CONTRIBUTION A L'ÉTUDE COMPARÉE
DE LA FLORE
DU
MASSIF SCANDINAVE
ET DU
MASSIF CENTRAL DE LA FRANCE

THÈSE

Présentée et publiquement soutenue à la Faculté des Sciences de Clermont-Ferrand

Le Juillet 1905

Pour obtenir le titre de Docteur de l'Université de Clermont-Ferrand

(MENTION SCIENCES)

PAR

C. S. CARLSON

JURY : { MM. POIRIER, *Président*.
 GIROD
 GLANGEAUD } *Assesseurs*.

CLERMONT FERRAND
IMPRIMERIE G. BONNET

1905

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE COMPARÉE

DE LA FLORE

bU

MASSIF SCANDINAVE

ET DU

MASSIF CENTRAL DE LA FRANCE

Présentée et publiquement soutenue à la Faculté des Sciences de Clermont-Ferrand

Le Juillet 1905

Pour obtenir le titre de Docteur de l'Université de Clermont-Ferrand

(MENTION SCIENCES)

PAR

C. S. CARLSON

LIBRARY
NEW YORK
BOTANICAL
GARDEN.

JURY : { MM. POIRIER, *Président*.
GIROD
GLANGEAUD } *Assesseurs*.

CLERMONT FERRAND

IMPRIMERIE G. BONNET

100

UNIVERSITÉ DE CLERMONT

FACULTÉ DES SCIENCES

Doyens et Professeurs honoraires	MM.	
	ALUARD, SAINT-LOUP.	
Doyen	POIRIER, professeur..	Zoologie.
	PELLET	Calcul différentiel et intégral.
Professeurs	GUICHARD	Mécanique rationnelle et appliquée.
	GIROD	Botanique.
	BRUNHES	Physique.
	CHAVASTELON	Chimie.
Chargé de Cours	GLANGEAUD	Géologie et Minéralogie.
Professeur adjoint	LAMOTTE	Physique.
Maitre de Conférences	THOMAS	Chimie.
Secrétaire	LABORDE.

A M. le D^r Paul Girod

PROFESSEUR DE BOTANIQUE A LA FACULTÉ DES SCIENCES
DIRECTEUR DE L'ÉCOLE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE
DE CLERMONT-FERRAND

et à M. le D^r Axel N. Lundström

PROFESSEUR DE BOTANIQUE A L'UNIVERSITÉ D'UPSAL

Je dédie ce modeste travail, comme témoignage de respectueuse
et profonde gratitude.

PRÉFACE

LIBRARY
NEW YORK
BOTANICAL
GARDEN.

Depuis cinq années, je fais des séjours en Auvergne. Mes promenades aux environs de Royat et dans la Limagne, mes excursions au Mont-Dore et dans le Cantal m'ont inspiré le désir de connaître plus profondément la géologie et la flore de ce beau pays. Avec mes connaissances de la Suède et celles acquises pendant un séjour en Suisse, j'ai nourri le dessein de prendre à l'Université de Clermont les grades nécessaires en vue du doctorat ès-sciences. Suivant pendant l'hiver successivement les cours des Universités de Zurich et de Berne, pendant l'été les cours de l'Université de Clermont, recevant d'Upsal des conseils et d'importantes collections, j'ai cherché à comparer mes impressions suédoises avec mes impressions auvergnates, à résumer ces impressions, et à compléter, par une étude microscopique des végétaux communs aux deux zones, ce travail d'ensemble fixant les modifications observées et en recherchant les causes.

Qu'il me soit permis de remercier à la fois le Professeur Docteur P. Girod, qui m'a ouvert d'une façon si généreuse ses laboratoires et a mis sa grande

érudition et ses précieux conseils à l'appui de mes modestes recherches, et le Professeur Docteur Axel N. Lundström qui m'a documenté par ses remarquables envois.

Ma difficulté d'écrire le français d'une façon correcte m'a obligé à écrire en suédois et à demander l'aide d'un bienveillant traducteur; que mes juges me tiennent compte de cette difficulté de travail. Heureusement M. Lauby, attaché au laboratoire de botanique de l'Université a bien voulu m'aider dans le travail de révision de mes épreuves et je le prie d'agréer toute ma reconnaissance pour sa bienveillance et son aide précieuses.

PREMIÈRE PARTIE

LE MASSIF SCANDINAVE

I.

GÉOLOGIE — OROGRAPHIE

HYDROGRAPHIE — CLIMATOLOGIE

La presqu'île Scandinave, appendice occidental de l'Europe septentrionale, est comprise entre l'océan Atlantique à l'ouest, une partie de la mer Glaciale au nord, la mer Baltique à l'est et se rattache au continent par un isthme fort large que marquent principalement les cours de la Tana et de la Tornea.

La Suède est limitée au nord par la Norvège, à l'ouest par la Norvège, le détroit de Kattegat et par le Sund ; au sud par la Baltique, à l'est par la Baltique et par le golfe de Botnie et la Finlande. Elle est située entre le 55° 21' et 69° de latitude nord, sa longitude est comprise entre le 9° et le 22° degré E. du méridien de Paris. La Norvège est limitée au nord par l'océan glacial Arctique, à l'ouest par l'océan Atlantique, au sud par le détroit du Skagerak, à l'est une ligne conventionnelle la sépare de la Suède et de la Finlande.

I° ESQUISSE GÉOLOGIQUE

La Suède peut se séparer en deux régions, qui ont chacune leur facies différent : la région du nord qui demande de nouvelles explorations et la région du sud, qui est aujourd'hui bien mieux connue.

En général ce sont les roches cristallines de la formation primitive, qui partout dominant et caractérisent les formations suédoises ; elles sont recouvertes par les couches meu-

bles de l'époque quaternaire : cependant dans la région du sud il existe quelques entassements de la série Mésozoïque.

C'est l'étage "Silurien" qui partout offre la plus grande extension.

Dans les vastes régions du pays occupées par les roches de la formation primitive, les gneiss alternent avec d'autres dépôts sédimentaires de cette même formation.

Les éruptions contemporaines des granites et des porphyres y sont très abondantes.

Outre leur différenciation en gneiss rouge et gneiss gris, ces roches peuvent aussi être divisées en : Orthogneiss, Paragneiss et gneiss magnétique (en suédois : jeergneiss), ces derniers étant très riches en grains microscopiques de magnétite.

Une autre division de la formation primitive, probablement la plus récente, est fournie par une série de roches du groupe dit de l'eurite ou du hälle flinta (petrosilex) passant de variétés à grains fins aux variétés les plus fines et les plus denses.

Ces roches sont importantes au point de vue industriel ; elles renferment en effet des masses considérables de minerais de fer qui se présentent en couches ou en plaques ellipsoïdes ; on y trouve aussi des minerais de cuivre et de zinc.

Enfin dans leur voisinage on remarque sur plusieurs points des lits puissants de calcaire cristallin (marbre suédois) ; les régions de gneiss en possèdent aussi.

Dans le groupe des roches éruptives il faut noter d'abord les porphyres et les greenstones (hyperites diabas et trapp). Le plus grand territoire porphyrique de la Suède se trouve en Dalécarlie. On peut y reconnaître trois couches différentes : une inférieure rouge, rouge brune, très dure et riche en quartz, une moyenne de couleur sombre (Porphyre augitique), une supérieure se présentant sous la forme de dykes.

Le greenstone apparaît sporadiquement dans toutes les parties du pays, ordinairement sous la forme de massifs ou de filons, parfois aussi comme couverture de couches sédimentaires ; tel est le cas en Vestorgothie.

Vers la fin des temps porphyriques il y a eu de fortes éruptions granitiques qui durèrent pendant une assez longue période.

Les granites affectent des facies variables et paraissent appartenir à des âges différents quoique la masse principale date de l'époque primitive.

Ils se présentent en général par masses étendues, dont les principales, prises en grand, peuvent être considérées comme suivant la ligne médiane du pays du nord au sud ; ainsi les granites sont prépondérants dans le centre de la Suède et le gneiss sur les côtes.

Les granites peuvent se diviser en trois grands groupes suivant l'époque de leur émission.

Les granulites micacées sont en général en contact géognostique avec les porphyres. La pegmatite apparaît çà et là sous la forme de dykes ou de filons principalement dans le gneiss ; parfois, comme dans le Skärgård (Archipel) de Stockholm, elle est exploitée pour le feldspath pur qu'elle contient et qui est utilisé dans la fabrication de la faïence.

Les étages *cambrien* et *silurien* sont les seuls de la période paléozoïque qui soient représentés en Suède au point de vue fossilifère. Ce sont eux qui constituent le substratum des îles d'Ôland et de Gotland ; on les trouve aussi dans une foule de localités éparses des provinces de Scanie, Ostrogothie, Vestrogothie, Néricie, Dalécarlie Herjedal et Jemtland.

A la base des couches cambriennes se trouve des grès, tandis qu'à la partie supérieure ce sont des schistes. La zone de grès peut être divisée en grès à Eophyton et grès à Fucoïdes. La première série, qui repose directement sur le gneiss est particulièrement riche en débris fossiles, tandis que le groupe à Fucoïdes ne contient que quelques algues et des traces incertaines de vers.

La partie inférieure des schistes cambriens se rapproche de la grauwache ; sa composition est variable. Quant à la

partie supérieure, de même que la totalité des schistes à *Olenus* et à *Dictyonema*, ce sont presque sans exception des schistes alunifères avec des couches peu considérables de calcaire bitumeux.

On peut distinguer 6 divisions dans les schistes à *Paradoxides*, chacune d'elle étant caractérisée par un type fossile : *P. Kjerulfi*, *P. Tessini*, *P. Davidii*, *P. oëlandicus*, *P. Forchhammeri*, *Agnostus lœvigatus*. Elles contiennent des types nombreux des genres *Ellipsocephalus*, *Arionellus*, *Anomacare*, etc.

On y trouve aussi des *Brachiopodes*.

Les ptéropodes sont représentés par quelques espèces de *Stylolithus*, tandis que les Gastéropodes, *Ostracodes* et *Eponges* y sont peu nombreux.

Les schistes à *Olenus* comprennent une foule de subdivisions, leur faune, outre des *Trilobites*, renferme quelques *Brachiopodes*, *Ostracodes* et *Graptolites*.

Aux couches cambriennes fait suite le calcaire à *Ceratopyge*, qui renferme une faune franchement sous-silurienne représentée par les genres *Megalaspis*, *Niobe*, etc.

Au-dessous se trouvent des schistes et des calcaires à faunes diverses. Tandis que le schiste inférieur à *Graptolites*, le calcaire à *Orthoceratites*, les schistes moyens à *Graptolites*, le calcaire à *Chasmops* et les schistes à *Trinuculens* sont sous-siluriens, le schiste à *Brachiopodes* présente des faunes qui conduisent au silurien supérieur, les schistes supérieurs à *Graptolites* assurent le passage définitif à ce dernier terme.

Le silurien supérieur formé par des calcaires, des marnes et des grès est particulièrement bien représenté dans l'île de Gotland et dans les provinces de Scanie et de Jemtland.

Cette dernière localité est peu riche en fossiles, à l'inverse des deux autres, où les empreintes sont nombreuses.

Aussi durant la période silurienne les différentes formations de la Scandinavie du Sud étaient autres que celles de la région du Nord-Est.

Nous avons ainsi deux facies siluriens, l'un au Sud et l'autre au Nord-Ouest ; ce dernier est aussi connu sous le nom de facies des contrées montagneuses.

Comme type du premier on peut citer le silurien de Vestrogothie et surtout celui de Kinnekulle (colline suédoise).

Quant au silurien des hautes contrées montagneuses, son manque de fossiles ne permet pas de le comparer aux autres horizons ; cependant on y a trouvé des fragments de Crinoïdes.

Au Sud et dans la Suède Centrale le silurien est en couches horizontales sans crevasses ni fissures, ce qui indique que nul bouleversement n'a modifié cette région depuis les temps primitifs. Mais il n'en a pas été ainsi dans les hautes contrées qui durant, et après la période silurienne, ont été le siège de dislocations puissantes, qui ont déchiré les couches et ont contribué à la formation du relief des monts scandinaves.

Les formations mésozoïques ne se trouvent que dans le Sud de la Suède et principalement en Scanie. Au Trias (Keuper) appartiennent probablement certaines argiles non fossilifères de quelques localités scaniennes, sus-jacentes aux couches siluriennes et reconvertes par l'étage rhétien.

Les formations rhétiennes sont en partie la division la plus inférieure du Lias représentées dans la même province par les lits qui renferment les seuls gisements carbonifères de la Suède. Ces derniers sont en général accompagnés d'argiles réfractaires exploitées sur plusieurs points simultanément avec les charbons. Tel est le cas à Höganäs, Billesholm, Bjuf, Stabbarp, Skromberga et Eugelholm. Le nombre des couches houillères est variable et leur puissance respective oscille en général entre 0,30 mètres et 0,90 mètres, souvent elle dépasse ce dernier chiffre.

Les charbons suédois sont à bien des égards supérieurs aux charbons anglais, car ils contiennent très peu de Soufre et de Phosphore.

Les autres couches de la formation se composent de grès ordinaires schisteux, d'argiles communes, recouverts partout de couches meubles (quaternaire) sauf au Nord d'Hel-singborg à Ramlösa et le long de la vallée de Qvistofta. Les roches des deux premières de ces régions contiennent des couches peu puissantes de fer carbonaté lithoïde, dans lesquelles, de même que dans le grès, on a principalement rencontré les quelques animaux fossiles trouvés jusqu'ici dans les formations susdites, tels que : *Ostrœa Hisingeri* Nilss., *Avicula Suecica* Hébert, *Mytilus Hoffmani* Nilss., *Mitylus psilonoti* Quenst., *Schizodus posteris* Deffn. et Fraas., *Cypri-cardia Nilssoni* Hébert..., et qui permettent de dater comme rhétien l'âge de ces formations.

Ces dépôts marins, sans nul doute postérieurs aux couches carbonifères, sont accompagnés dans bien des endroits de végétaux fossiles l'emportant de beaucoup en richesse spécifique sur les formations équivalentes d'autres pays.

