 29.IX.1955; saules, 3.XII.1954, 16.VI.1955, 29.IX.1955; tourbière, 16.VI.1954, 21.IX.1954, 3.XII.1954.
Platynothrus peltifer (C. L. K.) : bouleaux, 3.XII.1954, 1.VI.1955; saules, 16.VI.1955, 29.IX.1955; tourbière, 16.VI.1954.
Camisia exuvialis GRDJ. : saules, 16.VI.1955; molinies, 16.VI.1954, 29.IX.1955; tourbière, 16.VI.1954, 3.XII.1954.

Hermannia gibba (C. L. K.) : bouleaux, 3.XII.1954, 1.VI.1955, 29.IX.1955; saules, 3.XII.1954, 16.VI.1955, 29.IX.1955; tourbière, 21.IX.1954, 3.XII.1954.
Nanhermannia nana (Nic.) : bouleaux, 3.XII.1954, 1.VI.1955, 29.IX.1955; saules, 3.XII.1954; tourbière, 3.XII.1954, 16.VI.1954, 21.IX.1954; molinies, 16.VI.1954.
Tectocepheus velatus (Mich.) : tourbière, 3.XII.1954.
Oppia neerlandica Oud. : bouleaux, 3.XII.1954.
Oppia ornata (Oud.) : tourbière, 3.XII.1954.
Oppia subpectinata (Oud.) : bouleaux, 3.XII.1954.
Belba clavipes Herm. : bouleaux, 3.XII.1954, 1.VI.1955, 29.IX.1955; saules, 16.VI.1955; molinies, 16.VI.1954, 29.IX.1955.
Ceratoppia bipilis Herm. : bouleaux, 29.IX.1955; molinies, 16.VI.1954, 29.IX.1955; tourbière, 16.VI.1954.
Hermanniella granulata (Nic.) : tourbière, 16.VI.1954.
Liacarus coracinus (C. L. K.) : saules, 16.VI.1955; tourbière, 3.XII.1954.
Adoristes ovatus (C. L. K.) : saules, 3.XII.1954, 16.VI.1955; tourbière, 21.IX.1954.
Adoristes poppei (Oud.) : saules, 3.XII.1954, 16.VI.1955, 29.IX.1955.
Scheloribates confundatus Selln. : tourbière, 16.VI.1954, 3.XII.1954.
Chamobates schützi (Oud.) : tourbière, 3.XII.1954.
Achipteria punctata (Nic.) : saules, 16.VI.1955; tourbière, 16.VI.1954, 3.XII.1954; molinies, 16.VI.1954.
Cepheus dentatus (Mich.) : saules, 16.VI.1955; tourbière, 21.IX.1954; molinies, 29.IX.1955.
Pelops auritus C. L. K. : bouleaux, 3.XII.1954.
Phthiracarus borealis (Trag.) : tourbière, 3.XII.1954.
Phthiracarus stramineus (C. L. K.) : saules, 3.XII.1954, 29.IX.1955; bouleaux, 29.IX.1955; tourbière, 16.VI.1954, 21.IX.1954, 3.XII.1954; molinies, 29.IX.1955.
Steganacarus striculus (C. L. K.) : bouleaux, 29.IX.1955; molinies, 16.VI.1954; tourbière, 16.VI.1954, 21.IX.1954, 3.XII.1954.
Pseudotriata loricata (Rathke) : tourbière, 21.IX.1954, 3.XII.1954; molinies, 29.IX.1955.

COLLEMBOLES.

(dét. : S. Jacquemart.)

Isotoma viridis Bourlet : commun dans tous les biotopes.
Folsomia quadrioculata Tullberg : abondant dans les lichens couvrant les arbres.
Anurophorus laricis Nicolet.
Lepidocyrtus lanuginosus Gmelin : commun dans la tourbière.
Tomocerus minor Lubbock.
Orchesella quinquefasciata Bourlet : fréquent dans la strate arbustive.

ODONATES.

(dét. : E. Schmidt.)

Aeschna cyanea Müller : larves très nombreuses dans les mares de la tourbière; les adultes volent dans leurs parages.
Pyrrhosoma nymphala Sulz. : au-dessus des mares, abondante.
Leucorrhinea dubia v. d. Lind. : au-dessus des mares.

HEMIPTÈRES.

(dét. : H. SYNAVE.)

Hétéroptères.

PENTATOMIDAE.

Acanthosoma haemorrhoïdale (L.) : bruyère, 15.VI.1954.

NABIDAE.

Dolichonabis limbatus (DAHL) : molinies, 12.VIII.1954, 26.VIII.1954, 8.IX.1954, 20.IX.1954. Prédateur, CC sur molinies.

Reduviolus brevis (SCHULTZ) : bouleaux, 7.IX.1954. Prédateur, CC sur bouleaux.

MIRIDAE.

Stenodema calcaratum (FALL.) : molinies, 16.VI.1954, 15.VII.1954; tourbière.

Stenodema sericans (FIEBER) : molinies, 16.VI.1954, 28.VI.1954, 27.VII.1954, 26.VIII.1954, 20.IX.1954, 19.X.1955, CCC.

ANTHOCORIDAE.

Anthocoris nemorum (L.) : tourbière, 15.VII.1954; bouleaux, 8.IX.1954. Prédateur de pucerons, CC sur bouleaux.

Homoptères.

CIXIIDAE.

Cixius stigmaticus (GERMAR) : bouleaux, 2.VI.1954, 30.VI.1954, 15.VII.1954.

CERCOPIDAE.

Philaenus spumarius (L.) : bouleaux, 12.VIII.1954, 26.VIII.1954, 8.IX.1954, 20.IX.1954, CC; tourbière, 12.VIII.1954, 26.VIII.1954; Vaccinium, 26.VIII.1954, 8.IX.1954, 20.IX.1954; molinies, 12.VIII.1954.

Neophilaenus lineatus (L.) : tourbière, 12.VIII.1954, 26.VIII.1954, 8.IX.1954, 29.IV.1955, CC; molinies, 27.VII.1954, 12.VIII.1954, 26.VIII.1954, 8.IX.1954, 20.IX.1954, CC; bouleaux, 12.VIII.1954, 8.IX.1954, 20.IX.1954.

Aphrophora alni (FALL.) : bruyères, 26.VIII.1954; tourbière, 26.VIII.1954, 8.IX.1954; molinies, 26.VIII.1954; bouleaux, 2.VI.1954, 12.VIII.1954.

JASSIDAE.

Cicadella viridis (L.) : molinies, 26.VIII.1954, 27.VII.1954; bruyères, 21.IX.1955.

Oncopsis tristis ZETT. : Vaccinium, 15.VI.1954, 8.IX.1954; bouleaux, 15.VII.1954, 12.VIII.1954, 8.IX.1954, 20.IX.1954.

Oncopsis flavicollis (L.) : bouleaux, 15.VII.1954, 12.VIII.1954.

Streptanus sordidus (ZETT.) : molinies, 16.VI.1954, 27.VII.1954; bouleaux, 30.VI.1954, 15.VII.1954.

TYPHLOCYBIDAE.

Typhlocyba sexpunctata (FALL.) : bouleaux, 7.IX.1954, 20.IX.1954.

Typhlocyba sp. : bouleaux, 7.IX.1954, 20.IX.1954.

PSYLLIDAE.

Arytaena genistae (LATR.) : tourbière, 27.VII.1954, 12.VIII.1954; bruyère, 12.VIII.1954, 26.VIII.1954; molinies, 27.VII.1954, 26.VIII.1954.

TRICHOPTÈRES.

(dét. : S. JACQUEMART.)

Nous avons repris les indications des captures des Trichoptères récoltés dans les tourbières bombées, d'après le catalogue des Trichoptères de Belgique de G. MARLIER (1949). Nous n'avons pas retenu toutes les espèces observées dans le district subalpin (selon J. MASSART), car le milieu englobait des biotopes très différents de la tourbière. Les espèces capturées à Hockai, par exemple, peuvent être supposées provenir de la Hoegne.

Limnophilus centralis CURTIS : Baraque Michel.
Limnophilus griseus LINNÉ : Baraque Michel.
Limnophilus luridus CURTIS : Baraque Michel.
Limnophilus sparsus CURTIS : Baraque Michel.
Limnophilus submacutatus RAMBUR : Hautes-Fagnes.

D'après l'auteur, cette dernière espèce est probablement exclusivement subalpine.

Asynarchus coenosus CURTIS : Baraque Michel, mont Rigi.
Stenophylax alpestris KOLENATI : Baraque Michel.
Neuronia ruficrus SCOPOLI : Baraque Michel, Hautes-Fagnes (les Colhays).

Fange aux mochettes.

Limnophilus centralis CURTIS : ruisseau dans les molinies.
Limnophilus lunatus CURTIS, *Limnophilus rhombicus* LINNÉ } capturés au piège lumineux.
Stenophylax alspestris KOLENATI : ruisseau.
Asynarchus coenosus CURTIS : ruisseau dans les molinies et mare dans le bois de bouleaux.
Neuronia ruficrus SCOPOLI : mares dans la tourbière.

COLÉOPTÈRES.

(dét. : E. DERENNE.)

CICINDELIDAE.

Cicindela campestris L. : tourbière, CC.

CARABIDAE.