Par contre, les débris d'animaux sont très rares dans ces couches et se composent d'anodontes, de débris de poissons, de dents de sauriens et d'ailes de coléoptères. Quoique plusieurs des végétaux en question se rencontrent dans le lias et quelques-uns même dans l'oolithe ; l'immense majorité se compose toutefois d'espèces rhétiennes pures, que l'on a rencontrées auparavant dans les couches du même étage de la Franconie à Wilmsdorf en Silésie et à Seinstedt près de Brunswick. Elles montrent que l'âge de nos formations carbonifères proprement dite est rhétien.

Parmi les espèces les plus importantes déjà connues, on peut citer les types *Equisetum Munsteri*, *Schizonura hoërensis*, *Lepidopteris Ottonis*, *Dictyophyllum Munsteri*, *Acutilobum*, *obtusilobum* et *Nilssoni*, *Oleandridium tenninerve*, *Marattiopsis Munsteri*, *Tœniopteris gigantea*, *Thinnfeldia saligna*, *Sagenopteris rhoifolia*, *Anomozamites minor*, *Pterophyllum œquale*, *Nilssonina polymorpha*, *Palissya Braunii*, *Baiera tœniata*... A ces types il faut ajouter une foule d'espèces particulières à la Suède. On rencontre également le *Spi-*

rangium Munsteri, mais ordinairement dans les couches marines.

La flore du lit houiller inférieur du Bjuf, la plus riche en espèces, est contemporaine de la couche houillère la plus vieille d'Höganäs et toutes deux appartiennent aux plus anciennes couches de l'étage carbonifère de la Scanie.

A la même période que celle des houilles scaniennes se rattache la formation isolée de grès située sur les rives du lac Ring, depuis longtemps connu des géologues sous le nom de grès de Hör. Composée principalement de grès et d'arkose, qu'on utilise comme pierres meulières, elle est très riche en végétaux fossiles parmi lesquelles il suffira de citer comme les plus nombreux : *Nilssonia brevis*, *Pterophyllum propinquum*, *Sagenopteris rhoifolia*, *Marattiopsis hœrensis*, *Clathropteris platyphylla* et *meniscioïdes*, *Dictyophyllum Nilssoni*, etc. Les couches supérieures de l'étage jurassique et les parties inférieures du crétacé manquent en Suède. En Scanie et dans les régions contigues du Halland et du Blekinge on rencontre des calcaires et des grès appartenant aux groupes supérieurs de la craie, c'est-à-dire au Senonien et au Danien. Au Senonien appartiennent le calcaire d'Ignaberga avec *Belemnitella subventricosa*, *Crania ignabergensis*, *Magas costatus* et *spatulatus* ; la craie blanche de Fullstorp avec des éponges et des types fossiles rares et le grès vert (chloritique) de Köping, avec *Ammonites Stobœi*, *Belemnitella mucronata*, *Ananchytes ovatus*, etc. Le calcaire Danien renferme : *Dromia rugosa*, *Nautilus danicus*, *Cyprœa bullaria*, etc. et le calcaire de Saltholm avec *Ananchytes sulcatus*.

Les dépôts sédimentaires tertiaires n'existent pas en Suède ; cependant, sur le rivage sud de la Scanie se rencontrent des calcaires et des couches sablonneuses.

Dans quelques localités existent des roches éruptives probablement d'âge tertiaire. C'est ainsi qu'au nord du Lac Ring (Ringsjö), en Scanie, on trouve une quantité de petites cimes basaltiques éparses, mais l'andésite est peu abondante ; enfin

le rhyolite a été signalé au sud de la province de Småland et sur le rivage sud-ouest du Mieuxen.

Les formations quaternaires se rencontrent surtout dans la Suède moyenne et septentrionale. On peut les diviser en formations glaciaires et postglaciaires.

Le dépôt glaciaire le plus ancien est constitué par des graviers anguleux, reste des anciennes moraines appartenant aux glaciers continentaux. Ces dépôts sont souvent remaniés et dans les vallées ils sont recouverts par des dépôts marins représentés par des argiles glaciaires d'une altitude moyenne de 150 mètres.

Au-dessous de cette limite altitudinale, qui augmente dans la direction du nord pour n'atteindre au sud de la Scanie qu'une épaisseur de 15 à 30 mètres, se trouvent des parties dénudées de l'écorce rocheuse, des dépôts de sable et d'argile de la période quaternaire. C'est aux formations quaternaires qu'appartiennent les "åsar" ou longs chapelets de collines de sable et de cailloux roulés qui se composent presque exclusivement de sable et de sédiments stratifiés mêlés de cailloux roulés et polis. Ces collines courent dans la direction du Sud au Nord sur une longueur de 200 à 300 kilomètres. Une partie de la ville de Stockholm s'élève sur un "ås".

Les dépôts postglaciaires sont constitués soit par des argiles marines qui ne se trouvent qu'au voisinage des côtes actuelles, soit par des alluvions fluviales et d'eau douce; de ces dernières formations seuls les marais tourbeux très fréquents dans toutes les régions de la Suède offrent une réelle importance.

L'argile glaciaire ou l'argile feuilletée ne contient guère dans la Suède de l'Est d'autres débris fossiles que ceux de la *Yoldia arctica*, mollusque que l'on ne rencontre plus à l'état vivant que dans les parties septentrionales de la mer glaciaire. Dans la Suède de l'Ouest l'argile de *Yoldia* est plus riche en débris organiques. Elle y est en outre recouverte sur quel-

ques points de bancs coquilles contenant une foule de mollusques des types *Traphon clattiratus*, *Nattsia grœnlandica*, *Follina proscina*, *Pecten islandicus*, qui trahissent un climat arctique légèrement adouci.

La station la plus importante est celle de Kapellbackarna (collines de la Chapelle) près d'Uddevalle. Les dépôts des régions du Sud-Ouest et du Sud de la Scanie présentent une plus grande conformité avec ceux de l'Allemagne du Nord qu'avec les dépôts du même âge dans le reste de la Suède.

Les plus anciens sont les lits stratifiés de sable et d'argile, correspondant aux couches diluviales stratifiées de la partie sus-nommée du continent germanique.

Ils ne contiennent pas de fossiles et sont recouverts de moraines de fond plus argileuses que celles de la Suède moyenne par suite de la nature de la roche sous-jacente.

On a cru pouvoir les diviser en deux groupes : un groupe ancien et un groupe plus récent, dont la dissimilitude dépend d'une différence dans la direction du mouvement de la glace. Entre ces lits de moraine ou dans leur intérieur même, se trouvent, avec quelques mollusques d'eau douce, (*Limnea*, *Pisidium*, *Cytheridea*) les plus anciens débris de végétaux purement arctiques, correspondant à ceux que l'on rencontre au Spitzberg telles que Saule polaire (*Salix polaris*), la Dryade octopétale (*Dryas octopetala*), etc. A la fonte de la glace continentale, les régions précitées de la Scanie ne prirent pas part au mouvement d'abaissement qui mit sous l'eau de la mer une grande partie du reste de la Suède, dont les dépôts marins sont en conséquence remplacés en Scanie par des dépôts d'eau douce. Les plus anciens de ces dépôts sont des lits stratifiés d'argile et de sable, parfois de vase coquillière qui repose directement sur les dépôts de moraines et contient soit des mollusques d'eau douce, soit des plantes arctiques, telles que les types *Salix polaris*, *reticulata* et *herbacea*, *Dryas octopetala*, *Betula nana*, des mousses, et parfois des cornes de renne. Au-dessus se présentent des dépôts de tourbes contenant à leur partie inférieure des restes de pin commun

(*Pinus silvestris*), d'Aurochs et de Bison, ainsi que des outils en Silex poli, le tout remplacé dans la partie moyenne par des débris du chêne à fleurs sessiles (*Quercus sessiliflora*) et des outils en bronze, auxquels succèdent des outils en fer dans la partie supérieure. Le hêtre actuellement très commun en Scanie manque dans les marais tourbeux et l'on peut suivre ainsi l'adoucissement du climat de même que l'immigration des plantes, des animaux et de l'homme depuis la période glaciaire jusqu'à nos jours.

A peu près contemporaine des tourbières de la Scanie est une formation de tuf calcaire à Benestad, contenant des feuilles des mêmes végétaux que ceux des tourbières, mais pas d'espèces arctiques. Il ressort des données géologiques, qui précèdent, que la possibilité de culture du pays dépend, pour une partie notable de sa situation en dedans ou en dehors de la limite des dépôts quaternaires et marins et dans ce dernier, cas de la nature de la roche sous-jacente, cette dernière déterminant la composition du gravier anguleux qui forme le principal sol cultivable partout où manquent les argiles marines. Si, du fait de sa nature pierreuse, ce gravier ne convient qu'après bien des peines et de grands labeurs à l'exploitation agricole, il n'en forme pas moins un sol qui n'est nullement ingrat, et partout où il se trouve fortement mêlé de terres argileuses et calcaires, il se prête admirablement à l'agriculture comme, par exemple, en Scanie. Par suite de l'absence totale de graviers et de cailloux, les argiles marines sont, au contraire, d'un travail facile et depuis longtemps déjà, elles ont été utilisées en majeure partie par l'agriculture. Dans les régions situées au sud des formations calcarifères, l'argile glaciaire présente toujours une teneur plus ou moins considérable (assez ordinairement de 20 à 30 %) de carbonate de chaux qui en augmente notablement la fertilité comme, par exemple, chez les marnes de l'Upland.

Une différence sensible dans la répartition du sol arable

se fait voir entre les régions où ce sol se compose de gravier de moraine et celles où il est formé de dépôts d'argile. Dans le premier cas les champs sont en majeure partie situés sur les pentes et forment rarement de grandes étendues, mais à l'ordinaire de petites surfaces à contours souvent irréguliers. Dans la région des argiles marines, au contraire, le sol arable est généralement concentré sur ces argiles, et ce qui reste est ordinairement abandonné à la végétation forestière.

2° OROGRAPHIE

Tandis que la Norvège est le pays des plateaux et des montagnes, la Suède est celui des longues déclivités et des plaines. Comme l'a dit le géographe Forssell, tout le massif scandinave ne peut être mieux comparé qu'à une vague prodigieuse qui se serait figée soudain au moment où elle va déferler. D'après Erslew, un douzième seulement de la Suède se trouve à plus de 600 mètres d'altitude.

La charpente de la presqu'île est formée par une vaste chaîne de montagnes qui s'étend du N.-E. au S.-O. en séparant les eaux de la mer de Norvège de celles de la mer Baltique ; on la désigne généralement sous le nom d'Alpes scandinaves ou Dofrines ; elle se compose de trois grands massifs :

1° Le Kjölen qui comprend les $\frac{2}{3}$ de toute la chaîne et s'étend du Cap Nord au mont Sylfjeld (1,976^m) ; son faite sépare assez exactement la Suède de la Norvège. Elle se compose essentiellement d'un énorme plateau de 800 à 1,000 mètres d'altitude, qui supporte des groupes montagneux isolés ou se rattachant au faite. Du côté de la mer Baltique, les gradins qu'elle forme se prolongent en longs plateaux creusés de larges vallées parallèles bordées de contreforts qui s'effacent assez rapidement et dont quelques-uns seulement arrivent à la côte.

2° Du Sylfjeld, la chaîne se recourbe de l'est à l'ouest jusque vers les sources opposées de la Drava et du Laagen ; elle prend alors le nom de Dofrines. Elle est plus élevée que la

précédente ; sa hauteur moyenne est de 1500 à 1600 mètres, elle est constituée par des plateaux larges, marécageux. Au sud elle s'étale en très larges vallées d'où descendent les cours d'eau les plus importants de la péninsule.

3^o Des sources de la Drava, la chaîne se dirige du N. au S. jusqu'au cap Lindesnäs sous le nom de mont Lang fjeld.

C'est dans cette partie que se trouvent les plus vastes glaciers Snee-Bræen, Folge-Fond.

La limite des neiges éternelles dans les Alpes scandinaves est à 2.000 mètres par 61° à 1.170 mètres et à 700 mètres par 70°. Un 40^{me} du territoire de la Norvège et un 220^{me} du territoire de la Suède sont occupés par la région des neiges perpétuelles.

En ce qui concerne plus spécialement la Suède, on peut dire que le 62° de latitude forme à peu près la séparation entre les deux pays, d'aspect différents. Ce sont au sud de vastes plaines ornées de grands lacs avec ça et là de petits monts et de nombreux " åsar ". Au Nord, les pentes offrent un relief bien plus accentué bien qu'il y ait aussi de nombreux lacs.

D'une manière générale on peut dire que, de la crête des monts aux rivages de la Baltique, le sol s'abaisse par ressauts de terrasse en terrasse ; c'est, a-t-on dit, un escalier aux marches très basses et très larges. Du haut de la corniche suédo-norvégienne au golfe de Botnie, au nord de 62°, on descend ainsi du penchant oriental du Fjell ou pays des montagnes jusqu'à la région des lacs sans nombre et des marais ; c'est ensuite la série des plateaux et l'on descend dans le Botten, la plaine littorale large suivant les lieux, de 80 à 200 kilomètres ; enfin c'est la mer. Le Botten est généralement à moins de 150 mètres d'altitude, les divers plateaux ou les diverses Laponies sont, suivant les cas, à 300, 400 mètres ou un peu plus ; le Culmen de toute la Suède dans le massif du Kebna Gaize n'a guère que 2.155 mètres, le Sa-rektjokko 2.140 mètres, le Sulitelma atteint 1.900 mètres.

3° HYDROGRAPHIE

Les côtes de la presqu'île scandinave sont les plus découpées de toute l'Europe, particulièrement dans la partie norvégienne. C'est ici une infinité de golfes ou de baies nommés fjords, bordés de murailles à pic ; ils ressemblent à de véritables fleuves encaissés dans des gorges étroites et profondes, d'une largeur de 7 à 8 kilomètres ; ils s'enfoncent profondément dans les terres et sont parfois agités par des courants violents et irréguliers ; le plus célèbre de ces courants est le Malstrøm, au sud des îles de Lofoten. Les fjords principaux sont ceux de Varanger, Porsanger, Salten, Trondhiem, Sogne, Hardanger, Drammen, etc.

Les fjords sont généralement libres de glaces en hiver ; même au cap Nord la température est moins rude que sur la côte suédoise, grâce au Golfsträm, qui court le long de la côte, et de la barrière que les Dofrines opposent aux vents d'Asie. La côte suédoise ouverte aux vents qui ont traversés des plaines glacées à un climat bien plus rigoureux. Plus basse que celle de la Norvège, elle est bordée d'une multitude d'îlots, d'écueils et de récifs ; la partie la plus méridionale ou côte de Scanie n'en possède pas, mais elle est très escarpée et le courant du Sud y est violent.

Les fjords sont parfois si bien protégés, que l'eau douce due à la fonte des neiges ou tombée en pluie se maintient à la surface en surnageant sur l'eau saline du fond.

Elle est si pure, que les algues du bord qu'elle baigne peu à peu ne tardent pas à périr et sont remplacées par des plantes d'eau douce à croissance hâtive. En hiver quand le continent ne verse plus d'eau douce dans le fjord, l'équilibre de salure se rétablit par l'écoulement de l'eau plus légère qui va à l'océan. Les seuls qui conservent de l'eau douce à leur surface, sont ceux qui reçoivent une ou plusieurs rivières abondantes ; ce sont en même temps des golfes marins et des fleuves. Certains fjords, interrompus par des barrières rocheuses, sont divisés en parties distinctes ; c'est, en

amont, un lac d'eau douce alimenté par les neiges et par les ruisseaux, tandis qu'en aval l'eau a conservée sa salure.

Depuis l'époque glaciaire, qui n'a pas encore cessé en Grönland, mais qui est terminée en Scandinavie, les glaciers ont reculé peu à peu dans l'intérieur des fjords, puis leur extrémité inférieure, que ne lavaient plus les flots, a remonté de plus en plus loin dans les dépressions ouvertes sur le flanc des monts. A cette époque doit se placer l'immense travail du comblement des baies. Les eaux fluviales, apportant leurs alluvions, les déposaient en plages unies au pied des montagnes, tandis que la mer étalait en nappe de sable ou de vase tous les débris de rochers qu'elle sapait de ses vagues. Cette transformation du domaine des eaux en terre ferme a fait des progrès considérables ; c'est ainsi que, dans la convexité des côtes méridionales de Norvège, entre le fjord du Porsgrund et la baie de Stavanger, presque toutes les indentations du littoral ont disparu ; il n'en reste que des criques, des petits ports, des lacs, des étangs, des prairies humides. Là, les glaciers ont cessé d'exister depuis beaucoup plus longtemps que sur la côte occidentale tournée vers les vents pluvieux de l'Atlantique. Des fjords oblitérés du sud de la Norvège aux fjords encore entiers des côtes septentrionales où les glaces continuent de descendre jusque dans le voisinage de la mer, on peut observer tous les degrés possibles de transition. Ayant nevés, champs de glaces, forêts sans fin, mont de 1.800 à 2.000 mètres, la Suède ne saurait manquer d'eaux courantes, d'eaux dormantes ; de fait, on ne saurait en compter les lacs, chaque repli de terrain abrite au moins une nappe d'eau, chaque vallée en contient une longue suite, on peut évaluer au treizième de la superficie totale de la péninsule la surface couverte des lacs dans la Scandinavie. Dans certaines régions de la Suède, notamment dans le Södermaland, entre Stockholm et Norrköping, les lacs et les étangs se trouvent dans toutes les directions. Dans la Suède méridionale, la surface lacustre y occupe plus de la huitième partie du sol. Le plus vaste des

lacs scandinaves est le Wener, qui comprend à lui seul un dixième de toutes les eaux intérieures de cette région. Le second lac suédois est le Vetter, qui a près de 2.000 kilomètres carrés. Quant au Mälär, qui a 1.688 kilomètres carrés, il se verse à Stockholm dans un fjord de la Baltique, le Saltsjö. C'est un lac qui est toujours golfe par l'une de ses extrémités; aussi, quand les vents d'Est soutiennent le niveau des eaux lacustres, un courant maritime, l'Uppsjö, fait pénétrer un peu d'eau saline dans la partie orientale du Mälär. Avec ses nombreux détroits, ses treize cents îles, îlots ou récifs, cette mer intérieure doit être considérée, non comme une seule nappe d'eau, mais comme un ensemble de bassins séparés, ayant chacun son niveau propre.

La mer que gagnent ses "elfvar" ou fleuves, frôle en zigzags les rivages par tant de fjords, elle est tellement frangée de baies entre promontoires, que le littoral du royaume n'a pas moins de 7.624 kilomètres de développement dont 6.589 pour la Baltique et 1.035 pour les détroits. L'autre partie de la Scandinavie, la Norvège, décrit sur la mer 20.000 kilomètres de côtes. En avant de la rive suédoise, il y a d'autres grandes îles comme l'Åland, Gotland, Œland et Borgholm. Les petites îles qui s'alignent en archipels d'illettes, de rochers, d'écueils, forment ce qu'on appelle "Skärgård".

Outre les bassins lacustres de la Suède méridionale, on compte encore dans le reste de la Scandinavie 35 lacs occupant chacun plus de 100 kilomètres carrés; on peut citer le Torne-träsk, le Lule-träsk, le Stor-afvan, le Stor-sjö, le Siljan (l'œil bleu de la Dalécarlie), le lac Iälmar, le Mjösen, le lac Fämund (Norvège).

Leur altitude varie de 1 à 516 mètres. En hiver, ils sont couverts d'une épaisse couche de glace qui se maintient pendant une moyenne de 100 à 200 jours, suivant la latitude de la contrée et la rigueur de l'hiver, mais il est très rare que même les étangs et les petits lacs sans profondeur gèlent jusqu'aux pierres du lit.

Les rivières alimentées par les lacs innombrables de la

région ne sont, pour la majeure partie, qu'une suite de lacs de forme et de grandeur variables, qui, tantôt se rétrécissent emprisonnés entre des parois, tantôt s'épandant dans la campagne en baies et en lacs latéraux. Leur débit est considérable comparativement à l'étendue de leur bassin ; il est dû aux conditions suivantes :

1^o Pluies fortes sur tout le versant occidental et dans la région des sources.

2^o Sol rocheux perméable à l'eau.

3^o Evaporation faible dû à l'humidité du climat.

Si l'on essaye d'établir une comparaison entre le régime fluviale de la Scandinavie et de la France, on remarque que la région du nord verse à la mer une quantité d'eau bien supérieure ; néanmoins elle ne possède pas de cours d'eau de la puissance du Rhône ou du Rhin ; cela tient au relief de la contrée. Sur le versant norvégien, les cours d'eau à peine échappés aux glaciers et aux nevés, sont reçus par les fjords ; sur le versant suédois les rivières entraînées directement vers la Baltique par l'inclinaison du terrain, ne peuvent pas se réunir en un seul faisceau. Celles qui débouchent dans le golfe de Botnie occupent des vallées presque parallèles inclinées vers le sud et dans la direction prise autrefois par les glaciers. Dans la Suède méridionale les eaux rayonnent dans tous les sens vers les golfes environnants. Sauf le Götaelf, aucun fleuve ne réunit à la fois les eaux venues de la plaine à celles descendues de la montagne. Les rivières de la Scandinavie sont pour la plupart mieux réglées dans leur débit que les fleuves de l'Europe continentale, grâce aux lacs qu'elles traversent dans leur cours et qui en égalisent les crues.

Le versant occidental ayant une assez grande largeur dans la partie qui donne des eaux à la mer glaciale, quelques rivières ont un cours de 200 kilomètres, mais elles ne traversent que les pays glacés déserts du Finmark. Citons le Pasvik, trop court pour être navigable ; puis la Tana, qui est navigable jusqu'à Seïda et sépare la Norvège

de la Russie; l'Alten traverse une vallée assez peuplée, abondante en forêts et en mines; elle se termine dans un golfe très important. Enfin, le Maals se jette dans le Malangerfjord. Puis la côte devient très étroite et les cours d'eau ne sont plus que des torrents coupés de chutes nombreuses impraticables à la navigation, traversant des vallées courtes, profondes, stériles, où l'on trouve à peine quelques habitants.

Nous nommerons seulement le Salten, qui finit dans le Saltenfjord, le Vefsen, qui a 120 kilomètres de cours, le Namsen, la Nida, qui finit à Trondhiem, la Driva, qui s'arrête dans le golfe de Christiansund.

Plus au Sud, ce sont les fjords qui en faisant à l'infini des replis et des détours sur leurs rives, sont les vraies rivières ou les moyens de communication du pays.

Le versant méridional est parcouru par de grandes rivières qui traversent un pays assez fertile et peuplé, mais elles sont mal encaissées, présentent de nombreuses chutes, et ne sont pas navigables.

On trouve d'abord le Sättersdal qui finit à Christiansund, le Numedal qui finit à Laurvig, le Drammen qui passe dans la vallée appelée Hallingdal, arrose Drammen et se grossit des eaux et des lacs de la Begna; puis le Glommen, le plus considérable de la péninsule, ayant 500 kilomètres de longueur. Descendu du mont Skarhind dans le Dovrefjeld, il court du nord au sud, en arrosant Røraas et en traversant un pays sauvage qu'on appelle le Hedemarken; là, il se grossit d'un grand nombre de lacs et d'affluents; il y fait une série de chutes dont la plus considérable est celle de Sarplberg, où il tombe d'une hauteur de 20 mètres avec une largeur de 30 mètres à travers des masses de rochers. Le Glommen après avoir passé à Kongsvinger est grossi sur sa droite par les eaux d'affluents et de lacs qui descendent du plateau oriental du Dovrefjelds, et court avec une effroyante rapidité, surtout après la fonte des neiges; il traverse ou forme encore plusieurs lacs et finit dans le Skagerrak près de

Frederikstad. Le Tistedal sert de limite à la Norvège et à la Suède et finit à Frederikstad.

Le Götaelf est le déversoir du lac Vener, qui reçoit un grand nombre de rivières dont la plus importante est le Klarrelf. Le Götaelf sort du lac à Vennersborg; il se fraye un chemin au milieu de rochers qui forment des cataractes, dont la plus célèbre est celle de Trollhättan; il passe à Kungelf et se divise en deux branches, qui forment l'île d'Hissingen, et se termine à Gothenbourg.

On trouve encore comme affluents du Kattegat, l'Ætran, Nissan, qui finit à Halmstad et Lagan.

Le versant oriental, très large, est dans sa partie voisine de la mer presque entièrement plat, il est parcouru par un grand nombre de rivières qui vont parallèlement de l'Ouest à l'Est et présentent les mêmes caractères. Elles ont des eaux surabondantes et forment des lacs innombrables. On trouve d'abord une centaine de petits cours d'eau marécageux sans importance parmi lesquels on peut citer l'Helgeå, puis vient le Motala-Ström, une masse d'eau, qui est le déversoir de plusieurs lacs intérieurs, dont le plus important est le Vetter. Le Motala-Ström, en sortant du Vetter, forme les lacs Boren, Roxen et Glan, et finit dans un golfe appelé Bråviken.

Le Dalelf est formé de deux grands cours d'eau, le Vesterdalelf et l'Æsterdalelf, qui se grossit de plusieurs lacs; il a 450 kilomètres de cours et se jette dans le golfe de Botnie.

Le Ljusneelf descend de Syllfeld, traverse un pays montueux et se termine après un cours de 350 kilomètres.

Le Ljungan descend des mêmes montagnes, se dilate dans une multitude de lacs et de marécages et finit à Sundsvall. L'Indalselv se forme dans les monts Kjölen par les eaux de plus de 40 lacs, traversés par autant d'affluents; il se grossit encore dans sa partie moyenne de son cours par le Storsjö (grand lac); il devient alors un fleuve large et rapide, qui coule ensuite dans un lit assez régulier pour finir dans le golfe de Botnie.

L'Ångermanelf a les mêmes caractères que l'Indalself ; il est formé ou grossi par une infinité de lacs et d'affluents, n'arrose aucun lieu considérable, a, vers la fin de son cours une largeur remarquable et finit près de Hernösand. Ce sont ensuite les solitudes du Lappmark, parcourues par les lapons.

L'Umeelf est formé comme les précédentes par la réunion de nombreuses eaux stagnantes, mais dans la partie moyenne de son cours elle a un lit assez régulier ; elle se grossit sur sa rive gauche du Vindeelf, qui a un cours aussi long.

Elle se termine à Umeå après un cours de 300 kilomètres.

Le Skellefteelf est le déversoir du lac Stor-Afvan.

Le Piteelf est aussi le déversoir de plusieurs lacs ; elle a un cours assez régulier, mais dans un pays presque désert, et finit à Piteå. Le Luleelf sort d'une série de lacs, qui ont ensemble plus de 100 kilomètres de longueur ; il finit à Luleå.

Le Kalixelf a un cours plus régulier que celui des rivières précédentes ; il se grossit de peu de lacs, traverse un pays presque entièrement glacé ou désert et finit à Nynäs.

Le Torneelf se grossit du Muonio et forme avec cette rivière et la partie supérieure de son cours la limite entre la Suède et la Finlande. Elle se termine au fond du golfe de Botnie, à Torneå.

3° CLIMATOLOGIE

La péninsule scandinave forme avec le Grönland la porte marine, qui fait communiquer l'océan Atlantique et l'océan Glacial.

Dans la péninsule il y a de hautes forêts, des cultures de pommiers, de poiriers, de pruniers et de cerisiers. Cependant, une partie de la Scandinavie (environ 155.000 kilomètres carrés) est comprise dans la zone polaire et pendant l'hiver la nuit s'ajoute à la nuit en ténèbres continues. Mais aussi l'Europe méridionale ne connaît pas cette douce clarté

d'une matinée ou d'une soirée du Nord, cette lente disparition des rayons du soleil reflétés par l'océan et ces nuits encore embellies par la faible lueur du crépuscule, au moment où l'aube matinale se montre à l'Orient. A Stockholm, les plus longs jours et les plus longues nuits sont de 18 heures et demie et les plus courts de 5 heures 54 minutes ; pour Lund nous avons 17 heures 18 minutes et 6 heures 56 minutes, pour Torneå 21 heures et demie et 2 heures et demie ; enfin, près d'Ober-Torneå, on peut voir le soleil pendant toute la nuit de la Saint-Jean.