Procrustes coriaceus L. : piège, 7.IX.1955.
Procrustes purpurascens purpurascens F. : piège, 7.IX.1955.
Orinocarabus nemoralis (MÜLL.) : tourbière, 26.VIII.1954.
Carabus arvensis HERBST : piège, 3.V.1955.
Carabus monilis F. : piège, 28.VI.1955.
Cychrus caraboides L. : piège, 1.VI.1955, 13.VII.1955, 23.IX.1955.
Elaphrus cupreus DUFT. : ruisseau, 2.VI.1955.
Trechus secalis (PAYK.) : piège, 2.VI.1955; tourbière, 28.VI.1955; saules, 26.VIII.1954.
Notiophilus biguttatus (F.) : bouleaux, 27.VII.1956; saules, 20.IX.1954, 25.VIII.1955.
Notiophilus aquaticus L. : molinies, 3.XII.1954.
Notiophilus palustris (DUFT.) : tourbière, 5.V.1955, 16.VI.1955; bouleaux, 29.VI.1955; molinies, 21.IX.1954, 23.VIII.1956; Vaccinium, 29.VI.1954; saules, 1.VI.1955; piège, 20.IV.1955, 3.V.1955, 1.VI.1955.
Dyschirius globosus HERBST : tourbière, 16.VI.1955; bouleaux, 29.VI.1954, 23.VIII.1955; molinies, 3.XII.1954, 21.IX.1954, 20.IV.1955, 16.VI.1955, 29.IX.1955, 23.VIII.1956; saules, 13.V.1954, 21.IX.1954; Vaccinium, 29.VI.1954, CC.
Amara lunicollis SCHIÖDTE : molinies, 3.XII.1954; Vaccinium, 29.VI.1954.
Amara communis (PANZ.) : molinies, 3.XII.1954.
Agonum ericeti (PANZ.) : tourbière, 5.V.1955; pièges, 13.V.1954, 3-13.V.1955, 13.V.1955, 1.VI.1955, CC.
Agonum thorei (DEJ.) var. *puellum* DEJ. : tourbière, 13.V.1954.
Agonum viduum (PANZ.) : tourbière, 13.V.1954.
Abax parallelus (DUFT.) : tourbière, 28.VI.1955; pièges, 1.VI.1955, 12.VII.1955.
Platysma nigrita F. : tourbière, 7.IV.1955, 5.V.1955, 14.VII.1955, 10-23.VIII.1955, 7.IX.1955; bouleaux, 29.VI.1954, 9.IX.1954, 14.VII.1955, 23.VIII.1955, 28.VII.1956; molinies, 21.IX.1954, 3.XII.1954, 5.V.1955, 20.IV.1955, 16.VI.1955, 23.VIII.1956; saules, 20.XI.1954, 2.VI.1955; Vaccinium, 29.VI.1954; piège, 20.IV.1955, 3.V.1955.
Platysma nigrum F. : piège, 20.IV.1955, 3.V.1955, 1.VI.1955, 22.VI.1955.
Pterostichus anthracinus (ILL.) : tourbière, 5.V.1955.

Asaphidion flavipes L.
Argutor diligens (STURM.) : molinies, 16.VI.1955.
Argutor oblongopunctatus F. : molinies, 16.VI.1955.
Bradycellus harpalinus SERV. : tourbière, 24.VIII.1955.
Bradycellus similis (DEJ.) : tourbière, 7.IV.1955, 5.V.1955, 16.VI.1955, 14.VII.1955, 23.VIII.1955, 7.IX.1955; molinies, 21-29.IX.1955; Vaccinium, 29.VI.1954; lichens, 13.V.1954.
Philochtus haemorrhous STEPH. : molinies, 16.VI.1955.
Bembidium biguttatum F. : tourbière, 16.VI.1955.
Bembidion dentellum THUNB. : molinies, 16.VI.1955.
Bembidion lampros (HERBST) : tourbière, 28.VI.1955.
Bembidion ustulatum L. : molinies, 16.VI.1955.
Bembidion assimile GYLL. : molinies, 15.VII.1954.
Europhilus fuliginosus (PANZ.) : bouleaux, 29.VI.1954, 23.VIII.1955.
Europhilus thoreyi (DEJ.) : bouleaux, 29.VI.1954.
Cychrus rostratus L. : tourbière, pièges, CC.
Harpalus aeneus (F.) : tourbière, 28.VI.1955.
Harpalus tenebrosus (DEJ.) : tourbière, 16.VI.1955.

DYTISCIDAE.

Agabus biguttatus OL. : ruisseau, 29.IV.1954.
Agabus bipustulatus L. : mare A, 9.IX.1954, déc. 1954, 24-26.VIII.1955, 13.VII.1955; mare dans molinies, 5.IV.1955, 28.VI.1955.
Agabus congener (THUNB.) : mare A, 26.VIII.1955; mare dans bouleaux, 15.VI.1954, CC.
Agabus guttatus (PAYK.) : ruisseau, 29.IV.1954, 2.VI.1955; mare dans bouleaux, 15.VI.1954.
Agabus melanarius (AUBÉ) : mare dans bouleaux, 15.VI.1954.
Agabus melanocephalus (AUBÉ) : ruisseau, 2.VI.1955; mare du bois, 5.V.1955.
Agabus memnonius (NICOL.) : mare dans bouleaux, 15.VI.1954, CC.
Agabus tristis (PAYK.) : ruisselet dans bouleaux, 15.VI.1954, CC.
Hydroporus angustatus (STURM.) : mare A, déc. 1954, 24.VIII.1955.
Hydroporus erythrocephalus L. : mare A, déc. 1954, 6.IV.1955, 24.VIII.1955; mare B, 15.VII.1954.
Hydroporus melanarius (STURM.) : ruisseau dans molinies, 5.IV.1955, 16.VI.1955.
Hydroporus nigrita F. : ruisseau dans molinies, 5.IV.1955.
Hydroporus obscurus F. : mare B, sept. 1955.
Hydroporus piceus (STEPH.) : ruisseau dans molinies, 5.IV.1955.
Hydroporus pubescens (GYLL.) : ruisseau dans molinies, 5.IV.1955.
Hydroporus striola (GYLL.) : mare B, sept. 1955.
Hydroporus tristis : mare C, 16.VI.1955; ruisseau dans molinies, 5.V.1955.
Hydroporus umbrosus (GYLL.) : mare B, 15.VII.1954.
Hydaticus seminiger (DE GEER) : mare dans bouleaux, 15.VI.1954.
Ilybius fenestratum F. : ruisseau dans bouleaux, 15.VI.1954.
Ilybius fenestralis F. : ruisseau dans bouleaux, 15.VI.1954.

ANISOTOMIDAE.

Agathidium atrum (PAYK.) : tourbière, 7.IX.1955.
Phosphuga atrata (L.) : tourbière, pièges.
Silpha tristis (ILL.) : tourbière, pièges.
Catops tristis (PANZ.) : molinies, 30.VI.1954.
Sciodrepoides watsoni (SPENCE) : Meum, 31.V.1955.

SCAPHIDIIDAE.

Scaphidium tomentosus (F.).
Scaphidium 4-maculatus (OL.).

SCARABAEIDAE.

Geotrupes stercorarius DE GEER.

HYDROPHYLIDAE.

Helophorus flavipes F. : ruisseau dans molinies, 5.IV.1955.
Hydraena Britteni (JOY) : flaques dans les saules, 17.V.1955.
Hydraena riparia (KUG.) : flaques dans les saules, 17.V.1955.
Hydrobius fuscipes L. : mare (molinies), 5.IV.1955, 28.VI.1955; mare (bouleaux), 15.VI.1954.
Anacaena globulus (PAYK.) : mare A, déc. 1954, 17.V.1955; ruisseau dans molinies, 5.IV.1955.
Anacaena limbatus F. : ruisseau dans molinies, 5.IV.1955.
Crenitis punctatostriata (LETZN.) : mare A, déc. 1954, CC.

BYTURIDAE.

Byturus tomentosus (F.) : tourbière, 16.VI.1954.

NITIDULIDAE.

Meligethes aeneus (F.) : saules, 15.VI.1954; molinies, 15.VI.1954.
Meligethes coracinus (STURM.) : molinies, 15.VI.1954.
Cateretes rufilabris (LATR.) : molinies, 15.VI.1954.
Epuraea pusilla (ILL.) : Meum, 16.VI.1954.
Epuraea depressa (GYLL.) : Meum, 16.VI.1954.
Epuraea nana (REITT.) : molinies, 26.VIII.1954.
Rhizophagus depressus (F.) : volant au crépuscule, dans la tourbière.
Rhizophagus dispar (PAYK.) : volant au crépuscule, dans la tourbière.

CRYPTOPHAGIDAE.

Atomaria ornata (HEER) : volant au crépuscule, dans la tourbière, 5.IV.1955.
Cryptophagus scanicus (L.) : volant au crépuscule, dans la tourbière.

LATHRIDIIDAE.

Corticaria impressa (OL.) : saules, 12.V.1954.
Corticaria umbilicata (BECK.) : molinies, 20.IX.1954.
Lathridius nodifer (WESTW.) : molinies, 8.IX.1954.

COCCINELLIDAE.

Chilocorus bipustulatus L. : bruyère, 26.VIII.1954, 8.IX.1954, 3.XI.1954; bouleaux, 7.IX.1954.
Anatis ocellata L. : bouleaux, 12.V.1954, 26.VIII.1954, 7.IX.1954; molinies, 26.VIII.1954.
Coccinella bipunctata L. : bruyère, 20.IX.1954; bouleaux, 20.IX.1954.
Coccinella 7-punctata (L.) : bouleaux, CC.
Coccinella 10-punctata (L.) : bouleaux.
Coccinella hieroglyphica L. : bruyère, 26.VII.1954; bouleaux, 7-20.IX.1954, 18.XI.1954; Vaccinium, 20.IX.1954; molinies, 26.VIII.1954.
Harmonia 14-punctata (L.) : tourbière, 31.V.1954, CC.
Myrrha 14-guttata (L.) : Vaccinium, 5.X.1954.

BYRRHIDAE.

Simplocaria semistriata (F.) : tourbière, 30.VI.1954.

ELATERIDAE.

Denticollis linearis L. : bouleaux, 26.VI.1955; molinies, 16.VI.1954, 15.VII.1954, 27.VII.1954, 30.VI.1954; Vaccinium, 15.VII.1954.
Melanotus rufipes HERBST.
Agriotes pallidus ILL. : Meum, 16.VI.1955.
Athous subfuscus MÜLL. : bouleaux, 30.VI.1954; tourbière, 18.X.1955; saules, 16.VI.1954; molinies, 16.VI.1954; Vaccinium, 3-15.VI.1954.
Athous vittatus F. : tourbière, 31.V.1955, 28.VI.1955; bouleaux, 15.VII.1954, 16-26.VI.1955; Vaccinium, 3-15.VI.1954; saules, 3.VI.1954, 15.VII.1954; Meum, 16.VI.1955; molinies, 16.VI.1954, 27.VII.1954.
Athous pallidulus (ILL.) : tourbière, 31.V.1955.
Ampedus balteatus L.

Ampedus pomonae (STEPH.) : Meum, 16-28.VI.1955; molinies, 15.VII.1954.
Ampedus sanguineus L. : écorces des bouleaux, 31.VI.1954.
Ctenicera incanus GYLL. : Meum, 16.VI.1955; molinies, 16.VI.1954.
Ctenicera tessellatus L. : molinies, 15.VII.1954; saules, 16.VI.1954.

HELODIDAE.