Les diverses parties de la Norvège éprouvent une grande différence dans la longueur du jour, suivant qu'elles sont plus ou moins rapprochées de l'océan Glacial.

Dans la partie méridionale, le plus long jour est de 18 heures et demie et le plus court de 5 heures et demie ; au centre ils sont de 21 heures et de 3 heures, mais dans la partie la plus septentrionale le soleil reste en été sur l'horizon pendant plusieurs semaines et en hiver il est invisible pendant un égal espace de temps. Les plus longues nuits sont, pendant l'été, de 2 à 3 heures, et les plus longs jours, pendant l'hiver, sont de la même durée. Les nuits d'hiver de la Norvège septentrionale sont éclairées ou par la lune ou par l'éclat resplendissant des *aurores boréales*.

Les vents chauds du sud-ouest et du sud repoussent vers le nord les lignes isothermiques de la Scandinavie et leur font suivre la côte presque en sens inverse de leur direction normale. Les vents dominants pendant l'hiver, voire même pendant le printemps et l'automne, sont des brises qui, des vallées et des fjords, se dirigent vers la surface de la mer dont la température est toujours supérieure au point de glace. En été, au contraire, les vents se portent de l'océan vers les régions échauffées de l'intérieur.

Les orages qui ont lieu pendant la saison chaude sont peu nombreux et rarement accompagnés de grêle.

Les lignes isothermiques tracées grâce aux stations météorologiques de la Suède et de la Norvège, présentent en été

comme en hiver la même forme générale, elles se développent presque parallèlement à la côte occidentale puis décrivent leur principale courbe dans le sens du sud-ouest, comme le littoral lui-même.

Loin des rivages, toute la péninsule se trouve comprise dans les limites de l'isochimène de zéro. Calculée pour l'année entière, la ligne de congélation embrasse l'intérieur du Finmark norvégien et du Norrbotten suédois, plus au sud le plateau du Dovre et quelques autres massifs autour de Rörås.

Alors que la température moyenne annuelle de toute la Norvège est de 2°5 centigrades, celle de la Suède est d'environ 6°.

Les écarts journaliers, mensuels et annuels de température sont considérables ; de 10° sur la côte entre juin et juillet, ils sont de 30° dans la Laponie suédoise ; du cap Stat au Lofoten, la variation de la température entre les divers mois de l'année est de 12 à 13° ; à Haparanda, la variation est de 32°. Dans ces régions du nord, les étés sont à peu près aussi chauds que dans la Suède méridionale, mais les hivers y sont beaucoup plus froids et on y a même subi des températures moindres de 50°. Les glaces épaisses qui se forment pendant l'hiver dans les marais tourbeux de la Laponie se maintiennent parfois durant toute l'année.

La quantité des pluies est variable suivant les versants considérés. Dans les îles de Lofoten, il pleut en moyenne un jour sur deux ; à Bergen et sur le littoral, au nord du cap Stat, la chute annuelle est de deux mètres ; au-delà des glaciers et des nevés, la moyenne d'eau est de un mètre ; à Tromsø, à Christiania, les pluies n'atteignent qu'un demi-mètre.

Dans toute l'étendue de la Suède protégée à l'ouest par la faite des plateaux et des monts Scandinaves, la moyenne d'eau est de 500 millimètres.

La limite des neiges persistantes descend plus bas sur les côtes occidentales des monts de Folgefonden et de Tvistedal

attiédies par les vents marins que sur les déclivités tournées vers le froid orient ; cela tient à l'humidité fournie par les courants aériens de l'ouest et du sud-ouest ; mais du sud au nord, la limite des neiges s'abaisse régulièrement de 1.250 ou de 1.500 mètres sur l'un ou l'autre versant de Folgefonden à 140 mètres et même à 750 sur les montagnes voisines du cap Nord.

Les eaux océaniques réchauffées par le Golf-Ström viennent frapper la zone extérieure de la péninsule scandinave ; ce courant dirigé du sud-ouest au nord-est donne à la Norvège un climat propre. La température de l'eau dans les fjords est plus élevée que celle de l'atmosphère ambiante ; la différence atteint jusqu'à 13° en janvier ; cela tient à la disposition des bassins qui ne reçoivent de l'océan que des eaux tièdes ; ainsi, tout le littoral de la Norvège est formé par une ceinture d'eau chaude dont la température varie suivant les saisons ; elle assure à la région des fjords et des îles un climat relativement doux, mais avec des brumes et des pluies fréquentes. Le froid ne se fait sentir dans cette région que lorsque règnent les vents d'est qui traversent les hautes montagnes ou celui du nord qui vient de l'océan glacial ; mais les exhalations salines de la mer nuisent à la végétation. Toutefois, en raison de sa latitude et de son altitude générales, le climat de la Norvège est essentiellement froid, car, comme nous l'avons dit, l'isotherme de 0° englobe tous les plateaux de l'intérieur où la température hivernale atteint de 10° à 30° C.

Quant au climat de la Suède, s'il est généralement très froid, il présente des différences très grandes au midi et au nord ; c'est ainsi que la glace ne scelle rivières et lacs que 90 jours en Götaland, 150 jours en Svealand et 290 jours en Norrland. Son climat brusque et changeant tient à ce que cette région ne recevant pas les souffles modérateurs de l'Atlantique, obéit tantôt aux vents humides de l'Océan, tantôt aux vents continentaux de la Sibérie et de la Russie. Si d'une manière générale l'on peut dire que l'hiver y est très sec et

y dure 6 mois, que l'été y est très court et l'automne plus ou moins nébuleux; les conditions changent au fur et à mesure que l'on s'avance vers le nord et le nord-est. C'est ainsi que sur le Kalix l'hiver dure 9 mois. Dans la Laponie suédoise l'été comprend ce qu'on appelle le printemps dans d'autres pays, et l'automne; il se compose de 56 jours qui offrent les caractères suivants : le 23 juin la neige fond, le 1^{er} juillet la neige a disparu, le 9 juillet les champs sont couverts de verdure; le 17, les plantes naturelles, semées ou cultivées, sont en pleine croissance; le 25 elles sont en floraison complète; le 2 août les fruits sont mûrs; le 10, les plantes laissent échapper leurs graines; le 18, la neige commence à tomber, et de cette époque au 23 juin de l'année suivante le sol est partout couvert de neige et de glace.

Si aux lignes isothermiques de l'année, qui oscillent diversement suivant les expositions du sol on combine les autres données du climat, abondance des pluies, force et direction des vents, *ces lignes marquent alors d'une manière générale les zones de végétation.*

Nous disons générale, car on remarque des anomalies apparentes. C'est ainsi que bien que la température moyenne soit à tous les degrés de latitude plus élevée sur les côtes de la Norvège que sur le versant oriental du plateau, beaucoup d'espèces d'arbres se montrent beaucoup plus haut vers le nord, en Suède qu'en Norvège. Ainsi, le sapin cesse de former des forêts en Norvège dès les frontières du Norrland, vers le cercle polaire; mais on le voit en Suède bien au nord de la même latitude. Par un phénomène analogue, le bouleau qui s'arrête à 320 mètres sur les pentes norvégiennes, monte au double de la hauteur sur le versant suédois.

II.

I° LES ZONES DE VÉGÉTATION

Les chapitres précédents nous ont montré :

1° Que la région suédoise s'étend du sud au nord sur une longueur comprenant 14 degrés géographiques.

2° Qu'elle possède de grandes plaines, de profondes vallées, des forêts immenses ou des Alpes couvertes de neiges et de glaces éternelles.

3° Que son substratum est constitué tantôt par les couches les plus anciennes du globe, tantôt par les plus récentes.

4° Que les maximum et minimum de la température de l'air et du sol y sont considérables. Nous ne serons donc pas étonnés de trouver dans sa végétation des différences profondes. C'est pour cela qu'il est bien difficile de donner à ce pays des régions végétales très distinctes.

Néanmoins étant donné :

1° La nature de la végétation,

2° L'altitude,

3° La hauteur polaire,

on peut déjà distinguer trois régions principales, ce sont :

La Gothie, au climat assez doux et au relief peu accentué. On y trouve des plaines immenses et certaines parties d'âge géologique récent possédant une végétation vigoureuse et riche analogue à celle du Danemark et de l'Allemagne. On peut dire que c'est la zone *du hêtre*.

Mais tandis que la pointe méridionale de ce tiers de la Suède se rattache à des pays plus méridionaux, sa partie supérieure présente deux éléments distincts : un à l'est et un à l'ouest du haut plateau smålandais, ainsi que du lac Vetter. C'est dire que nous pouvons dans cette région établir des sous-régions différentes au point de vue de leur flore.

La deuxième région comprend le Svealand ; le climat y est plus rude que dans la région précédente, mais moins froid que dans la région du Nord. C'est un pays de terrasses descendant vers les grands lacs ou s'abaissant des Alpes

norvégiennes ; sauf la Néricie, son sol est constitué par des terrains primitifs. Elle est parcourue par des chaines et des collines bien boisées laissant entre elles des vallées remarquables. Nous pouvons la caractériser d'un mot : c'est la zone *du chêne*. Il est à noter que le bassin du Mälar, constitué par des alluvions, possède la plus riche végétation de cette contrée.

La troisième région est le Norrland. C'est une zone spéciale particulièrement propice à la migration des végétaux. Chaque grand cours d'eau constitue une voie propre permettant aux espèces méridionales de remonter vers le nord ou aux espèces septentrionales d'émigrer vers le sud ; de telle sorte que plus l'on s'élève vers le nord en suivant la côte ou à l'ouest, vers les grandes Alpes, on suit pas à pas la disparition de la végétation sudo-européenne tandis que les types arctiques se montrent de plus en plus nombreux. C'est ainsi que l'aune glutineux est remplacé par l'aune blanchâtre, les conifères, d'abord alliés aux arbres à feuilles, deviennent bientôt prédominants, puis viennent le *Prunus padus*, le *Sorbus aucuparia* et le bouleau ; ces espèces cèdent à leur tour la place aux saules et aux osiers nains et l'on arrive dans la région alpine où ne croissent que des herbes alpêtres, des mousses chétives, des lichens qui indiquent la limite de la vie végétale.

Ces grandes divisions générales peuvent être complétées en faisant intervenir les associations végétales et leur distribution dans l'ordre climatique ; on peut dès lors distinguer :

1° Zone du hêtre et du charme.

Les plus grandes forêts où se distinguent cette essence sont en Scanie, Halland méridionale, Bleking et une partie du Småland et du Bohuslän. La limite ouest va donc jusqu'au 59° degré tandis qu'à l'est, elle atteint le 57°5 à la ville de Kalmar.

L'aire de dispersion du charme est sensiblement la même que celle du hêtre. Il se rencontre dans les provinces de Scanie et de Bleking, dans le Halland jusqu'à la Laga,

dans le Småland oriental où sa limite septentrionale est Vernamo. Il existe aussi dans l'île d'Öland, mais non dans l'île de Gotland.

La zone du hêtre décrit une sorte d'arc qui s'élève à l'ouest jusqu'au 59° degré et à l'est un peu au-dessus du 57° degré ; la zone du charme peut être délimitée par une ligne droite traversant la Suède méridionale sous le 57° degré.

Parmi les arbres et les arbrisseaux qui se rencontrent dans ce groupe, on peut citer :

Ilex aquifolium, particulièrement abondant dans les parties méridionales de la Norvège.

Acer campestre, rabougri dans le S.-O. de la Scanie, très développé aux environs de Stockholm.

Sorbus aria, sur les côtes de Gotland, de la Norvège, au N.-O. de la Scanie.

Cornus sanguinea, très abondant dans les provinces méridionales, surtout dans les îles d'Öland et de Gotland.

Ligustrum vulgare, cantonné dans les îles des côtes de Bohuslän.

Evonymus europæus. Sa limite coïncide à peu près avec celle du hêtre, bien qu'il soit développé d'une façon particulière dans la partie orientale du continent suédois.

Sambucus nigra, bien représenté dans les provinces du sud et de l'ouest, plus rare dans la Suède moyenne, se rencontre jusqu'à Hernösand.

Lonicera Periclymenum, sur les rochers de la côte occidentale, de la Scanie au Bohuslän pénètre dans les régions du Småland, Vestrogothie et Dalsland.

Genista germanica au milieu des bruyères du centre du Halland.

Genista pilosa, dans la Scanie moyenne et septentrionale, dans la partie méridionale du Halland.

Genista tinctoria apparaît dans plusieurs contrées de la Vestrogothie occidentale et dans la partie centrale du Halland.

Coronilla Emerus, espèce méridionale se rencontre en quelques points de la région centrale de l'île de Gotland et sur les pentes calcaires de la côte orientale d'œland.

Helianthemum Fumana appartient à l'île de Gotland.

Helianthemum œlandicum cantonné dans l'île d'œland.

Les *Rubus* sont nombreux ; les *Rubus Radula*, et *thyrsoides* prédominent en Scanie, les *R. pruinosis* et *glandulosus*, dans le Småland ; les *R. vulgaris* et *taeniarum*, dans le Bohuslän ; *R. horridus*, au Skärgård ; les autres espèces aux formes multiples ont une aire de dispersion beaucoup plus large.

Le genre *Rosa* est bien représenté ; *R. canina* abonde dans la Suède moyenne, *R. villosa* est un type plus méridional, *R. tomentosa* se retrouve jusqu'à Helsingland, *R. mollissima* pénètre jusqu'au Jemtland, enfin *R. cinamomensis* fleurit sur les Alpes de la Laponie.

Hedera helix affectionne surtout les provinces méridionales et s'élève jusqu'au 59° de latitude.

Parmi les espèces herbacées, je citerai :

Ajuga genevensis L. (Scanie).

Acer campestre L. (Scanie).