Cyphon punctipennis (SHARP) : molinies, 9.IX.1954.
Cyphon coarctatus (PAYK.) : bouleaux, 30.VI.1954, 16.VI.1955; Meum, 16.VI.1955; saules, 16.VI.1954, 15.VII.1954; molinies, 15.VII.1954.
Cyphon variabilis (THUNB.) : bruyère, 20.VIII.1954, 30.XI.1954; bouleaux, 12.V.1954, 7.IX.1954; saules, 12.V.1954; molinies, 19.X.1955.
Cyphon padi L. : bruyère, 3.XI.1954; bouleaux, 1.VI.1955; saules, 3-16.VI.1954, 16.VI.1955.

CANTHARIDAE.

Malthodes maurus KIESW. : bouleaux, 30.VI.1954.
Rhagonycha lignosa (MÜLL.) : bouleaux, 16.VI.1955.
Rhagonycha limbata THOMS. : bouleaux, 30.VI.1954; saules, 3.VI.1954; Meum, 16.VI.1955.
Rhagonycha testacea L. : bouleaux, 15-30.VI.1954; Vaccinium, 15.VII.1954.
Cantharis figurata MANNH. : bruyères, 31.V.1954, 15.VI.1954, 28.VI.1955; bouleaux, 30.VI.1954, 15-26.VI.1955; saules, 16.VI.1954; Vaccinium, 15.VI.1954; Meum, 16.VI.1955; molinies, 16.VI.1955.
Cantharis haemorrhoidalis F. : bruyère, 3.VI.1954.
Cantharis pallida (GOEZE) : bruyère, 30.VI.1954.
Cantharis paludosa (FALL.) : tourbière, 28.VI.1955, 13.VII.1955; écorces des bouleaux, 3.VI.1954; Meum, 16.VI.1955; Vaccinium, 3-15.VI.1954; saules, 16.VI.1954; molinies, 16.VI.1954, 28.VI.1955.
Cantharis obscura L. : Meum, 16.VI.1955.
Cantharis rustica FALL. : tourbière, 28.VI.1955.
Pygidia denticollis (SCHUM.) : tourbière, 30.VI.1954.
Dasytes fusculus ILL. : tourbière, 28.VI.1955.

MORDELLIDAE.

Anaspis pulicaria (COSTA) : Meum, 16.VI.1955.
Anaspis frontalis (L.) : Meum, 16.VI.1955.

PYROCHROIDAE.

Pyrochroa pectinicornis (L.) : bruyère, 13.V.1954.

OEDEMERIDAE.

Chrysanthia viridis (SCHUM.) : molinies, 20.VIII.1954.
Oedemera virescens L. : tourbière, 16.VI.1955.

LAGRIIDAE.

Lagria hirta (L.) : saules, 15.VII.1954.

CERAMBYCIDAE.

Harpium mordax DE GEER : bouleaux, 16.VI.1955.
Oxymirus cursor L. : tourbière, 18.VI.1954.
Leptura maculicornis DE GEER : Meum, 28.VI.1954.
Leptura rubra L. : molinies, 26.VIII.1954.
Lamnia textor L. : 18.VI.1954.

CHRYSOMELIDAE.

Cryptocephalus labiatus L. : bruyère, 26.VIII.1954; bouleaux, 30.VI.1954, 15.VII,1954, 12.VIII.1954, 26.VI.1955; molinies, 15-27.VII.1954.
Cryptocephalus 10-maculatus L. : saules, 27.VII.1954.
Cryptocephalus moraei L. : tourbière, 23.VI.1955.
Galerucella tenella L. : tourbière, 28.VI.1955.

Luperus longicornis F. : bouleaux, 15-30.VI.1954, 15.VII.1954, 12.VIII.1954; saules, 15-27.VII.1954; Vaccinium, 15-27.VII.1954; molinies, 15.VI.1954, 27.VII.1954. 22.VI.1955.
Lochmaea capreae L. : bruyère, de mai à septembre, C.
Lochmaea suturalis (THOMS.) : bruyère, de mai à septembre, CCC.
Chaetocnema concinna (MARSH.) : molinies, 27.VII.1954.
Crepidodera fulvicornis F. : saules, 12.V.1954, 15-27.VII.1954, CC.
Phyllotreta atra F. : molinies, 16.VI.1954.
Phyllotreta poeciloceras (COM.) : molinies, 16.VI.1954.
Phyllotreta nemorum L. : molinies, 16.VI.1954.
Phyllotreta horticola (L.) : bouleaux, 5.VII.1954.

APIONIDAE.

Apion curtirostre GERM. : molinies, 16.VI.1954.
Apion minimum HERBST : saules, 2.V.1955, CC.
Apion simile KIRBY : bruyère, 9.IX.1954, 12.V.1954, 29.IX.1955; bouleaux, 12.V.1954, 20.IX.1954; molinies, 15.VII.1954, 26.VIII.1954.
Apion spencei KIRBY : tourbière, 24.VIII.1955; bouleaux, 7.IX.1954.

ATTELABIDAE.

Rhynchites minutus THOMS. : saules, 16.VI.1955.
Rhynchites nanus PAYK. : bouleaux, 30.VI.1954, 15.VII.1954, 16.VI.1955; saules, 16.VI.1954.
Rhynchites tomentosus GYLL. : saules, 15.VII.1954.
Deporaus betulae L. : bouleaux, de mai à septembre, CC; saules, 12.V.1954.

CURCULIONIDAE.

Polydrosus atomarius OL. : tourbière, 28.VI.1955; bouleaux, 16.VI.1954; Vaccinium, 15.VII.1954; saules, 15.VII.1954.
Phyllobius maculicornis (GERM.) : bouleaux, 30.VI.1954.
Phyllobius piri L. : saules, 12.V.1954.
Phyllobius virideaeris LAICH : tourbière, 31.VI.1955.
Anoplus plantaris (NAEZEN) : bouleaux, 12.V.1954.
Elleschus bipunctatus L. : saules, 2.V.1954.
Orchestes fagi L. : tourbière, 31.VI.1955; saules, 12.V.1954, CCC.
Orchestes pilosus F. : tourbière, 24.VIII.1955; bouleaux, 12.V.1954, 2-30.VI.1954, 12.VIII.1954; molinies, 15.VII.1954; saules, 12.V.1954.
Rhamphus pulicarius HERBST : bouleaux, 15.VII.1954, 12.VIII.1954, 7.IX.1954; molinies, 8.IX.1954; saules, 15.VII.1954.
Ceuthorrhynchus assimilis (PAYK.) : molinies, 16.VI.1954.
Ceuthorrhynchus floralis (PAYK.) : Meum, 16.VI.1954.
Micrelus ericae GYLL. : bruyère, 12-26.VIII.1954, 31.V.1955.
Coeliodes rubicundus HERBST : bouleaux, 12.V.1954, CCC.
Limnobaris pilistrata STEPH. : molinies, 16.VI.1954.
Miccotrogus picirostris F. : molinies, 15.VII.1954.
Curculio abietis L. : sur *Picea exelsea*, mai à août 1954.
Balanobius salicivorus PAYK. : saules, 12.V.1954, 15.VII.1954.
Anthribus nebulosus (FORST) : molinies, 31.V.1955.

IPIDAE.

Hylurgops palliatus GYLL.

STAPHYLINIDES.

(dét. : G. FAGEL.)

Anthobium abdominale GRAV. : Meum, 16.VI.1955.
Anthobium signatum MARSH. : bouleaux, 1.VI.1955.
Omalium caesum GRAV. : molinies, 5.IV.1955.

Omalium rivulare PAYK. : tourbière, 5.IV.1955.
Olophrum piceum GYLL. : tourbière, 3.XI.1954, 24.VIII.1955; bouleaux, 16.VI.1955; molinies, 8.IX.1954; saules, 16.VI.1955.
Lesteva Heeri FAUV. : tourbière, 23.V.1954.
Styloxys rugosus PAYK. : tourbière, 23.VI.1955.
Oxytelops tetracarinatus BLOCK : Vaccinium, 7.VIII.1954, 3.XI.1954.
Stenus (s. str.) *ater* MANNB. : tourbière, 16.VI.1955, 18.X.1955; bouleaux, 18.XI.1954.
Stenus (s. str.) *clavicornis* SCOP. : bouleaux, 10.VIII.1955.
Stenus (s. str.) *lustrator* ERICHSON : tourbière, 13.V.1954; molinies, 20.X.1954, 16.VI.1955, 29.IX.1955.
Stenus (s. str.) *providus* ERICHSON : tourbière, 3.V.1955; molinies, 7.IV.1955, 28.VII.1955, 9.IX.1955.
Stenus (*Hypostenus*) *similis* HERBST : molinies, 28.VI.1955.
Stenus (*Hemistenus*) *flavipes* STEPH. : molinies, 27.VII.1954, 20.IX.1954, 20.X.1954; bouleaux, 1.XII.1954, 7.IV.1955, 19.X.1955, 30.VI.1954.
Stenus (s. str.) *nitidiusculus* STEPH. : bouleaux, 18.X.1955.
Stenus (*Parastenus*) *impressus* GERM. : tourbière, 26.VIII.1954, 3.XI.1954, 8.IX.1955; molinies, 26.VIII.1954, 9.IX.1955, 19.X.1955; bouleaux, 23.XII.1954, 18.X.1955; saules, 3.XII.1954.
Lathrobium elongatum L. : bouleaux, 10.VIII.1955; molinies, 16.VI.1955.
Lathrobium longulum GRAV. : molinies, 16.VI.1955, 10.VIII.1955.
Lathrobium brunnipes F. : molinies, 18.X.1955.
Othius myrmecophilus KSWTT. : tourbière, 13.V.1954, 3.XII.1954, 18.X.1955; molinies, 7.IV.1955, 23.VIII.1955, 9.IX.1955; bouleaux, 13.X.1954; saules, 13.V.1954, 20.X.1954, 3.XII.1954, 16.VI.1955.
Philonthus marginatus STROEM : molinies, 16.VI.1954.
Philonthus varius GYLL. : bouleaux, 23.VIII.1955.
Parabemus fossor SCOP. : tourbière, 4.V.1955.
Staphylinus erythropterus L. : tourbière, 1.VI.1955.
Quedius (s. str.) *fuliginosus* GRAV. : tourbière, 20.VI.1955; molinies, 7.IX.1955.
Quedius (*Raphirus*) *humeralis* STEPH. : bouleaux, 10.VII.1955.
Quedius (*Raphirus*) *fulvicollis* STEPH. : molinies, 28.VII.1955, 10.VIII.1955.
Quedius (*Raphirus*) *semiaeneus* STEPH. : bouleaux, 4.V.1955.
Mycetoporus clavicornis STEPH. : tourbière, 7.IX.1955, 18.X.1955, 3.XI.1955.
Ischnosoma elegans MÄKL. : molinies, 9.IX.1955; bouleaux, 23.XII.1954.
Bolitobius pygmaeus F. : saules, 9.IX.1954.
Bryocharis formosus GRAV. : bouleaux, 18.XI.1954.
Tachyporus atriceps STEPH. : bouleaux, 18.XI.1954.
Tachyporus chrysomelinus L. : tourbière, 28.VI.1955.
Tachyporus hypnorum F. : tourbière, 1.VIII.1954.
Tachinus (s. str.) *pallipes* GRAV. : saules, 3.XII.1954.
Amischa soror KRAATZ : Vaccinium, 30.VI.1954.
Sipalia circellaris GRAV. : tourbière, 3.XII.1954, 17.V.1955; molinies, 20.X.1954, 1.VI.1955, 23.VIII.1955; saules, 13.V.1954, 26.VIII.1954, 9.IX.1954, 20.X.1954, 3.VII.1954, 5.V.1955.
Atheta (s. str.) *gagatina* BAUDI : saules, 13.V.1954.
Atheta (s. str.) *sodalis* ERICHSON : tourbière, 17.V.1955.
Atheta (*Liogluta*) *granigera* KSWTT. : saules, 29.VI.1954, 26.VII.1954, 9.IX.1954, 14.VII.1955.
Atheta (*Hygroecia*) *arctica* THOMS. : molinies, 7.IV.1955.
Acrotona laticollis STEPH. : saules, 26.VIII.1954.
Acrotona fungi GRAV. : bouleaux, 8.IX.1954; Vaccinium, 30.IV.1954, 13.V.1954, 26.VIII.1954, 20.X.1954.
Astilbus canaliculatus F. : tourbière, 26.VIII.1954, 28.VII.1955.
Mniusa incrassata MULS-REY : saules, 26.VIII.1954, 20.X.1954.
Oxypoda (*Disochara*) *elongatula* AUBÉ : tourbière, 29.IX.1955.
Oxypoda (*Bessopora*) *annularis* SAHLB. : tourbière, 20.IV.1955; molinies, 16.VI.1955, 24.VII.1955; bouleaux, 18.VI.1954, 23.XII.1954, 13.V.1955; saules, 13.V.1954.