Alsine tenuifolia viscosa Schreb. (Scanie).

Astragalus arenarius L. (Scanie).

Astragalus hypoglottis L. (Scanie, Småland).

Allium carinatum L. (Scanie).

Aiopsis caryophylla Fr. (Scanie).

Aconitum cammarum L. (Småland).

Arenaria gothica Fr. (île de Gotland, Ångermanland).

Artemisia laciniata Wild. (île d'œland).

Artemisia rupestris L. (île de Gotland et d'œland).

Anemone silvestris L. (île de Gotland et d'œland).

Adonis vernalis L. (île de Gotland et d'œland).

Anacamptis pyramidalis Rich. (île de Gotland et d'œland).

Antirrhinum Orontium L. (Bleking, Scanie, Gotland et œland).

Anthericum ramosum L. (Scanie, Gotland, œland).

Ajuga reptans L. (Småland).

- Anthriscus vulgaris* Pers. (Småland).
Alisma ranunculoides L. (Småland).
Anthericum Liliago L. (Scanie, Bleking, Öeland).
Allium montanum L. (Scanie-Dalsland).
Betonica officinalis L. (Scanie).
Batrachium Rionii Nym. (Gotland).
Batrachium hederacëum L. (Scanie, Halland, Gotland, Bohuslän).
Bellis perennis L. (Småland).
Bupleurum tenuissimum (Småland).
Bromus racemosus L. (Småland).
Cineraria campestris Retz (Scanie).
Ceratophyllum submersum L. (Scanie).
Carex Boenninghanseniana eniania Weich (Scanie).
Cephalanthera pallens Rich. (Gotland).
Calamagrostis varia P. S. (Gotland).
Carex Schreberi Schrank (Öeland, Upland).
Crepis virens L. (Gotland, Öeland).
Coronilla Emerus L. (Gotland, Öeland).
Carex tomentosa L. (Gotland, Öeland).
Cyperus fuscus L. (Gotland, Scanie).
Circæa intermedia Ehrh. (Scanie, Halland).
Cotula coronipifolia L. (Bohuslän).
Cuscuta Ligustri Aresch (Bohuslän).
Cerastium tetrandrum Curt. (Bohuslän).
Carex punctata Gand (Bohuslän).
Calamagrostis acutiflora D. C. (Bohuslän).
Carduus acanthoides L. (Småland).
Cirsium oleraceum Scop. (Småland).
Cichorium Intybus L. (Småland).
Centunculus minimus. L. Småland, Vermland, Dalsland).
Chærophyllum temulum L. (Småland).
Cerastium brachypetalum Desp. (Småland).
Carpinus Betulus L. (Småland).
Corynephorus canescens P. B. (Småland).
Cineraria palustris L. (Scanie, Bleking, Halland, Småland, Vestrogothie).
Cerastium glutinosum Fr. (Scanie, Bleking, Öeland, Gotland, Bohuslän).
Dipsacus pilosus L. (Scanie).

- Digitalis purpurea* L. (Bohuslän).
Dianthus arenarius L. (Scanie, Bleking, Halland, Bohuslän).
Digitaria linearis Kroch. (Scanie, Halland).
Dianthus superbus D. (Scanie).
Euphrasia salisburgensis Funk (Gotland).
Epipactis microphylla Sw. (Öland).
Erigeron Mülleri Lund. (Bohuslän et Vermland).
Epilobium virgatum Fr. (Vermland).
Elymus europæus L. (Scanie, Öland, Småland).
Falcaria Rivini Host (Scanie, Gotland).
Filago germanica L. (Scanie et Halland).
Gagea arvensis Pers. (Scanie).
Genista tinctoria L. (Vestrogothie).
Gymnadenia odoratissima Bs. (Gotland, Vestrogothie et Östrogothie).
Galium rotundifolia L. (Gotland et Öland).
Globularia vulgaris L. (Gotland et Öland).
Gypsophila fastigiata L. (Scanie, Gotland, Öland, Dalécarlie).
Glaucium luteum L. (Bohuslän).
Gnaphalium luteo-album L. (Småland).
Galium saxatile L. (Småland).
Gentiana pneumonanthe L. (Småland, Vermland, Dalsland).
Gagea spathacea Schult. (Småland).
Geranium palustre L. (Scanie, Bohuslän, Vestrogothie).
Hypericum tetrapterum Fr. (Scanie).
Hypericum pulchrum L. (Halland).
Hypericum humifusum L. (Småland).
Hordeum murinum L. (Scanie).
Hordeum pratense Huds. (Scanie).
Hieracium hyperboreum Fr. (Gotland).
Hieracium Æstivum Fr. (Bohuslän).
Hieracium onosmoides Fr. (Bohuslän).
Helianthemum oelandicum Mill. (Öland).
Helianthemum Fumana Mill. (Gotland).
Helichrysum arenarium D. C. (Småland).
Hypochaeris radicata L. (Småland).
Hypochaeris glabra L. (Småland).
Helosciadium inundatum Koch. (Småland).

- Holosteum umbellatum* L. (Småland).
Inula ensifolia L. (Gotland).
Inula britannica L. (Scanie, Öland, Gotland, Småland, Vestrogothie).
Juncus diffusus Hopp. (Scanie, Öland, Gotland, Småland, Vestrogothie).
Juncus glaucus Ehrh. (Scanie, Småland).
Juncus maritimus Lam. (Scanie, Öland).
Juncus capitatus Weig. (Bleking, Småland).
Köleria cristata L. (Scanie).
Kochia hirsuta Nolt. (Öland).
Lepturus incurvatus L. (Scanie).
Lolium festucaceum Lk. (Scanie).
Linum catharticum L. (Öland).
Linaria elatine L. (Scanie, Gotland).
Ligustrum vulgare L. (Bohuslän).
Lunaria rediviva (Scanie, Bohuslän, Vestrogothie).
Medicago minima Lam. (Scanie).
Melilotus dentata W. K. (Scanie).
Melanosinapis communis Spenn. (Småland).
Nasturtium officinale L. (Småland).
Orobancha major L. (Scanie).
Orobancha minor Lult. (Halland).
Orchis laxiflora Lam. (Gotland).
Orchis militaris L. (Scanie, Bleking, Öland).
Orchis ustulata L. (Scanie, Bleking, Öland).
Orchis morio L. (Scanie, Bleking, Öland).
Orchis mascula L. (Småland, Vermland, Dalsland).
Oxytropis campestris D. C. (Öland, Småland).
Oxytropis pilosa L. (Gotland, Småland, Ostrogothie).
Ononis campestris Koch. (Gotland).
Oenanthe fistulosa L. (Scanie, Bleking, Småland, Bohuslän).
Petasites alba L. (Scanie).
Petasites spuria L. (Scanie).
Picris hieracioides L. (Scanie).
Primula elatior Jacq. (Scanie).
Potamogeton gracilis Fr. (Scanie).
Potamogeton fluitans Roth. (Scanie, Upland).

- Psamma baltica* R. S. (Scanie).
Pulsatilla patens Mill. (Gotland).
Potentilla fruticosa L. (Oeland).
Potentilla opaca L. (Scanie, Halland).
Potentilla collina Wib. (Småland).
Potentilla procumbens. Sibth. (Småland).
Prunella grandiflora L. (Oeland, Gotland).
Echinochloa crus-galli L. Scanie, Halland).
Phleum arenarium L. (Scanie, Halland, Oeland, Bohuslän).
Rumex conglomeratus Schreb. (Scanie).
Rumex acutus L. (Scanie).
Rumex palustris Sm. (Gotland).
Rumex sanguineus L. (Småland).
Ranunculus ophioglossifolius. Vill. (Gotland).
Ranunculus illyricus L. (Oeland).
Rubus taniarum Lind. (Bohuslän).
Rubus Radula Weih. (Scanie, Bleking, Bohuslän).
Radiola linoides Roth. (Småland).
Reseda Luteola L. (Småland).
Senecio erucifolius L. (Scanie).
Senecio aquaticus Huds. (Scanie, Halland, Småland, Bohuslän).
Sonchus palustris L. (Scanie).
Scabiosa suaveolens Desf. (Scanie).
Solanum villosum Lam. (Scanie).
Stalice Behen Drej (Scanie).
Sagina apetala caespitosa Aresch. (Scanie).
Sagina ciliata Fr. (Scanie).
Scandix Pecten L. (Gotland, Oeland).
Sisymbrium supinum L. (Gotland, Oeland).
Salix rosmarinifolia L. (Gotland, Oeland).
Stenhammaria maritima Reich. (Bohuslän).
Sedum anglicum L. (Bohuslän).
Stachys arvensis L. (Småland).
Scirpus multicaulis Lindl. (Småland).
Sorbus Aria L. (Bohuslän, Scanie, Dalsland, Gotland).
Trifolium alpestre L. (Scanie).
Tofieldia calyculata Wbg. (Gotland).
Thlapsi perfoliatum L. (Oeland, Upland).

Tunica prolifera Scop. (OËland, Gotland).
Thalictrum aquilegifolium L. (Småland).
Teesdalia nudicaulis Br. (Småland).
Trifolium striatum L. (Småland).
Thalictrum minus L. (Scanie, Halland, Bohuslän).
Veronica montana L. (Scanie).
Veronica triphyllos L. (Småland).
Viola pratensis M. K. (Gotland, OËland).
Viola elatior Fr. (Gotland, OËland).
Valerianella dentata Poll. (Småland).
Valeriana dioica L. (Scanie, Bleking, Halland, Bohuslän).
Verbena officinalis L. (Scanie, Halland, Småland).
Zanichellia Rosenii Wallm. (Gotland).
Zostera minor Nolte. (Bohuslän).

2° ZONE DU CHÊNE

La végétation de cette zone diffère notablement de la précédente ; les espèces méridionales y sont fort rares, tandis que les types de la flore septentrionale y deviennent nombreux. Si cette zone possède la plupart des arbres à feuilles de la Suède, c'est à sa limite que les arbres fruitiers cessent de mûrir leurs fruits.

Le genre *Quercus* qui la caractérise est représenté par les *Q. sesiliflora* Sm. et *Q. pedunculata* Willd. Le premier atteint comme limite le 58°5 de latitude. Le second se rencontre dans la partie occidentale de la Nérieie et dans le voisinage du lac Jälmar, puis dans le Vermland occidental et suit à l'ouest les rives du lac Fryken. La limite E. atteint le 61° tandis qu'à l'O. elle s'abaisse jusqu'au 60°.

Ainsi la région du chêne s'étend sur toute la Suède moyenne et la partie méridionale du Norrland.

Les arbres à feuilles de cette zone sont :

Ulmus campestris L. croît au Skuluberg en Ångermaland et dans la partie septentrionale du Jemtland ou il s'avance dans la région alpestre.

Ulmus montana Sm Fr. a la même extension.

Alnus glutinosa Gaertn. a pour domaine la Suède moyenne et méridionale et s'avance vers le nord pour s'arrêter en Ängermaland.

Sorbus scandica est caractéristique de notre végétation, commun en Suède moyenne, il s'avance au nord jusqu'à 62°5, tandis que vers le sud, il semble s'arrêter à la Scanie septentrionale.

Fraxinus excelsior, dont la limite altitudinale se confond avec celle du chêne (61° lat. nord), s'étend des provinces méridionales jusqu'au Helsingland et en Dalécarlie.

Acer platanoïdes s'étend de la Scanie jusque dans la partie moyenne du Vermland ainsi qu'en Néricie et dans le Helsingland ; sa limite au nord peut être fixée à 63°5 latitude.

Tilia parvifolia a la même extension que l'érable. Quant au *Sorbus fennica*, il préfère le climat maritime, aussi le trouve-t-on dans le Roslagen et à Södertörn.

Les saules et les osiers sont très répandus ; ce genre est, dans notre pays comme dans toutes les régions montagneuses et alpestres de l'Europe, représenté par des formes difficiles à déterminer. Une partie de ses représentants sont d'origine étrangère et leur présence chez nous est due à ce qu'ils y ont été primitivement cultivés. Ce sont : le saule blanc (*Salix alba*), le saule fragile (*Salix fragilis*), le saule des vanniers ou osier blanc (*Salix viminalis* et le saule pourpré (*Salix purpurea*).

Les espèces suivantes : *Berberis vulgaris*, *Corylus avellana*, *Taxus baccata*, *Viburnum opulus*, *Cotoneaster vulgaris*, *C. nigra*, *Prunus spinosa*, *Rhamnus Frangula*, *R. catharticus*, *Crataegus oxyacantha*, *Lonicera xylosteum*, *L. cærulea*, *Erica Tetralix*, croissent sous la forme d'arbrisseaux dans la région du chêne.

On peut aussi dans cette zone établir plusieurs sous-régions caractérisées par les espèces végétales qui ont des limites très nettes d'extension vers le nord.

1° Plantes qui ne franchissent pas la chaîne montagneuse qui sépare l'Ostrogothie de la Sudermanie et de la Néricie :

<i>Alchemilla Aphanes</i> L.	<i>Myosotis versicolor</i> Fr.
<i>Atriplex rosea</i> L.	<i>Pulmonaria angustifolia</i> L.
<i>Airopsis praecox</i> Fr.	<i>Rubus corylifolius</i> Sm.
<i>Avena strigosa</i> L.	<i>Scirpus setaceus</i> L.
<i>Cardamine silvatica</i> L.	<i>Sium angustifolium</i> L.
<i>Camelina sativa</i> L.	<i>Stellaria Holostea</i> L.
<i>Cornus sanguinea</i> L.	<i>Teucrium Scordium</i> L.
<i>Corydalis cava</i> Schw.	<i>Vicia tenuifolia</i> Roth.
<i>Filago minima</i> Fr.	<i>Potamogeton polygonifolius</i>
<i>Geranium dissectum</i> L.	Pourr.
<i>Glyceria plicata</i> Fr.	<i>Quercus sessiliflora</i> Sm.
<i>Hydrocotyle vulgaris</i> L.	