DIPTÈRES (4).

(dét. : J. VERBEKE.)

Nématocères.

CULICIDAE.

Anopheles bifurcatus L.
Theobaldia sp.

CERATOPOGONIDAE.

Culicoides sp.
Bezzia sp.

CHIRONOMIDAE.

Chironomus sp.

SCIARIDAE.

Sciara sp.

BIBIONIDAE.

Dilophus sp.

Brachycères.

EMPIDIDAE.

Empis borealis L. : volant en mai autour de la couronne des bouleaux.
Empis stercorea L. : volant en mai autour de la couronne des bouleaux.
Tachydromia sp.
Hybos sp.
Tachypeza sp.
Phyllodromia sp. : CCC, sur les bouleaux.

Acalyptères.

CHAMAEMYIIDAE.

Chamaemya sp.

CHLOROPIDAE.

Oscinella sp. : CC, sur la bruyère en fleur.

DRYOMYZIDAE.

Dryomyza senilis (ZETT).

SCIOMYZIDAE.

Tetanocera elata (FABR.) : dans les molinies, larve aquatique.
Hydromyia dorsalis (FABR.).

SEPSIDAE.

Sepsis punctum (FABR.) : très abondant sur les bouleaux, la bruyère en fleur.

SAPROMYZIDAE.

Sapromyza sp. : CC, sur les Meum et les bouleaux.
Halidayella aenea (FALLÉN) : CC, sur les molinies, phytophage.

---

(4) Nous avons recueilli un grand nombre de Diptères; ils formaient la majorité de la récolte. Malheureusement, nous n'avons pu faire déterminer cet abondant matériel. Nous remercions M. J. VERBEKE (Bruxelles) qui a bien voulu examiner les espèces les plus communes.

LONCHAEIDAE.

Lonchaea sp. : CC, dans les molinies.

OPOMYZIDAE.

Opomyza germinationis L.
Opomyza lineatopunctata : fréquentant les lieux humides, herbicole.
Geomyza sp. : CC, dans la molinie.

HELOMYZIDAE.

Suillia sp.

Calyptères.

SCATOPHAGIDAE.

Cordylura umbrosa (LOEW) : spécial aux tourbières.
Scopeuma sp. : très CC, coprophage.

ANTHOMYIIDAE.

Pegomyia sp.
Coenosia sp. : CC, dans les molinies, espèce herbicole.
Mydaea sp.
Hylemyia sp.
Polietes lardarium (FABR.).

MUSCIDAE.

Muscina stabulans (FALL.) : CCC.
Musca domestica L. : CCC.
Graphomyia maculata (SCOP.) : C.

CALLIPHORIDAE.

Pollenia rudis (FABR.) : CC, volant dans la tourbière.
Pollenia vespillo (FABR.) : CC, volant dans la tourbière.
Lucilia sp.

TACHINIDAE.

Minella chalybeata (MEIGEN).
Siphona sp.
Ernestia rudis FALL.

DIPTÈRES TIPULIDES.

(dét. : P. NIELSEN.)

LIMNOBIIDAE.

Limonia (*Limonia*) *flavipes* FABRICIUS : tourbière, 31.V.1955; molinies, 26.VIII.1954.
Limonia (*Dicranomya*) sp. : molinies, 26.VIII.1954.
Pedicia rivosa LATREILLE : tourbière, juin 1954.
Pedicia (*Tricyphonia*) sp. : bouleaux, 14.VII.1955.
Limnophila (*Phylidorea*) *fulvonervosa* SCHIMM. : tourbière, 8.IX.1954; bouleaux, 15.VII.1954; molinies, 27.VII.1954; saules, 15.VII.1954, 21.IX.1954.
Limnophila (*Phylidorea*) *phaeostigma* SCHIMM. : tourbière, 26.VIII.1954, 24.VIII.1955; bouleaux, 1.VI.1954, 15.VII.1954, 12.VIII.1954, 7-9.IX.1954, 20.IX.1954, 16.VI.1955; molinies, 26.VIII.1954, 28.VI.1955; saules, 15.VII.1954, 29.VII.1954.
Limnophila (*Phylidorea*) *squalens* ZETT. : molinies, 26.VIII.1954.
Limnophila (*Pilaria*) *fuscipennis* MEIGEN : tourbière, 24.VIII.1955; bouleaux, 1.VI.1955; molinies, 26.VIII.1954.
Limnophila (*Pilaria*) *nemoralis* ZETT. : saules, 27.VII.1954.

TIPULIDAE.

Tipula (*Oreomyza*) *subnodicornis* ZETT. : tourbière, 12-13.V.1954, 17.V.1955, 21.V.1955, 1-2.VI.1955; bouleaux, 1.VI.1955.
Tipula (*Vestiplex*) *nubeculosa* MEIGEN = *rubripes* SCHIMM. : tourbière.
Tipula vernalis MEIGEN : tourbière.

FORMICIDES.

(dét. : J. VAN BOVEN.)

Myrmica ruginodis NYLANDER : une des espèces les plus communes.
Myrmica laevinodis NYLANDER : 13.V.1954, 29.VI.1954, 18.XI.1954, 10.VIII.1955.
Myrmica scabrinadis NYLANDER.
Ces trois *Myrmica* sont les fourmis les plus fréquentes dans les quatre biotopes.
Lasius niger LINNAEUS : 13.V.1954, 12.V.1954.
Leptothorax (*Mychothorax*) *acervorum* FABRICIUS : 21.IX.1954.
Formica (*Serviformica*) *fusca* LINNAEUS : 27.VII.1954, V.1956.
Myrmica sabuleti MEINERT : 2.VI.1954, 29.VI.1954, 6.X.1954, 20.XI.1954.
Tetramorium caespitum LINNAEUS : V.1956.
Lasius (*Chlonolasius*) *flavus* FABRICIUS : V.1956.
Formica (*Serviformica*) *picea* NYLANDER = *transkaucasica* NASONOV : très commune surtout sur les bouleaux où elle circule avec agilité le long des branches; trouvée souvent sur les molinies.

MICROLÉPIDOPTÈRES.

(dét. : E. JANMOULLE.)

PYRALIDAE.

Crambus hortuellus HB. M. : 26.VI.1955 (Graminées).
Crambus margaritellus M. : 26.VI.1954 (Graminées).
Crambus pratellus L. : 15.VI.1954, 28-29.VI.1955 (Graminées).
Scoparia sp. : 26-28.VIII.1954 (mousses, lichens).

TORTRICIDAE.

Acalla comparana HB. : 8.IX.1954 (polyphage, arbustes, aubépines, etc.).
Acalla sp. : 7.IX.1955.
Eulia politana HAW. : 31.V.1955, 26.VIII.1955 (polyphage, Herbacées).
Tortrix viridana L. : 28-29.VI.1955 (feuillus forestiers).
Olethreutes bipunctana F. : 28.VI.1955 (*Vaccinium*).
Olethreutes lacunana DUP. : 26.VI.1955 (polyphage, ubiquiste).
Olethreutes schultziana F. : 28-29.VI.1955 (*Vaccinium*, Éricacées).
Olethreutes turfosana H. S. : 29.VI.1955 (inconnu) (*sp. nov. f. belg.*).
Steganoptycha cruciana L. : 27.VII.1954 (*Salix*).
Semasia hypericana M. B. : 26-28.VI.1955 (*Hypericum*).
Ancylis myrtillana TR. : 2-3, 15.VI.1954, 2-28.VI.1955 (*Vaccinium*).
Epiblema solandriana L. : 8.IX.1954 (feuillus forestiers).
Epiblema tedella CL. : 30.VI.1954.

PLUTELLIDAE.

Plutella maculipennis CURT. : 26.VIII.1954 (Crucifères).

GELECHIIDAE.

Gelechia ericetella HB. : 2.VI.1954, 27.VII.1954, 31.V.1955, 1-3, 28-29.VI.1955 (Éricacées).

OECOPHORIDAE.

Pleurota bicostella CL. : 28.VI.1955 (Éricacées).
Depressaria applana F. : 19.IV.1955 (Ombellifères).

COLEOPHORIDAE.

Coleophora fuscedinella Z. : 30.VI.1954 (Cupulifères).

ELACHISTIDAE.

Elachista humilis Z. : 15-30.VI.1954, 31.V.1955 (Graminées).

TINEIDAE (s. s.).

Nemophora metaxella M. : 28.VI.1955
Nemophora schwarziella Z. : 31.V.1955
Nemophora swammerdamella L. : 1.VI.1955
} (feuilles mortes).

ADELIDAE.

Adela ochsenheimerella HB. : 16.VI.1955 (feuilles mortes).

Liste des espèces de MICROLÉPIDOPTÈRES capturés au plateau de la Baraque Fraiture, dans le quadrilatère Grandménil, Lierneux, Achouffe, Samrée (ces localités comprises) (E. JANMOULLE).

Cette liste comprend évidemment beaucoup d'espèces ubiquistes; une espèce au moins est étrangère au biotope (*Laspeyresia orobana* TR.) ayant vraisemblablement été transportée par un véhicule.

PYRALIDAE.

Aphomia sociella L. : Grandménil, 6.VI.1956 (Dr P. HOUYEZ) (nids de *Bombus*).
Crambus tristellus F. : Lierneux, 12.VIII.1950 (HOUYEZ); Grandménil, 1-5.IX.1955 (HOUYEZ); Pisserotte, 31.VII.1957 (HOUYEZ); Les Tailles, 15.VIII.1957 (HOUYEZ); Grandménil, 1-8.IX.1957 (HOUYEZ) (Graminées).
Crambus perlellus SC. : Achouffe, 10-12.VII.1956 (G. HENROTAY) (Graminées).
Crambus inquinatellus SCHIFF. : Grandménil, 1-8.IX.1957 (HOUYEZ) (Graminées).
Crambus margaritellus HB. : Samrée, 7.VIII.1952 (E. JANMOULLE) (Graminées).
Crambus permutatellus H. S. : Achouffe, 10-12.VII.1956 (HENROTAY) (Graminées).
Crambus falsellus SCHIFF. : Lierneux, 12.VIII.1950 (HOUYEZ); Achouffe, 12.VII.1956 (HENROTAY) (Graminées).
Crambus cespitellus HB. : Achouffe, 12.VII.1956 (HENROTAY) (Graminées).
Crambus hortuellus HB. : Achouffe, 12.VII.1956 (HENROTAY) (Graminées).
Crambus culmellus L. : Lierneux, 12.VIII.1950 (HOUYEZ); Grandménil, 1-5.IX.1955 (HOUYEZ); 1-8.IX.1957 (HOUYEZ); Baraque Fraiture, 17.VIII.1956 (HOUYEZ); Pisserotte, 22.VII.1956 (HOUYEZ) (Graminées); 31.VII.1957 (HOUYEZ).
Crambus pratellus L. : Samrée, 5.VI.1952 (JANMOULLE); Bihain, 6.VI.1952 (JANMOULLE); Les Tailles, 23.V.1953 (E. DE LAEVER) (Graminées); Grandménil, 23.VI.1956 (HOUYEZ); Achouffe, 3-12.VII.1956 (HENROTAY).
Ephestia elutella HB. : Grandménil, 14-18.IX.1957 (HOUYEZ) (denrées).
Salebria betulae GOEZE : Achouffe, 10.VII.1956 (HENROTAY) (*Betula*).
Salebria fusca HAW. : Grandménil, 1-8.IX.1957 (HOUYEZ) (Éricacées).
Dioryctria abietella SCHIFF. : Pisserotte, 31.VII.1956 (HOUYEZ) (*Pinus*).
Pyralis farinalis L. : Grandménil, 1-5.IX.1955 (HOUYEZ) (farines, grains).
Herculia glaucinalis L. : Lierneux, 12.VIII.1950 (HOUYEZ) (feuilles mortes); Grandménil, 1-5.IX.1955 (HOUYEZ); 1-8, 14-18.IX.1957 (HOUYEZ).
Perinephila lancealis SCHIFF. : Grandménil, 23.VI.1956 (HOUYEZ) (*Eupatorium*); Achouffe, 3-10.VII.1956 (HENROTAY).
Eurrhypara urticata L. : Achouffe, 3-12.VII.1956 (HENROTAY) (ortie).
Nomophila noctuella SCHIFF. : Grandménil, 9.IX.1955 (HOUYEZ) (*Polygonum*, etc.).
Diasemia litterata SC. : Achouffe, 3.VII.1956 (HENROTAY) (feuilles fanées de plantes basses); Grandménil, 14-18.IX.1957 (HOUYEZ).
Pionea pandalis HB. : Achouffe, 3.VII.1956 (HENROTAY) (*Teucrium*, *Solidago*, etc.).

Pionea ferrugalis Hb. : Lierneux, 12.VIII.1950 (Houyez) (*Stachys*, *Eupatorium*); Grandménil, 1-8, 14-18.IX.1957 (Houyez).
Pionea stachydalis Germ. : Achouffe, 10.VII.1956 (Henrotay) (*Stachys*).
Pionea verbascalis Schiff. : Achouffe, 12.VII.1956 (Henrotay) (*Teucrium*).
Pyrausta fuscalis Schiff. : Achouffe, 3.VII.1956 (Henrotay) (*Rhinanthus*, etc.).
Pyrausta funebris Strm. : Samrée, VII.1936 (R. de Ruette) (*Solidago*).

Pterophoridae.

Platyptilia gonodactyla Schiff. : Grandménil, 1-5, 9.IX.1955 (Houyez) (*Tussilago*); Achouffe, 10.VII.1956 (Henrotay); Grandménil, 1-8, 14-18.IX.1957 (Houyez).
Platyptilia nemoralis L. : Grandménil, 9.IX.1955 (Houyez) (*Senecio nemoralis*).
Platyptilia bertrami Roessl. : Achouffe, 3.VII.1956 (Henrotay) (*Achillea ptarmica*).
Pterophorus monodactylus L. : Grandménil, 1-5, 9.IX.1955, 1-8.IX.1957 (Houyez) (*Convolvulus*).
Pterophorus scarodactylus Hb. : Baraque Fraiture, 6.VI.1952 (Janmoulle) (*Hieracium*); Bihain, 6.VI.1952 (Janmoulle); Achouffe, 10.VII.1956 (Henrotay).

Tortricidae.

Acalla emargana F. : Grandménil, 1-5, 9.IX.1955 (Houyez) (saules).
Acalla caudana F. : Grandménil, 9-18.IX.1955 (Houyez); 1-8, 14-18.IX.1957 (Houyez).
Acalla variegana Schiff. : Grandménil, 1-5, 9, 18.IX.1955 (Houyez) (aubépine, etc.); 1-8.IX.1957 (Houyez).
Acalla asperana F. : Grandménil, 1-5, 9.IX.1955 (Houyez).
Acalla niveana F. : Grandménil, 13-18.IX.1955 (Houyez) (*Betula*).
Acalla comariana Z. : Grandménil, 18.IX.1955, 1-8.IX.1957 (Houyez) (*Fragaria*, etc.).
Acalla contaminana Hb. : Grandménil, 1-8.IX.1957 (Houyez) (aubépine).
Capua reticulana Hb. : Grandménil, 23.VI.1956 (Houyez) (arbres fruitiers).
Capua favillaceana Hb. : Samrée, 5.VI.1952 (Janmoulle) (arbres forestiers).
Cacoecia podana Sc. : Pisserotte, 31.VII.1957 (Houyez) (arbres forestiers).
Cacoecia musculana Hb. : Grandménil, 5-6.VI.1956 (Houyez) (polyphage).
Pandemis ribeana Hb. : Grandménil, 1-5.IX.1955 (Houyez) (saule, aubépine, etc.).
Pandemis heparana Schiff. : Lierneux, 12.VIII.1950 (Houyez) (saule, aubépine, etc.).
Eulia politana Haw. : Samrée, 5.VI.1952 (Janmoulle) (*Erica*, *Calluna*).
Eulia ministrana L. : Bihain, 5.VI.1952 (Janmoulle) (*Corylus*, *Betula*, etc.); Grandménil, 5-9, 23.VI.1956 (Houyez); Achouffe, 3-12.VII.1956 (Henrotay).
Tortrix viburniana F. : Achouffe, 10.VII.1956 (Henrotay) (Éricacées, *Vaccinium*).
Tortrix conwayana F. : Grandménil, 1-8.IX.1957 (Houyez) (frêne).
Tortrix rusticana Tr. : Les Tailles, 23.V.1953 (De Laever) (*Vaccinium*).
Cnephasiella incertana Tr. : Achouffe, 3-12.VII.1956 (Henrotay) (*Lotus*, etc.).
Cnephasia chrysantheana Dup. : Achouffe, 12.VII.1956 (Henrotay) (composées).
Cnephasia virgaureana Tr. : Achouffe, 3.VII.1956 (Henrotay) (composées).
Conchylis badiana Hb. : Baraque Fraiture, 6.VI.1952 (Janmoulle) (*Arctium lappra*).
Conchylis smeathmanniana F. : Baraque Fraiture, 5.VI.1952 (Janmoulle) (*Archillea*); Grandménil, 23.VI.1956 (Houyez).
Euxanthis angustana Hb. : Samrée, 7.VIII.1952 (Janmoulle) (*Plantago*, *Achillea*).
Olethreutes variegana Hb. : Achouffe, 3-10.VII.1956 (Henrotay) (aubépine, etc.).
Olethreutes betulaetana Haw. : Grandménil, 1-5.IX.1955 (Houyez) (*Betula*); Baraque Fraiture, 7.VIII.1956 (Houyez).
Olethreutes ochroleucana Hb. : Achouffe, 10-12.VII.1956 (Henrotay) (Rosacées).
Olethreutes mygindana Schiff. : Samrée, 5.VI.1952 (Janmoulle) (*Vaccinium*); Bihain, 6.VI.1952 (Janmoulle).
Olethreutes schultziana F. : Samrée, 5.VI.1952 (Janmoulle).
Olethreutes micana Hb. : Achouffe, 12.VII.1956 (Henrotay) (polyphage) (p. b.).
Olethreutes lacunana Dup. : Baraque Fraiture, 5-7.VI.1952 (Janmoulle) (polyphage); Grandménil, 23.VI.1956, 1-8.IX.1957 (Houyez).