2° Plantes qui ne dépassent pas la région sud du lac Mälar :

<i>Carex silvatica</i> Huds.	<i>Pulsatilla pratensis</i> Mäll.
<i>Dianthus Armeria</i> L.	<i>Rubus suberectus</i> Ands.
<i>Erythraea Centaurium</i> L.	<i>Rubus plicatus</i> Weih.
<i>Erica Tetralix</i> L.	<i>Rubus thyrsoides</i> Wimm.
<i>Hedera Helix</i> L.	<i>Rubus discolor</i> Weih.
<i>Holcus mollis</i> L.	<i>Rubus nemorosus</i> Hayn.
<i>Hutchinsia petraea</i> Br.	<i>Scabiosa columbaria</i> L.
<i>Lonicera Periclymenum</i> L.	<i>Sherardia arvensis</i> L.
<i>Lotus uliginosus</i> Schk.	<i>Sedum rupestre</i> L.
<i>Melica uniflora</i> L.	<i>Sempervivum tectorum</i> L.
<i>Pimpinella magna</i> L.	<i>Tragopogon minor</i> Fr.

Environs de Stockholm :

<i>Anagallis arvensis</i> L.	<i>Carex evoluta</i> Hr.
<i>Ballota ruderalis</i> L.	<i>Carex paniculata</i> L.
<i>Bromus sterilis</i> L.	<i>Galium sylvestre</i> Pall.
<i>Cerfolium sativum</i> Bess.	<i>Geranium columbinum</i> L.
<i>Chenopodium murale</i> L.	<i>Gagea stenopetala</i> Reich.
<i>Callitriche hamulata</i> Kütz.	<i>Hypericum montanum</i> L.

<i>Jasione montana</i> L.	<i>Verbascum thapsiforme</i> L.
<i>Polygonum Bistorta</i> L.	<i>Verbascum Lychuities</i> L.
<i>Rubus Wahlbergii</i> Arrh.	<i>Veronica polita</i> Fr.
<i>Rumex maritimus</i> L.	<i>Veronica opaca</i> Fr.
<i>Sambucus Ebulus</i> L.	<i>Vicia dumetorum</i> L.
<i>Thymus Chamædrys</i> Fr.	<i>Vicia cassubica</i> L.
<i>Trifolium procumbens</i> L.	

3° Plantes qui ne croissent pas au-delà du Dal-elf :

<i>Anthemis Cotula</i> L.	<i>Cratægus Oxyacantha</i> L.
<i>Arnica montana</i> L.	<i>Cephalanthera ensifolia</i> Rich.
<i>Armeria elongata</i> Hoffm.	<i>Carex montana</i> L.
<i>Anemone ranunculoides</i> L.	<i>Carex remota</i> L.
<i>Alliaria officinalis</i> And.	<i>Carex divulsa</i> Good.
<i>Alyssum calycinum</i> L.	<i>Daucus Carota</i> L.
<i>Allium Scorodoprasum</i> L.	<i>Dentaria bulbifera</i> L.
<i>Allium arenarium</i> L.	<i>Draba muralis</i> L.
<i>Allium ursinum</i> L.	<i>Epilobium hirsutum</i> L.
<i>Allium Schönoprasum</i> L.	<i>Epilobium parviflorum</i> Schreb.
<i>Acorus Calamus</i> L.	<i>Epilobium roseum</i> Schreb.
<i>Alopecurus agrestis</i> L.	<i>Epilobium tetragonum</i> L.
<i>Brassica Napus</i> L.	<i>Euphorbia exigua</i> L.
<i>Bryonia alba</i> L.	<i>Fragaria collina</i> L.
<i>Brachypodium pinnatum</i> P. B.	<i>Festuca gigantea</i> Vill.
<i>Brachypod. gracile</i> P. B.	<i>Geranium pyrenaicum</i> L.
<i>Bromus erectus</i> Huds.	<i>Geranium lucidum</i> L.
<i>Bromus commutatus</i> . Schrad.	<i>Geranium molle</i> L.
<i>Bromus asper</i> Murr.	<i>Gypsophila muralis</i> L.
<i>Bromus tectorum</i> L.	<i>Hieracleum auriculiforme</i> Fr.
<i>Cirsium acaule</i> L.	<i>Hieracleum sphondylium</i> . L.
<i>Crepis biennis</i> L.	<i>Hypericum hirsutum</i> L.
<i>Convolvulus sepium</i> L.	<i>Inula salicina</i> L.
<i>Cuscuta Trigolii</i> Bab.	<i>Lappa major</i> Gaerth,
<i>Cynanchum Vincetoxicum</i> Br.	<i>Leontodon hastilis</i> L.
<i>Corydalis pumila</i> Host.	<i>Lathyrus tuberosus</i> L.
<i>Cardamine impatiens</i> L.	<i>Lemna gibba</i> L.
<i>Cerastium arvense</i> L.	<i>Myosotis hispida</i> Schlecht.

<i>Mentha sylvestris</i> L.	<i>Ranunculus arvensis</i> L.
<i>Marrubium vulgare</i> L.	<i>Rosa rubiginosa</i> L.
<i>Melampyrum arvense</i> L.	<i>Rosa Acharii</i> Billb.
<i>Malva sylvestris</i> L.	<i>Rosa villosa</i> L.
<i>Malva Alcea</i> L.	<i>Rumex maximus</i> Schreb.
<i>Malva moschata</i> L.	<i>Rumex hydrolapathum</i> Huds.
<i>Medicago falcata</i> L.	<i>Senecio Jacobaea</i> L.
<i>Melilotus arvensis</i> Wallr.	<i>Serratula tinctoria</i> L.
<i>Mercurialis perennis</i> L.	<i>Scorzonera humilis</i> L.
<i>Nepeta Cataria</i> L.	<i>Sambucus nigra</i> L.
<i>Nasturtium amphibium</i> L.	<i>Symphytum officinale</i> L.
<i>Nasturtium anceps</i> Wbg.	<i>Solanum nigrum</i> L.
<i>Neslia paniculata</i> Desv.	<i>Selinum carvifolia</i> L.
<i>Orobus niger</i> L.	<i>Sinapis alba</i> L.
<i>Ononis hircina</i> L.	<i>Saxifraga tridactylites</i> L.
<i>Orchis sambucina</i> L.	<i>Salix undulata</i> Ehrb.
<i>Petasites officinalis</i> Mönch.	<i>Salix viridis</i> Fr.
<i>Pedicularis silvatica</i> L.	<i>Salix Smithiana</i> Willd.
<i>Pulsatilla vulgaris</i> Mill.	<i>Salix purpurea</i> L.
<i>Papaver Argemone</i> L.	<i>Setaria viridis</i> P. B.
<i>Pyrus communis</i> L.	<i>Torilis Anthriscus</i> Gmel.
<i>Poterium Sanguisorba</i> L.	<i>Valerianella olitoria</i> Poll.
<i>Potentilla verna</i> L.	<i>Viscum album</i> L.
<i>Prunus spinosa</i> L.	<i>Verbascum phlomoïdes</i> L.
<i>Potamogeton crispus</i> L.	<i>Veronica spicata</i> L.
<i>Potamogeton acutifolius</i> Lk.	<i>Vicia lathyroides</i> L.

Plantes croissant à Gelle :

<i>Androsace septentrionalis</i> L.	<i>Lathraea Squamaria</i> L.
<i>Avena flavescens</i> L.	<i>Lysimachia Nummul.</i> L.
<i>Ballota foetida</i> Lam.	<i>Malva rotundifolia</i> L.
<i>Carlina vulgaris</i> L.	<i>Nasturtium silvestre</i> L.
<i>Cratægus monogyna</i> Jacq.	<i>Neottia Nidus Avis</i> L.
<i>Chenopodium urbicum</i> L.	<i>Onopordon Acanth.</i> L.
<i>Chenopodium glaucum</i> L.	<i>Odontites rubra</i> Pers.
<i>Fragaria elatior</i> L.	<i>Papaver dubium</i> L.
<i>Hieracium pratense</i> L.	<i>Potamogeton compresens</i> L.
<i>Lithosperm. officinale</i> L.	<i>Phleum Boehmeri</i> Wib.

Rosa coriifolia Fr.
Rumex conspersus Hn.
Salix alba L.

Veronica hederifolia L.
Viola odorata L.

3° ZONE DE L'AUNE BLANCHATRE ET DES CONIFÈRES OU RÉGION DES FORÊTS

Au point de vue végétal on y retrouve nombre des espèces des régions précédentes, mais les espèces méridionales en sont exclues sauf en quelques points particulièrement abrités.

L'Alnus incana L. caractérise toute la bordure du littoral sur une longueur de 60 à 80 kilomètres. C'est ainsi qu'il occupe la moitié supérieure du Norrland et il se mêle ensuite à l'*Alnus glutinosa* (Ångermaland), non signalé dans le nord de l'Uppland et du Vestmaland. On le retrouve à l'ouest et au sud est de l'Ostrogothie et il s'avance jusqu'à Sandsjö et Vrånghult en Småland. D'autre part il pénètre en Laponie, se rapproche de la chaîne du Kjölen, traverse toutes les provinces occidentales et gagne enfin les montagnes de la Vestrogothie centrale et le Halland.

Les Conifères forment d'immenses forêts qui couvrent presque le quart de la surface totale de la Suède.

La partie septentrionale, particulièrement le Norrland, est une région forestière très riche; on rencontre aussi des forêts plus ou moins considérables dans la Suède méridionale et moyenne.

Partout le pin est associé au sapin en proportions variables, suivant le sol. Cependant au pied de la chaîne des Hautes-Alpes ces deux essences occupent des régions distinctes; le pin s'y montre de 90 à 120 mètres plus haut que le sapin, qui en général ne s'élève guère à plus de 300 mètres, Toutefois le contraire a également lieu; par exemple le sapin s'élève au-dessus du pin dans les vallées chaudes et profondément encaissées de Qvickjock (Laponie), de Gillsnöle et de Sandsele (Laponie) ainsi que sur les Alpes du Jemtland et sur l'Åreskutan.

La flore herbacée de la zone de l'Aune blanchâtre est représentée par :

<i>Artemisia campestris</i> L.		Gestrikland.
<i>Anchusa officinalis</i> L.	}	Helsingland
<i>Aethusa Cynapium</i> L.		
<i>Aegopodium Podagraria</i> L.		
<i>Agrimonia Eupatoria</i> L.		
<i>Avena elatior</i> L.	}	
<i>Adoxa moschatellina</i> L.	}	Medelpad.
<i>Astragalus glycyphylus</i> L.		
<i>Anthemis tinctoria</i> L.	}	Ångermaland.
<i>Artemisia absinthum</i> L.		
<i>Asperula odorata</i> L.		
<i>Acer platanoides</i> L.		
<i>Anemone hepatica</i> L.		
<i>Atriplex patula</i> L.		
<i>Alnus glutinosa</i> L.		
<i>Allium oleraceum</i> L.		
<i>Avena pratensis</i> L.	}	
<i>Anthemis arvensis</i> L.	}	Laponie.
<i>Artemisia vulgaris</i> L.		
<i>Ajuga pyramidalis</i> L.		
<i>Anemone nemorosa</i> L.		
<i>Arabis Thaliana</i> L.		
<i>Agrostemma Githago</i> L.		
<i>Arenaria trinervia</i> L.		
<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.		
<i>Alisma Plantago</i> L.		
<i>Avena fatua</i> L.		
<i>Avena pubescens</i> L.	}	Helsingland.
<i>Aspera spica Venti</i> L.		
<i>Batrachium circinatum</i> L.	}	Helsingland.
<i>Berberis vulgaris</i> L.		
<i>Bunias orientalis</i> L.		

<i>Bidens cernua</i> L. <i>Botrychium peltatum</i> Fr. <i>Barbarea vulgaris</i> Br. <i>Bromus mollis</i> L.	}	Ångermaland.
--	---	--------------

<i>Bulliarda aquatica</i> L. <i>Betula verrucosa</i> Ehrh. <i>Butomus umbellatus</i> L. <i>Bromus arvensis</i> L. <i>Briza media</i> L. <i>Bidens tripartita</i> L.	}	Laponie.
--	---	----------

<i>Centaurea scabiosa</i> L. <i>Convolvulus arvensis</i> L. <i>Cynoglossum officinale</i> L. <i>Clinopodium vulgare</i> L. <i>Cotoneaster vulgaris</i> Lind. <i>Chenopodium bonus Henricus</i> L. <i>Chenopodium vulvaria</i> L. <i>Chenopodium polyspermum</i> L. <i>Carex hirta</i> L. <i>Carex stricta</i> Good. <i>Carex disticha</i> Good.	}	Helsingland.
---	---	--------------

<i>Crepis praemorsa</i> Tusch. <i>Conium maculatum</i> L. <i>Cerastium semidecandrum</i> L. <i>Chenopodium rubrum</i> L. <i>Convallaria multiflora</i> L. <i>Carex riparia</i> L.	}	Gestrikland.
--	---	--------------

<i>Campanula Cervicaria</i> L. <i>Campanula glomerata</i> L. <i>Campanula Trachelium</i> L. <i>Campanula latifolium</i> L. <i>Campanula rapunculoides</i> L. <i>Chenopodium polyspermum</i> L. <i>Carex paludosa</i> L. <i>Cynosurus cristatus</i> L.	}	Medelpad.
--	---	-----------

<i>Campanula percisifolia</i> L.	}	Ångermaland.
<i>Cuscuta Epilinum</i> L.		
<i>Camelina foetida</i> Fr.		
<i>Cerastium viscosum</i> L.		
<i>Corylus Avellana</i> L.		
<i>Ceratophyllum demersum</i> L.		
<i>Carex Hornschuchiana</i> Hop.		
<i>Carex Ericetorum</i> Poll.		
<i>Carex pilulifera</i> L.		
<i>Carex vulpina</i> Good.		
<i>Catabrosa aquatica</i> L.		