Olethreutes urticana Hb. : Grandménil, 10-12.VI.1956 (Houyez) (*Betula*, *Vaccinium*, etc.); Achouffe, 3.VII.1956 (Henrotay).
Olethreutes bipunctana F. : Samrée, 5.VI.1952 (Janmoulle) (*Vaccinium*); Bihain, 6.VI.1952 (Janmoulle); Grandménil, 15-23.VI.1956 (Houyez).
Steganoptycha ramella L. : Grandménil, 1-5, 9.IX.1955 (Houyez) (*Betula*); 4-5.IX.1956 (Houyez).
Steganoptycha cruciana L. : Pisserotte, 31.VII.1956 (Houyez) (saule); Grandménil, 23.VI.1956 (Houyez); Pisserotte, 31.VII.1957 (Houyez).
Steganoptycha corticana Hb. : Manhay, 24.VII.1955 (Houyez) (chêne).
Steganoptycha nigromaculana Haw. : Achouffe, 12.VII.1956 (Henrotay) (*Senecio jacobaea*).
Bactra lanceolana Hb. : Lierneux, 12.VIII.1950 (Houyez) (*Juncus*); Bihain, 6.VI.1952 (Janmoulle).
Semasia hypericana Hb. : Grandménil, 1-5, 9.IX.1955, 23.VI.1956 (Houyez) (*Hypericum*); Achouffe, 3-10.VII.1956 (Henrotay); Grandménil, 1-8, 14-18.IX.1957 (Houyez).
Notocelia roborana Tr. : Lierneux, 12.VIII.1950 (Houyez) (*Rosa*, etc.).
Epiblema tedella Cl. : Samrée, 5.VI.1952 (Janmoulle) (*Epicea*); Grandménil, 2-23.VI.1956 (Houyez).
Epiblema subocellana Don. : Baraque Fraiture, 5.VI.1952 (Janmoulle) (saule).
Epiblema similana Hb. : Grandménil, 1-5.IX.1955 (Houyez) (*Betula*).
Epiblema sinuana Hb. : Manhay, 24.VIII.1955 (Houyez); Grandménil, 13-18.IX.1955 (Houyez).
Epiblema tetraquetrana Haw. : Grandménil, 2.VI.1956 (Houyez) (*Betula*, *Alnus*).
Carpocapsa pomonella L. : Lierneux, 12.VIII.1950 (Houyez) (pommes).
Carpocapsa splendana Hb. : Lierneux, 12.VIII.1950 (Houyez) (glands).
Laspeyresia orobana Tr. : Baraque Fraiture, 29.VII.1949 (A. Collart) (*Vicia*).
Ancylis derasana Hb. : Achouffe, 3.VII.1956 (Henrotay) (*Rhamnus*).
Ancylis biarcuana Steph. : Baraque Fraiture, 4.VI.1952 (Janmoulle) (saule); Samrée, 5.VI.1952 (Janmoulle) (saule).
Rhopobota naevana Hb. : Grandménil, 1-5.IX.1955 (Houyez) (*Prunus*).

Glyphipterygidae.

Simaethis fabriciana L. : Grandménil, 13-18.VII.1955, 18.IX.1955 (Houyez) (orties).
Glyphipteryx bergstraesserella F. : Bihain, 5.VI.1952 (Janmoulle) (*Juncus*).

Hyponomentidae.

Hyponomenta padellus L. : Grandménil, 1-5, 13-18.IX.1955 (Houyez) (*Crataegus*); 1-8.IX.1955 (Houyez); Baraque Fraiture, 17.VIII.1956 (Houyez); Pisserotte, 31.VII.1957 (Houyez).
Hyponomenta evonymellus L. : Pisserotte, 31.VII.1957 (Houyez) (*Prunus padus*).
Argyresthia conjugella Z. : Samrée, 5.VI.1952 (Janmoulle) (*Sorbus*); Bihain, 6.VI.1952 (Janmoulle).

Plutellidae.

Cerostoma parenthesella L. : Baraque Fraiture, 17.VIII.1956 (Houyez) (*Fagus*).
Plutella maculipennis Curt. : Grandménil, 1-5.IX.1955, 14-18.IX.1955 (Houyez).

Gelechiidae.

Chelaria huebnerella Don. : Grandménil, 9.IX.1955 (Houyez) (*Betula*, *Corylus*).
Gelechia mulinella Z. : Lierneux, 12.VIII.1950 (Houyez) (*Sarothamnus*).
Gelechia virgella Thunb. : Samrée, 5.VI.1952 (Janmoulle) (Éricacées).
Acompsia cinerella Cl. : Achouffe, 10.VII.1956 (Henrotay) (mousses).
Aristotelia ericinella Dup. : Samrée, 22.VIII.1952 (Janmoulle) (*Empetrum*).
Epithectis pruinosella Z. : Samrée, 5.VI.1952 (Janmoulle) (larve) (*Vaccinium uliginosum*).
Endrosis lacteella Schiff. : Grandménil, 14-18.IX.1957 (Houyez) (denrées).

Oecophoridae.

Pleurota bicostella Cl. : Samrée, 5.VI.1952 (Janmoulle) (Éricacées).
Chimabache phryganella Hb. : Baraque Fraiture, 6.VI.1952 (Janmoulle) (chêne).
Depressaria costosa Haw. : Grandménil, 14-18.IX.1957 (Houyez) (*Sarothamus*).
Depressaria applana F. : Grandménil, 1-8, 14-18.IX.1957 (Houyez).
Borkhausenia pseudospretella S. H. : Grandménil, 14-18.IX.1957 (Houyez) (détritus secs).
Harpella forficella Sc. : Achouffe, 15.VII.1956 (Henrotay) (bois pourri, chêne).

EPERMENIIDAE.

Schreckensteinia festaliella HB. : Bihain, 6.VI.1952 (JANMOULLE) (*Rubus*).

MOMPHIDAE.

Mompha raschkiella Z. : Pisserotte, 31.VII.1957 (HOUYEZ) (*Epilobium*).

COLEOPHORIDAE.

Coleophora sylvaticella WOOD : Samrée, 5.VI.1952 (JANMOULLE) (*Luzula*).
Coleophora alticolella Z. : Samrée, 5.VI.1952 (JANMOULLE) (*Juncus conglomeratus*); Bihain, 6.VI.1952 (JANMOULLE).

ELACHISTIDAE.

Elachista monticola WCKE-HEIN : Samrée, 5.VI.1952 (JANMOULLE) (*Carex* sp.).
Elachista albidella TGSTR. : Samrée, 7.VIII.1952 (JANMOULLE) (*Carex*, *Eriophorum*).
Elachista bifasciella TR. : Les Tailles, 5.VI.1952 (JANMOULLE) (non capturé) (*Deschampsia*).

GRACILARIIDAE.

Gracilaria alchimiella SC. : Grandménil, 1-5.IX.1955 (HOUYEZ) (chêne).
Lithocolletis cramerella F. : Bihain, 5.VI.1952 (JANMOULLE) (chêne).
Lithocolletis junoniella Z. : Bihain, 6.VI.1952 (JANMOULLE) (*Vaccinium Vitis idae*).

TISCHERIIDAE.

Tischeria complanella HB. : Grandménil, 23.VI.1956 (HOUYEZ) (chêne).

TINEIDAE.

Tinea semifulvella HAW. : Baraque Fraiture, 17.VIII.1956 (HOUYEZ) (détritus, nids d'oiseaux).
Nemophora pilulella HB. : Bihain, 5.VI.1952 (JANMOULLE) (feuilles mortes).
Nemophora pilella F. : Bihain, 5.VI.1952 (JANMOULLE) (feuilles mortes).

ADELIDAE.

Adela viridella SC. : Samrée, V.1944 (R. DE RUETTE) (feuilles mortes).

NEPTICULIDAE.

Nepticula weaveri STT. : Bihain, 15.VIII.1952 (JANMOULLE). EX. : *Vaccinium vitis idae*.

MICROPTERYGIDAE.

Micropteryx aureatella SC. : Bihain, 5.VI.1952 (JANMOULLE) (Hépatiques ?).

VERTÉBRÉS.

(dét. : S. JACQUEMART.)

Reptiles.

Le lézard vivipare (*Lacerta vivipara* JACQ.) abonde dans ce milieu. Il fréquente surtout le *Molinietosum*; il y recherche les litières de feuilles sèches où il peut s'exposer au soleil et où la température est élevée. On le trouve également dans la tourbière et il n'hésite pas, s'il est effrayé, à se jetter à l'eau et à nager. L'éclosion des jeunes a lieu en mai. Cette espèce est commune dans toute l'Ardenne belge; on la rencontre souvent dans les landes incultes, se chauffant sur les écorces et les bois morts.

La couleuvre à collier, *Tropidonotus natrix* L. est présente dans les Hautes-Fagnes; vu sa large dispersion, il est possible qu'elle existe à la « Fange aux Mochettes ».

D'après O. KLEIBER (1911), *Coronella austriaca* LAUR. et *Vipera berus* L. sont les serpents caractéristiques des tourbières; or, nous doutons qu'en Belgique, ces reptiles fréquen-

tent les tourbières ardennaises, leur dispersion dans notre pays montre plutôt une recherche des habitats secs et chauds. Cet auteur cite également *Tropidonotus natrix* L., *Anguis fragilis* L. et *Emys orbicularis* L.

Batraciens.

Rana temporaria L. est fréquente dans les petites mares de la tourbière; par contre, les Tritons en sont absents.

Rana arvalis Nilson, « Moorfrosch », ne se trouve en Belgique que dans les landes de bruyères en Campine.

Oiseaux.

L'oiseau le plus caractéristique est sans aucun doute le coq de bruyère (*Lyrurus tetrix* L.). On l'observe surtout au printemps. Il fréquente la lisière du bois de bouleaux pubescents là où les remis naturels forment un bosquet clairsemé. Il fait son nid dans la bruyère (Pl. II, fig. 7) entre les plantes de *Calluna*. Sa nourriture consiste surtout en baies d'Éricacées : *Vaccinium*, *Oxycoccus*.

Le pipit des arbres (*Anthus trivialis* L.) est très abondant dans la tourbière; il fait son nid sur le sol, près du bois de bouleaux (Pl. II, fig. 8).

Mammifères.

Très communs dans le site, le cerf (*Cervus elaphus* L.) et le chevreuil (*Capreolus capreolus* L.) se tiennent, généralement le jour, dans la prairie à molinies évoluée à bosquets de saules; ils sont couchés à la base de ceux-ci.

Nous avons également aperçu des traces de sanglier (*Sus scrofa* L.). Le seul rongeur que nous ayons observé est *Evotomys glareolus* Schreb.; très abondant dans le *Molinietosum*, il circule dans la litière de feuilles mortes; on l'observe également dans la tourbière où il amasse les baies d'*Oxycoccus*.

Institut royal des Sciences naturelles, Bruxelles.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

ANDERSON, J. C., 1794, *A practical Treatise on Peat Moss, considered as in its Natural State fitted for affording Fuel or as susceptible of being converted into Mold capable of Yiefding Abundant Crop of Useful Produce.* (London.)

ANGSTRÖM, A., 1919, *On the Radiation and Temperature of Snow and the Correction of the Air at its Surface.* (Ark. f. Mat., 13, 21.)

ATHER, 1814, *Third Report of the Irish Bog Commission*, pp. 83-96.

AUER, V., 1927, *Stratigraphical and morphological Investigations of Peat Bogs of Southeastern Canada.* (Com. ex. Instit. Quart. Forestal. Finlandiae Editae, pp. 1-62.)

— 1933, *Peat Bog of Southeastern Canada.* (Handh. d. Moorkunde, 1933, pp. 141-223.)

BARVEJA, K., 1939, *Studies of the Soil Fauna, with special Reference to the Recolonisation of sterilised Soil.* (J. Anim. Ecology, VIII, p. 120.)

BOATE, G., 1652, *Ireland's Natural History.* (London.)

VANDEN BERGHEN, C., 1951, *Landes tourbeuses et tourbières bombées à Sphaignes de Belgique.* (Bull. Soc. r. Botanique Belgique, 87, 157 pp.)

BRYSON, H. R., 1931, *The Interchange of Soil and Subsoil by burrowing Insects.* (J. Kansas St. Ent. Soc., pp. 17-24.)

— 1933, *The Amount of Soil brought by Insects to the Surface of a Watered and an Unwatered Plot.* (J. Kansas St. Ent. Soc.)

CAJANDER, A., 1943, *Nature et importance des types de forêts.* (Intersylva, III, An., 2, pp. 169-208.)

CONWAY, V. M., 1949, *The Bogs of central Minnesota.* (Ecol. Monogr., 19, pp. 173-206.)

CROMERTIE, G., 1711, *On Account of the Mosses in Scotland.* (Phil. Trans., pp. 27-296.)

DAVIES, M., 1928, *The Effect of Variation in the relative Humidity on certain Species of Collembola.* (Brit. Jour. Exper. Biol., VI, p. 79.)

DELAMARE-DEBOUTTEVILLE, C., 1951, *Microfaune du sol des pays tempérés et tropicaux.* (Actualités scient. et indust., 1160.)

DE BACKER, S., 1951, *Technique d'étude de microclimats en écologie terrestre.* (L'Année biologique, 27, pp. 297-309.)

DENIS, J., 1958, *Quelques micro-araignées de Belgique.* (Bull. Inst. roy. Sc. nat. Belgique, XXXIV, 29, pp. 1-14.)

DESPAX, R., 1927, *Observations biologiques en montagne.* (Bull. Sc. France, Belgique, 61, p. 126.)

DIETZ, Y. E., 1949, *Huvudenheter och huvudgränser i svensk myrvegetation.* (Svensk bot. Tidskr., 43, p. 274; English summary.)

EDWARDS, E., 1929, *On the Fauna of the Soil.* (Ann. Appl. Biol., XVI, p. 299.)

ELGER, F., 1914, *The Vegetation of the Eastern Moorlands of Yorkshire.* (J. Ecol., 2, pp. 1-18.)

FLOVIK, K., 1938, *Cytological Studies in artic grasses.* (Hereditas, 24, p. 265.)

FORD, J., 1935, *The Animal Population of a Meadow near Oxford.* (J. Anim. Ecology, IV, p. 195.)

— 1937, *Research on Population of Tribolium confusum and its Basing on ecological Theory.* (J. Anim. Ecology, VI, p. 1.)

— 1938, *Fluctuations in natural Populations of Collemboles and Acarina*, Part. 2. (J. Anim. Ecology, VII, p. 350.)

FRASER, J. K., 1933, *Studies of Scottish Moorlands in Relation to Tree Growth.* (Bull. For. Comm. great Britain, 15.)

FRÜH, J., 1897, *Ueber Moorausbrüche.* (Viertelj. Naturf ges. Zurich, 42, p. 202.)

FULLER, G. D., 1929, *Peat Bogs and postglacial Vegetation.* (Bot. gaz., pp. 432-454.)

GANONG, W. F., 1897, *Up on raised peat Bogs in the Province of New-Brunswick.* (Trans. Roy. Soc. Canada, 2, 3, p. 131.)

GATES, F. C., 1914, *Winter as a Factor in the Xerophily of certain evergreen Ericads.* (Bot. Gaz.)

— 1942, *The Bogs of Northern Lower Michigan.* (Ecol. Monogr., 12, p. 213.)

GEIGER, R., 1950, *The Climate near the Ground.* (Harward Univ. Press.)

GEIKIE, J., 1865-1867, *On the buried Forest and Peat Mosses of Scotland and the Changes of Climate which they indicate.* (Trans. Roy. Soc. Edinb., 24, p. 363.)

GELTING, P., 1934, *Studies on the vascular Plants op East Greenland between Franz Joseph Fjord and Dove Bay.* (Meddel. grønl., 101, 2, pp. 1-337.)

GESSNER, F., 1928, *Der Moosebruch, ein Hochmoor.* (Arch. f. Hydrob., 19, p. 65.)

— 1929, *Die Biologie der Moorseen.* (Arch. f. Hydrob., 20, p. 1.)

— 1931, *Der Moosebruch, ein Hochmoor im Altvatergebirge. Ein Beitrag zur Kenntnis der Blänkenbiologie.* (Arch. f. Hydrob., 23, pp. 65-100; Taf. I; Bild. text. 5.)

— 1933, *Nahrstoffgehalt und Planktonproduktion in Hochmoorblanken.* (Arch. Hydrob., 25, p. 394.)

GLASCOW, J., 1939, *A Population Study of subterranean soil Collembola.* (J. Anim. Ecology, VIII, pp. 323-353.)

GODWIN, H. and CONWAY, V. M., 1939, *The Ecology of a raised Bog near Tregaron, Cardiganshir.* (J. Ecol., 27, p. 313.)

GORHAM, E., 1950, *Variation in some chemical Conditions along the Borders of « a Carex lasiocarpa Fen Community ».* (Oikos, 2, p. 217.)

GRIFFITH, R., 1810, *First Report of the Irish Bog Commission, Appendix 4*, pp. 15-55.

— 1811, *Second report of the Irish Bog Commission, Appendix 4*, pp. 31-76.

HARNISCH, O., 1928, *Die aktuelle Reaktion des Hochmoores « Seefelder » bei Reinerz und die Bedeutung der Wasserstoffionenkonzentration für die Egenart der Moorfauna.* (Arch. f. Hydrob., 19, pp. 299-300.)

— 1929, *Die Biologie der Moore.* (Stuttgart.)

— 1932, *Die aktuelle Reaktion des Hochmoores.* (Arch. f. Hydrob., 23, p. 299.)

— 1943, *Ein Gesichtspunkt für die Okologie der Hochmoorwasserfauna.* (Arch. f. Hydrob., 39, pp. 418-431.)

HAVILAND, 1926, *Forest, steppe and Tundra.*

HULTEN, E., 1937, *Outline of the History of Artic and Boreal Biota during the quaternary Period.* (Stockholm.)

ICELAND PAPERS, 1939, *Scientific Results of Cambridge Exp. in Iceland.* (Oxford University Press.)

JACQUEMART, S., 1957, *Deux espèces de Trichoptères observées sur le Plateau des Tailles (Haute-Ardenne)*. (Bull. Inst. roy. Sc. nat. Belgique, XXXIII, 2.)

— 1959, *Observations écologiques sur* Enoicyla pusilla BURMEISTER (Trichoptera, Limnophilidae). (Bull. Inst. roy. Sc. nat. Belgique, XXXV, 3.)

JAMESON, R., 1800, *On Peat or Turf*. (Trans. Dublin Soc., 1, 10 p.)

JENNY, H., 1941, *Factors of Soil Formation*. (New-York.)

KEKENBOSCH, J., 1958, *Notes sur quelques araignées de la Baraque Fraiture*. (Bull. Inst. roy. Sc. nat. Belgique, XXXIV, 35.)

KING, W., 1685, *On the Bogs and Loughs in Ireland*. (Phil. Trans., 15, p. 948.)

KIREVAN, R., 1794, *What are the Manures most advantageous by Applicable to the various Sorts of Soils and what are the Causes of their beneficial Effect particular Instance*. (Trans. Roy. Irish Acad., 5, p. 129.)

KIVINEN, E., 1938, *Die Moorböden Finnlands*. (Maatalanskoel Maatutkimusosasta, Agrogeol. Julk., 47, p. 18.)

KLEIBER, O., 1911, *Die Tiervelt des Moorgebietes van Jungholz im südlichen Schwarwald*. (Arch. Naturgesch., I, Suppl. 3, pp. 1-115.)

KOTILAINEN, M. J., 1928, *Untersuchungen über die Beziehung zwischen der Pflanzendecke der Moore und der Beschaffenheit, besonders der Reaktion des Torfbodens*. (Wiss. Veroff. finnischen Moorkulturvereins, 7, p. 1.)

KULEZYNSKI, S., 1949, *Peat bogs of Polesie*. (Mem. Acad. Polo. Sci. Lettr., B., 15.)

LEANDRI, J., 1948, *Les tourbières et leur étude*. (La Terre et la Vie, 4, p. 161.)

LELOUP, E., 1956, *A propos de cladocères recueillis sur le plateau des Tailles*. (Bull. Inst. roy. Sc. nat. Belgique, XXXII, 26.)

LUMIALA, O. V., 1944, *Über die Bezichung einifer Moorpflanzen zu der Grundwasserhöle*. (G. R. Soc. Géol. Finlande, 16, p. 147.)

LYFORD, W., 1943, *The palatability of freshly fallen Forest Tree Leaves to Millipeds*. (Ecology, 24, pp. 252-261.)

MACFADYEN, A., 1952, *The small Arthropods of a Molinia Fen at Cathill*. (Ecology, 21, pp. 87-117.)

MACLAGAN, D., 1932, *An ecological Study of the lucerne Flea* (Sminthurus viridis LINN.). (Bull. Ent. Res., 23, pp. 101-151.)

MACLAGEN, S., 1933, *The ecological Signifiance of Soil Reaction (pH value) in Relation to terrestrial Animals*. (Proc. R. Phys. Soc. Edinburgh, XXII, pp. 102-122.)

MALMSTRÖM, C., 1923, *Degero Stormyn. En botanisk, hydrologisk och utvecklings hitorisk undersökning över elt nordwenskt myrkomplex*. (Medd. Statens Skogsförsöksanst, 20, 1; German summary.)