<i>Chrysanthemum segetum</i> L.	}	Laponie.
<i>Chrysanthemum Leucanthemum</i> L.		
<i>Centaurea Jacea</i> L.		
<i>Centaurea cyanus</i> L.		
<i>Cirsium lanceolatum</i> Scop.		
<i>Cirsium arvense</i> Scop.		
<i>Crepis tectorum</i> L.		
<i>Cuscuta Europaea</i> L.		
<i>Calamintha Acinos</i> Clairv.		
<i>Corydalis fabacea</i> L.		
<i>Camelina silvestris</i> Fr.		
<i>Calitriche autumnalis</i> L.		
<i>Convallaria majalis</i> L.		
<i>Convallaria Polygonatum</i> L.		
<i>Carex glauca</i> Scop.		
<i>Carex stellulata</i> L.		
<i>Carex teretiuscula</i> Good.		
<i>Carex elongata</i> L.		
<i>Calamagrostis arundinacea</i> L.		

<i>Delphinium Consolida</i> L.		Helsingland.
--------------------------------	--	--------------

<i>Draba verna</i> L.	}	Ångermaland.
<i>Draba nemorosa</i> L.		
<i>Dianthus deltoides</i> L.		
<i>Dactylis glomerata</i> L.		

<i>Echinospermum Lappula</i> L.	}	Helsingland.
<i>Euphrasia gracilis</i> Fr.		
<i>Euphorbia Esula</i> L.		

<i>Erysimum cheirantoides</i> L.	}	Medelpad.
<i>Erodium Cicutarium</i> L.		
<i>Euphorbia Helioscopia</i> L.		
<i>Eriophorum latifolium</i> Roth.		

<i>Echium vulgare</i> L.	}	Laponie.
<i>Elatine Hydropiper</i> L.		
<i>Ervum hirsutum</i> L.		

<i>Ervum Pseudo-Cyperus</i> L.	}	Gestrikland.
<i>Ervum Paradoxa</i> W.		
<i>Ervum Pulicaris</i> L.		
<i>Eupatorium cannabinum</i> L.		
<i>Ervum tetraspermum</i> L.		
<i>Euphorbia Peplus</i> L.		
<i>Epipactis latifolia</i> All.		
<i>Epipactis palustris</i> L.		

<i>Fraxinus excelsior</i> L.	}	Helsingland.
<i>Ficaria ranunculoides</i> Mönch.		
<i>Farsetia incana</i> Br.		

<i>Filago montana</i> L.	}	Laponie.
<i>Fumaria officinalis</i> L.		
<i>Festuca elatior</i> L.		

<i>Galeopsis Ladanum</i> L.	}	Helsingland.
<i>Gentiana Amarella</i> L.		
<i>Geranium pusillum</i> L.		
<i>Geranium pratense</i> L.		
<i>Geum urbanum</i> L.		
<i>Geum intermedium</i> Ehrh.		
<i>Gagea lutea</i> L.		
<i>Galium mollugo</i> L.		

<i>Geranium sanguineum</i> L.	}	Medelpad.
<i>Glyceria aquatica</i> L.		
<i>Galium verum</i> L.	}	Ångermaland.
<i>Glechoma hederacea</i> L.		
<i>Gentiana campestris</i> L.		
<i>Gagea minima</i> L.		
<i>Geranium Robertianum</i> L.	}	Laponie.
<i>Glyceria fluitans</i> .		
<i>Herinania glabra</i> L.		Medelpad.
<i>Hieracium cymosum</i> L.	}	Ångermaland.
<i>Hieracium setigerum</i> Fr.		
<i>Heracleum sibiricum</i> L.		
<i>Hypericum quadrangulum</i> L.		
<i>Hypericum perforatum</i> L.		
<i>Humulus Lupulus</i> L.		
<i>Holcus lanatus</i> L.		
<i>Hieracium Pilosella</i> L.	}	Laponie.
<i>Hieracium Auricula</i> L.		
<i>Hieracium glomeratum</i> Fr.		
<i>Hypochaeris maculata</i> L.		
<i>Hyoscyamus niger</i> L.		
<i>Herminium Monorchis</i> L.		
<i>Hieracium stoloniflorum</i> Kit.	}	Helsingland.
<i>Helianthemum vulgare</i> L.		
<i>Hydrocharis morsus Ranae</i> L.		
<i>Impatiens Noli tangere</i> L.	}	Laponie.
<i>Iris Pseudo-Acorus</i> L.		
<i>Juncus effusus</i> L.		
<i>Juncus compressus</i> L.		
<i>Leonurus Cardiaca</i> L.	}	Gestrikland.
<i>Libanotis montana</i> All.		
<i>Lepidium campestre</i> L.		

Lycopus europaeus L.	}	Helsingland.
Lolium temulentum L.		
Linaria vulgaris L.	}	Medelpad.
Linaria minor L.		
Lepidium ruderaie L.		
Lappa tomentosa Lam.	}	Ångermåland.
Lapsana communis L.		
Lonicera Xylosteum L.		
Lamium album.		
Lamium intermedium.		
Lychnis Flos Cuculi L.		
Lathyrus silvestris L.		
Listera ovata L.		
Lemna polyrrhiza L.		
Lolium linicola Sond.		
Lappa minor D. C.	}	Laponie.
Lactuca muralis L.		
Lobelia Dortmanna L.		
Lycopsis arvensis L.		
Lithospermum arvense L.		
Lamium purpureum L.		
Lamium amplexicaule L.		
Littorella lacustris L.		
Linum catharticum L.		
Lepigonum rubrum L.		
Lythrum Salicaria L.		
Lathyrus palustris L.		
Lathyrus pratensis L.		
Lotus corniculatus L.		
Lemna minor L.		
Lemna trisulca L.		
Lolium perenne.		
Melampyrum nemorosum L.	}	Gestrikland.
Malachium aquaticum Fr.		
Mentha gentilis L.		

<i>Melampyrum cristatum</i> L.	}	Helsingland.
<i>Monotropa Hypopithys</i> L.		

<i>Malva borealis</i> Wa'm.	}	Medelpad.
<i>Medicago lupulina</i> L.		
<i>Melilotus officinalis</i> L.		
<i>Melilotus alba</i> L.		

<i>Mentha aquatica</i> L.	}	Ångermaland.
<i>Myosurus minimus</i> L.		
<i>Melandrium pratense</i> Röhl.		
<i>Myriophyllum verticillatum</i> L.		

<i>Matricaria Chamomilla</i> L.	}	Laponie.
<i>Myosotis stricta</i> Link.		
<i>Myosotis caespitosa</i> Sch.		
<i>Mentha arvensis</i> L.		
<i>Myrica Gale</i> L.		
<i>Malaxis paludosa</i> Sw.		

<i>Ophrys myodes</i> L.		Gestrikland.
-------------------------	--	--------------

<i>Origanum vulgare</i> L.		Helsingland.
----------------------------	--	--------------

<i>Ononis arvensis</i> L.		Medelpad.
---------------------------	--	-----------

<i>Orobis vernus</i> L.	}	Ångermaland.
<i>Orobis tuberosus</i> L.		

<i>Pulmonaria officinalis</i> L.	}	Helsingland.
<i>Polygala vulgaris</i> L.		
<i>Polygala comosa</i> Schk.		
<i>Pyrola umbellala</i> L.		
<i>Platanthera chlorantha</i> Cust.		
<i>Poa compressa</i> L.		

Polygala amara L.	}	Medelpad.
Polygonum Persicaria L.		
Potamogeton lucens L.		
Potamogeton zosterifolius Schum.		
Primula veris L.	}	Ångermaland.
Pyrola media Sw.		
Potamogeton obtusifolius L.		
Potamogeton pusillus L.		
Primula farinosa L.	}	Laponie.
Plantago media L.		
Pimpinella Saxifraga L.		
Peplis Portula L.		
Potentilla Anserina L.		
Polygonum mite. L.		
Polygonum Hydropiper L.		
Polygonum dumetorum L.		
Platanthera bifolia L.	}	
Potamogeton nitens Wib.		
Quercus Robur L.		Gestrikland.
Ranunculus Lingua L.	}	Helsingland.
Ranunculus polyanthemus L.		
Ranunculus bulbosus L.		
Ribes Uva Crispa L.		
Rhamnus cathartica L.		
Rosa dumetorum Thuill.		
Rosa mollissima Willd.		
Rosa tomentosa Sm.		
Rubus caesius L.		
Rumex obtusifolius L.	}	Ångermaland.
Rhynchospora fusca Rœm. et Sch.		
Rhinanthus major Ehrh.		
Raphanus Raphanistrum L.		
Rosa canina L.	}	
Rumex crispus L.		

Ranunculus sceleratus L.	}	Laponie.
Rhamnus Frangula L.		
Ribes nigrum L.		
Rhynchospora alba L.		

Sanicula europaea L.	}	Gestrikland.
Silene noctiflora L.		
Sedum sexangulare L.		
Salix viminalis L.		
Sturmia Læselii Rich.		
Scirpus compressus L.		
Sessleria cœrulea And.		

Symphytum orientale L.	}	Helsingland.
Sisymbrium officinale L.		
Saxifraga granulata L.		
Sedum album L.		
Salix fragilis L.		
Stratoites aloides L.		

Solanum Dulcamara L.	}	Medelpad.
Senebiera Coronopus L.		
Stellaria uliginosa L.		
Sorbus scandia L.		
Scleranthus perennis L.		

Senecio viscosus L.	}	Ångermaland.
Senecio silvaticus L.		
Stachys silvatica. L.		
Stachys palustris L.		
Scrofularia nodosa L.		
Stellaria palustris Retz.		
Spergula Morisonii Bor.		
Sedum Thelephium L.		
Sparganium ramosum Huds.		
Sparganium natans L.		

Senecio vulgaris L.	}	Laponie.
Sonchus arvensis L.		

<i>Sonchus oleraceus</i> L.	}	Laponie.
<i>Sonchus asper</i> L.		
<i>Succisa pratensis</i> Mönch.		
<i>Sium latifolium</i> L.		
<i>Sisymbrium Sophia</i> L.		
<i>Silene nutans</i> L.		
<i>Sedum acre</i> L.		
<i>Spiræa Filipendula</i> L.		
<i>Scleranthus annuus</i> L.		
<i>Salix cinerea</i> L.		
<i>Salix aurita</i> L.		
<i>Salix repens</i> . L.		
<i>Sagittaria sagittifolia</i> L.		
<i>Sparganium simplex</i> Nuds.		
<i>Sparganium minimum</i> Fr.		
<i>Scirpus pauciflorus</i> Ehrh.	}	Gestrikland.
<i>Scirpus acicularis</i> L.		
<i>Scirpus silvaticus</i> L.		
<i>Taxus baccata</i> L.		Medelpad.
<i>Trifolium fragiferum</i> L.		Angermaland.
<i>Trichera arvensis</i> L.	}	Helsingland.
<i>Thymus Serpyllum</i> L.		
<i>Tilia parvifolia</i> Ehrh.		
<i>Trifolium agrarium</i> L.		
<i>Trifolium spadiceum</i> L.		
<i>Trifolium medium</i> L.	}	Laponie.
<i>Tragopogon pratensis</i> L.		
<i>Trifolium arvense</i> L.		
<i>Trifolium montanum</i> L.		
<i>Typha augustifolia</i> L.		
<i>Triodia decumbens</i> L.	}	Laponie.
<i>Tanacetum vulgare</i> L.		
<i>Thalictrum flavum</i> L.		
<i>Thalictrum simplex</i> L.	}	Laponie.

<i>Trifolium hybridum</i> L.	}	Laponie.
<i>Typha latifolia</i> L.		
<i>Ulmus montana</i> Sm.		Ångermaland.
<i>Verbascum nigrum</i> L.	}	Medelpad.
<i>Viola hirta</i> L.		
<i>Verbascum Thapsus</i> L.	}	Ångermaland.
<i>Veronica Beccabunga</i> L.		
<i>Veronica arvensis</i> L.		
<i>Veronica verna</i> L.		
<i>Veronica agrestis</i> L.		
<i>Viola stagnina</i> Kit.		
<i>Viscaria vulgaris</i> Röht.		
<i>Vicia villosa</i> Röht.	}	Helsingland.
<i>Vicia sepium</i> L.		
<i>Vicia angustifolia</i> Röht.		
<i>Viburnum Opulus</i> L.	}	Laponie.
<i>Valeriana sambucifolia</i> Mit.		

La flore herbacée de la zone des conifères peut être divisée en deux régions :

1° La région sylvatique inférieure, s'arrêtant à la limite inférieure du sapin et comprenant :

<i>Bromus secalinus</i> L.	<i>Myosotis arvensis</i> Hoffm.
<i>Baldingera arundinacea</i> Dum.	<i>Myriophyllum alterniflorum</i> D.C.
<i>Cirsium palustre</i> Scop.	<i>Nymphaea alba</i> L.
<i>Cicuta virosa</i> L.	<i>Plantago lanceolata</i> L.
<i>Carex acuta</i> L.	<i>Polygonum amphibium</i> L.
<i>Carex leporina</i> L.	<i>Potamogeton natans</i> L.
<i>Gnaphalium silvaticum</i> L.	<i>Potamogeton rufescens</i> Schrad.
<i>Hieracium falax</i> W.	<i>Potamogeton praelongus</i> Wulf.
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	<i>Phleum pratense</i> L.
<i>Lysimachia thyrsoiflora</i> L.	<i>Ranunculus auricomus</i> L.

Scutellaria galericulata L.
Sagina nodosa Fenzl.
Scirpus lacustris L.

Turritis glabra L.
Viola palustris L.

2° La région sylvatique supérieure au-dessus de la limite du sapin comprenant :

Achillea Millefolium L.
Asperugo procumbens L.
Angelica silvestris L.
Alopecurus geniculatus L.
Batrachium heterophyllum L.
Brassica campestris L.
Barbarca stricta Andr.
Carduus crispus L.
Carum Carvi L.
Chelidonium majus L.
Capsella bursa pastoris L.
Circea alpina L.
Calluna vulgaris Lalieb.
Chenopodium rubrum L.
Callitriche verna L.
Corallorhiza innata L.
Calla palustris L.
Carex filiformis L.
Carex limosa L.
Carex panicea L.
Carex ornithopoda L.
Carex vulgaris Fr.
Carex juncella Fr.
Carex caespitosa L.
Carex canescens L.
Carex chondorhiza Ehrh.
Calamagrostis Epigejos L.
Calamagrostis lanceolata Roth.
Drosera rotundifolia L.
Drosera longifolia L.
Drosera intermedia, Hay.
Erigeron acris L.
Epilobium palustre L.