— 1935, *Om närings förhollendenas betydelse för torvsmakers skogsproduktiva förmaga*. (Medd. Statens Skogsförsöksanst, 28, 1; Germany summary.)

— 1949, *Studier över skogstryper och tradslagsfördelning in om Västerbattens län*. (Medd. Statens Skogsförsöksanst, 37, 1; German summary.)

MARLIER, G., 1949, *Notes sur les Trichoptères*. II : Essai d'un catalogue des Trichoptères de Belgique. (Bull. Ann. Soc. Ent. Belgique, 85, V-VI, pp. 108-134.)

MASSART, J., 1910, *Esquisse de la géographie botanique de la Belgique*. (Recueil Inst. bot. Leo Errera, Suppl. VII^{bis}.)

MATHSON, S., SANDBERG, Y. et TERNING, P. E., 1944, *Electro-Chemistry of Soil Formation*. VI : Atmospheric Selts in Relation to Soil and Peat Formation and Plant Composition. (Kingl. Lantbrus högskolans Aun.; 12, p. 101.)

MAXWELL, R., 1743, *A short Essay, on Moss, and Grass from Grass-Seeds Sown.* (Select Trans. Honourable Soc. of Improvers in the Knowledge of Agriculture in Scotland, Essay, n° 7, p. 49.)

EMERSON, F. W., 1921, *Subterranean Organs of bog Plants.* (Bot. Gaz., LXXII, pp. 359-374.)

MEUSEL, H., 1940, *Die Grasheiden Europas.* (Bot. Arch., 41, pp. 357-419.)

MOSS, C. E., 1912, *Vegetation of the Peak district.* (Cambridge University Press.)

MURPHY, P., 1953, *The Biology of Forest Soils with special Reference for the Mesofauna or Microfauna.* (Jour. Soil Sei., 4, p. 155.)

NORDGAARD, E., 1951, *On the Ecology of two Lycosid Spiders* (Pirata piraticus *and* Lycosa pullata) *from a danish Sphagnum Bog.* (Oikos, 3, 1.)

OLTMANS, F., 1884, *Ueber die Wasserbewegung in der Moorpflanze und ihren Einfluss auf die Wasserverteilung im Boden.* (Cohns Beitr. z. Biol. d. Pflanzen, 4, 1.)

OSWALD, H., 1923, *Die Vegetation des Hochmoores Komosse.* (Akad. Ab. Upsala.)

— 1949, *Notes on the Vegetation of British and Irish Mosses.* (Acta Phytogeogr. Suec., 26, 62 p.)

OVERBECK, F., 1939, *Die Moore Niedersacksens in geologisch. Botanisch Betrachtung.* (Wirtsch. Geselt. Stud. Niedersachsens, 52.)

PEARSALL, W. H., 1938, *The Soil Complex in Relation to Plant Communities.* III : Morlands and Bogs. (J. Ecol., 26, p. 298.)

— 1950, *Mountains and Moorlands.* (London.)

PEARSALL, W. H. et LIND, E. M., 1941, *A Note on a Connemara Bog Type.* (J. Ecol., 29, p. 62.)

PEARSALL, W. H. et WRAG, E. M., 1927, *The Physiology and Ecology of the calcifuge Habit in* Eriophorum angustifolium. (J. Ecol., 15, p. 1.)

PEUS, F., 1932, *Die Tierwelt der Moore.* (Handbuch der Moorkunde, 3, Berlin.)

PONCELET, L. et MARTIN, H., 1947, *Esquisse climatologique de la Belgique.* (Inst. roy. Météo. Belgique, Mém. XXVII.)

POST, L. (VON) et SERNANDER, R., 1910, *Pflanzen physiognomische Studien auf Torfmooren in Närke.* (Livret-guide Excursions Suède, XI[e] Congrès Géol. Int., 1, 4.)

PRAEGER, R., 1934, *The Botanist in Ireland.* (Dublin.)

RABELER, W., 1931, *Die Fauna des Göldenitzer Hochmoores in Mecklenburg.* (Zschr. Morph. ök., 21, 1-2, p. 173.)

RENNIE, R., 1807, *Essays on the Natural History and Origin of Peat Moss,* I and II. (Edinburgh.)

— 1810, *Essays on the Natural History and Origin of Peat Moss,* III-IX. (Edinburgh.)

REYNAUD-BEAUVERIE, M., 1936, *Le milieu et la vie commune des plantes.* (Encyclopédie Biologique, XIV.)

RIGG, G. B., 1916, *A Summary of Bog Theories.* (Plant world, 19, pp. 310-323.)

— 1925, *Some Sphagnum Bogs of the North Pacific Coast of America.* (Ecology, 6, p. 260.)

RUSSEL, E., 1950, *Soil Conditions and Plant Growth.* (London.)

SCHALLER, F., 1949, *Die Collembolen in der Oekologie.* (Naturwiss., 36, pp. 296-299.)

SHELFORD, V. et KUNZ, J., 1929, *Laboratory and Field Ecology.* (Baltimore, XII, p. 608.)

SJÖRS, H., 1948, *Nyrvegetation i Bergslagen.* (Acta phytogeogr. Suec., 21, 300 p.; English summary.)

— 1950, *Regional studies in North Swedish Mire Vegetation.* (Bot. Nat., p. 173.)

— 1950, *On the Relation between Vegetation and Electrolytes in North Swedish Mire Waters.* (Oikos, 2, p. 241.)

SLOANE, H. C., 1711, *Letter concerning the Bogs in Ireland.* (Phil. Trans., 27, p. 302.)

SMITH, A. M., 1947, *Heather Moor Ecology*. (Naturalist, pp. 141-149.)

SNEYERS, R., 1955, *Le temps en 1954*. (Inst. roy. Météo. Belgique, public. B, 19.)

SONNTAG, K., 1934, *Ber. über der Arb. der Kalmit*. (Observ. Deuts. Meteor. Jahrl. f. Bayern.)

STRENZKE, K., 1949, *Die biozonotischen Grundlagender Boden-Zoologie*. (Zeit. Pflanz. Düngung, Bodenkunde, 45, 9, 1-2, pp. 245-262.)

SMITH, A. M., 1945, *Ecology of heather Moor*. (Naturalist, pp. 45-48.)

SELTZER, P., 1935, *Études micrométéorologiques en Alsace*. (Thèse, Strasbourg, 49, pp. 259-288.)

TAMM, C. O., 1951, *Chemical Composition of Birch Leaves from drained Mire, both fertilized with Wood Ash and unfertilized*. (Svensk. Bot. Tidskr., 45, p. 309.)

THOMPSON, G., 1924, *The Soil Population. An Investigation of the Biology of the Soil in certain Districts of Aberijstrwyth*. (Ann. appl. Biol., II, pp. 349-494.)

TINBERGEN, L., 1940, *Observations sur l'évaporation de la végétation d'une tourbière des Hautes-Fagnes de Belgique*. (Mém. Soc. roy. Sc. nat. Liège, 4e série, IV, 1.)

TOWNSEND, T., 1811, *Second report of the Irish Bog Commission, Appendix 7*, pp. 149-171.

— 1814, *Third report of the Irish Bog Commission, Appendix 10*, pp. 153-166.

TRAPP, E., 1938, *Unters über d. Verteilung d. Helligk. in a Buchenbestand*. (Bioklim. Bl., 5, pp. 153-158.)

WEIS-FOGHT, 1948, *Ecological Investigations on Mites and Collemboles in the Soil*. (Natura Jutlandica, 1, pp. 137-270.)

WALKER, J., 1772, *Account of the Irruption of Solways Moss, on Dec. 16, 1772*. (Phil. Trans., 62, p. 123.)

— 1803, *An Essay on Peat*. (Trans. Highl. Soc. Scotl., 2, 3.)

VANHOORNE, R., 1956, *Étude palynologique de la Fange aux Mochettes à Samrée (Belgique)*. (Bull. Inst. roy. Sc. nat. Belgique, XXXII, 30.)

WHITE, J. M., 1932, *The Fens of North Armagh*. (Proc. R. Irish Acad., B, 40, pp. 233-283.)

WILSEN, A., 1938, *Flora of Westmorland*. (Arbroath.)

TABLE DES MATIÈRES

Pages

INTRODUCTION ... 3

I. — DESCRIPTION DE LA FANGE AUX MOCHETTES ... 5

II. — CONSIDÉRATIONS MÉTÉOROLOGIQUES ... 9

A. — Généralités sur le climat de la Haute-Ardenne ... 9

1. La notion de microclimat ... 12

2. Méthodes de travail ... 13

a) Température ... 13
b) Évaporation ... 14
c) Humidité relative ... 14
d) Pluviométrie ... 14
e) Ventilation ... 15
f) Éclairement ... 15

B. — Microclimat des biotopes de la Fange aux Mochettes.

1. Observations générales.

a) Température, évaporation, humidité ...
a[1]) En 1954 ... 16
a[2]) En 1955 ... 36

b) Ventilation ... 55
c) Luminosité ... 55
d) Teneur en eau du sol ... 55

2. Observations particulières.

a) La tourbière ... 62
b) Les mottes de sphaignes ... 67
c) Les molinies ... 72
d) Le bois de bouleaux ... 76
e) Les *Vaccinium uliginosum* L. de la tourbière ... 77

III. — LA FLORE ... 78

A. — Morphologie des groupements végétaux ... 78

1. *L'Eriophoreto vaginati-Sphagnetosum recurvi* DUVIGNEAUD, 1944. — *Vaccinieto-Empetrosum nigri* DUVIGNEAUD, 1944 ... 78
2. Le *Betuletum pubescentis* HUECK (1925) ... 79
3. La prairie marécageuse ... 80
4. Le ruisseau ... 81

B. — Position phytosociologique ... 82

C. — Phénologie ... 83

Pages

IV. — La faune terrestre 85

A. — Les groupements animaux 85

B. — La stratification 85

1. *Sphagnetum medii* et *rubelli* Schwickerath (1933) 87
2. *Betuletum pubescentis* Hueck (1925) 92
3. *Molinietosum* 94

C. — Variations saisonnières de la faune du sol 104

1. La faune du sol 104
2. Variations quantitatives 106
3. Variations qualitatives 113
4. Remarques 114

a) Les variations saisonnières 114
b) Facteurs déterminant les fluctuations saisonnières 115

V. — La faune aquatique 117

A. — Les mares 117

1. La tourbière 117
2. Le bois de bouleaux 125

B. — Le ruisseau 125

VI. — Groupements annexes 129

VII. — Remarques générales 130

VIII. — Liste des espèces animales déterminées 132

Index bibliographique 153