Eriophorum polystachium L.
Eriophor. gracile Koch.
Galium boreale L.
Galium palustre L.
Galium uliginosum L.
Galium Aparine L.
Galeopsis Tetrahit L.
Galeopsis versicolor L.
Goodeyia repens L.
Hieracium caesium Fr.
Hieracium Saxifragum Fr.
Hieracium tridentatum Fr.
Hieracium umbellatum L.
Hieracium paludosum L.
Hippuris vulgaris L.
Juncus balticus Wild.
Juncus articulatus L.
Juncus alpinus Wild.
Juncus bufonius L.
Limosella aquatica L.
Listera cordata L.
Luzula pilosa L.
Myosotis palustris L.
Menyanthes trifoliata L.
Myriophyllum spicatum L.
Montia fontana L.
Majanthemum bifolium L.
Molinia coreulea L.
Nuphar luteum L.
Nasturtium palustre D. C.
Oxalis Acetosella L.
Oxycoccus palustris Pers.
Orchis maculata L.

<i>Orchis augustifolia</i> L.	<i>Sinapis arvensis</i> L.
<i>Prunella vulgaris</i> L.	<i>Subularia aquatica</i> L.
<i>Pedicularis palustris</i> L.	<i>Silene inflata</i> L.
<i>Plantago major</i> L.	<i>Sagina procumbens</i> L.
<i>Pensedanum palustre</i> L.	<i>Spiraea Ulmaria</i> L.
<i>Pyrola rotundifolia</i> L.	<i>Salix pentandra</i> L.
<i>Pyrola minor</i> L.	<i>Scirpus palustris</i> L.
<i>Pyrola secunda</i> L.	<i>Thlapsi arvense</i> L.
<i>Pyrola uniflora</i> L.	<i>Trifolium repens</i> L.
<i>Polygonum aviculare</i> L.	<i>Trifolium pratense</i> L.
<i>Polygonum lapatifolium</i> L.	<i>Triglochin palustre</i> L.
<i>Polygonum Convolvulus</i> L.	<i>Triticum repens</i> L.
<i>Pinus silvestris</i> L.	<i>Utricularia intermedia</i> Hay.
<i>Pinus Abies</i> L.	<i>Utricularia vulgaris</i> L.
<i>Poa serotina</i> Ehrh.	<i>Utricularia minor</i> L.
<i>Poa annua</i> L.	<i>Urtica urens</i> L.
<i>Phragmites communis</i> . Trin.	<i>Urtica dioica</i> L.
<i>Ranunculus Flammula</i> L.	<i>Veronica scutellata</i> L.
<i>Ranunculus reptans</i> L.	<i>Viola canina</i> L.
<i>Rubus idaeus</i> L.	<i>Vaccinium Vitis Idrea</i> L.
<i>Rumex domesticus</i> H.	

4° ZONE DU BOULEAU

Le bouleau (*Betula alba*, *B. verrucosa*, *B. pubescens*, *B. glutinosa*) est très abondant depuis la Scanie moyenne et septentrionale jusqu'à l'extrême nord de la Suède ; il forme une zone bien nette et assez régulièrement continue au-dessus de la région du pin et du sapin ; au fur et à mesure que l'on s'élève dans cette zone on remarque qu'il diminue de taille, et devient un petit arbrisseau rampant et rabougri aux dernières limites de la végétation.

Quant au *Betula nana* on le rencontre dans les marais du Norrland, dans le Halland et Bohuslän, tandis que sa limite méridionale est Skatelöf sur le haut plateau smålandais ; il s'élève dans les plaines centrales des Alpes scandinaves jusqu'à 150 mètres.

D'après M. le professeur Fries, le *Myrica gale*, très abon-

dant dans les provinces moyennes du Norrland et dont l'aire de dispersion s'étend de la Scanie jusqu'au nord de la Botnie, formerait une région propre. C'est à la latitude du 64^e que se place la limite entre la flore européenne et la flore arctique ; dans les 3 zones précédentes se rencontre toute une série intéressante d'espèces ; ce sont :

Le *Juniperus communis*, qui s'étend de la Scanie aux Hautes-Alpes, tandis qu'il acquiert son maximum de développement dans les régions méridionales ; sa taille diminue dans les régions froides, pour se présenter sous la forme d'un arbrisseau rampant au sommet des Alpes.

Les *Salix* ; les *S. pentandra*, *caprea*, *nigricans*, ont une aire de dispersion qui s'étend de la région des bouleaux jusqu'en Scanie ; les *S. hastata* et *S. vagans* descendent moins vers le sud ; les *S. cinerea*, *aurita*, *repens*, pénètrent jusque dans la Botnie septentrionale. Citons encore *S. daphnoïdes*, *S. triandra*, cantonnés le long des cours d'eau et à l'embouchure des grands fleuves.

Le *Sorbus aucuparia* se rencontre dans toute l'étendue de la Suède ; il dépasse la zone du bouleau et s'élève jusqu'à 600 mètres d'altitude.

Le *Prunus padus* accompagne l'espèce précédente, mais il ne s'élève pas au-delà de la région du bouleau.

Le *Populus tremula* s'avance jusqu'à la limite supérieure du pin.

Citons encore :

Daphne Mezereum L.

Rubus idaeus L.

Rubus saxatilis L.

Rubus chamaemorus L.

Rubus arcticus L.

Ribes alpinum L.

Ribes nigrum L.

Ribes rubrum L.

Calluna vulgaris L.

Vaccinium uliginosum L.

Vaccinium oxycoccus L.

Vaccinium vitis Idaea L.

Vaccinium Myrtillus L.

Arctostaphylos Uva-Ursi Spreng.

Myricaria germanica Desv.

Hippophae rhamnoides L.

La flore herbacée de la zone du bouleau ou région subalpine possède :

<i>Antennaria dioica</i> L.	<i>Melampyrum silvaticum</i> L.
<i>Actæa spicata</i> L.	<i>Melica nutans</i> L.
<i>Arabis hirsuta</i> Scop.	<i>Milium effusum</i> L.
<i>Anthyllis vulneraria</i> L.	<i>Pinguicula vulgaris</i> L.
<i>Arctostaphylus Uva-Ursi</i> L.	<i>Potentilla argentea</i> L.
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	<i>Potentilla Tormentilla</i> L.
<i>Agrostis vulgaris</i> L.	<i>Prunus Padus</i> L.
<i>Agrostis canina</i> L.	<i>Populus tremula</i> L.
<i>Alopecurus pratensis</i> L.	<i>Paris quadrifolia</i> L.
<i>Cerfolium silvestre</i> Bess.	<i>Poa sudetica</i> Haencke.
<i>Cerastium vulgatum</i> L.	<i>Poa trivialis</i> L.
<i>Carex irrigua</i> Wbg.	<i>Rhinantus minor</i> Ehrh.
<i>Carex flava</i> L.	<i>Ribes rubrum</i> L.
<i>Carex Oederi</i> Ehrh.	<i>Rosa cinnamomea</i> L.
<i>Carex pallescens</i> L.	<i>Rubus saxatilis</i> L.
<i>Carex dioica</i> L.	<i>Stellaria nemorum</i> L.
<i>Daphne Mezereum</i> L.	<i>Stellaria media</i> L.
<i>Epilobium angustifolium</i> L.	<i>Stellaria graminea</i> L.
<i>Epilobium montanum</i> L.	<i>Stellaria Friesiana</i> D. C.
<i>Fragaria vesca</i> L.	<i>Sedum annuum</i> L.
<i>Gnaphalium uliginosum</i> L.	<i>Sorbus Aucuparia</i> L.
<i>Geum rivale</i> L.	<i>Salix caprea</i> L.
<i>Gymnadenia Conopsea</i> L.	<i>Tussilago Farfara</i> L.
<i>Hieracium murorum</i> L.	<i>Taraxacum officinale</i> Wigg.
<i>Hieracium vulgatum</i> L.	<i>Triticum caninum</i> L.
<i>Hierochloa borealis</i> L.	<i>Valeriana officinalis</i> L.
<i>Juncus supinus</i> L.	<i>Veronica serpyllifolia</i> L.
<i>Linnaea borealis</i> L.	<i>Veronica officinalis</i> L.
<i>Myosotis silvatica</i> Hoffm.	<i>Viola mirabilis</i> L.
<i>Melampyrum pratense</i> L.	<i>Viola montana</i> L.

5° LA ZONE ALPINE

Cette zone débute au-dessus de la limite des arbres. Elle est constituée à sa partie inférieure par des fourrés de saules. On y distingue particulièrement *S. phylicifolia* et *S. lappo-*

num, *S. glauca*, *S. lanata*. Le premier parvient à ses plus grandes dimensions dans la région forestière et descend jusqu'au Vermland ; les autres ont leur principal développement dans les vallées ; le *S. lapponum* descend à peine au-dessous de l'Uppand, le *S. glauca* s'avance jusqu'en Dalécarlie et en Vermland, mais à l'est il ne dépasse pas l'Ångermaland et le *S. lanata* ne va que jusque dans le Herjedal, sans même s'éloigner de la région alpestre.

La camarine à fruits noirs (*Empetrum nigrum*, en suédois kråkris) s'élève dans la région alpestre jusqu'à la limite des neiges et se trouve partout jusqu'en Scanie. *S. myrsinites*, bien que caractéristique de la région alpine, descend dans la région forestière ainsi que *S. Arbuscula*.

Quant au *S. ovata*, *S. polaris*, *S. herbacea* et *S. reticulata*, ils sont caractéristique des hautes régions alpestres.

Les représentants herbacés de la végétation de cette zone sont :

<i>Alchemilla vulgaris</i> L.	<i>Juniperus communis</i> L.
<i>Aira caespitosa</i> L.	<i>Leontodon autumnale</i> L.
<i>Aira flexuosa</i> L.	<i>Luzula campestris</i> L.
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	<i>Melandrium sylvestre</i> Röhl.
<i>Campanula rotundifolia</i> L.	<i>Parnassia palustris</i> L.
<i>Cornus suecica</i> L.	<i>Potentilla maculata</i> Pourr.
<i>Coeloglossum viride</i> Hn.	<i>Polygonum viviparum</i> L.
<i>Carex vesicaria</i> L.	<i>Potamogeton gramineus</i> L.
<i>Carex ampullacea</i> L.	<i>Poa pratensis</i> L.
<i>Carex capillaris</i> L.	<i>Poa nemoralis</i> L.
<i>Calamagrostis stricta</i> Ehrh.	<i>Ranunculus acris</i> L.
<i>Euphrasia officinalis</i> L.	<i>Rubus Chamaemorus</i> L.
<i>Empetrum nigrum</i> L.	<i>Rumex Acetosa</i> L.
<i>Festuca rubra</i> L.	<i>Rumex acetosella</i> L.
<i>Festuca ovina</i> L.	<i>Solidago Virgaurea</i> L.
<i>Geranium silvaticum</i> L.	<i>Trientalis europaea</i> L.
<i>Gymnadenia albida</i> Br.	

Dans la partie supérieure de cette région, la flore n'est représentée que par quelques lichens et diverses mousses.

6° ZONE ARCTIQUE

Les hautes montagnes couvertes de glaciers de la Scandinavie donnent asile à toute une population végétale qui appartient au domaine arctique. On peut les diviser de la façon suivante :

a) Espèces exclusivement alpestres :

- Arenaria humifusa* Wbg. (Laponie de Lule).
- Antennaria carpathica* Wbg. (Laponie de Lule et de Torne).
- Arnica alpina* Murr. (Laponie de Lule, de Torne et de Pite).
- Andromeda tetragona* L. (Laponie de Lule, de Torne et de Pite).
- Antennaria alpina* L. (Herjedal).
- Arabis alpina* L. (Herjedal).
- Alsine biflora* L. (Herjedal).
- Alsine stricta* Wbg. (Herjedal).
- Andromeda hypnoides* L. (Herjedal).
- Aira alpina* L. (Herjedal).
- Cardamine bellidifolia* L. (Herjedal).
- Chamaecorelis alpina* L. (Herjedal).
- Carex ustulata* Hoppe. (Herjedal).
- Carex laxa* Wbg. (Herjedal).
- Carex rariflora* Sm. (Herjedal).
- Carex pedata* Wbg.
- Carex atrata* L. (Herjedal).
- Carex pulla* Good. (Herjedal).
- Carex lagopina* Wbg. (Herjedal).
- Carex rupestris* All. (Herjedal).
- Carex microglochin* Wbg. (Herjedal).
- Carex rigida* good (Dalécarlie).
- Cerastium trigynum* Will. (Dalécarlie).
- Draba Wahlenbergii* Hn. (Laponie de Lule et de Pite).
- Diapensia lapponica* L. (Herjedal).
- Draba nivalis* Lillj.
- Draba hirta* L. (Herjedal).
- Draba alpina* L. (Herjedal).
- Dryas octopetala* L. (Herjedal).
- Erigeron elongatus* Ledeb. (Herjedal).
- Erigeron alpinus* L. (Herjedal).

- Erigeron annuus* L. (Herjedal).
Erophorum russeolum Fr. (Laponie de Lule et de Torne).
Gnaphalium Supinum L. (Herjedal).
Gentiana tenella Roth (Herjedal).
Hierochloa alpina Wbg. (Laponie de Torne).
Hieracium argenteum Fr. (Laponie de Lule).
Hieracium atratum L. (Herjedal).
Hieracium alpinum L. (Dalécarlie).
Juncus arcticus L. (Herjedal).
Juncus biglumis L. (Herjedal).
Juncus triglumis L. (Herjedal).
Juncus trifidus L. (Herjedal et Dalécarlie).
Juncus castaneus Sm. (Herjedal et Jemtland).
Königia islandica L. (Laponie de Lule et de Pite).
Luzula hyperborea Br. (Laponie de Lule).
Luzula Wahlenbergii Hr. (Laponie et Jemtland).
Luzula arcuata Wg. (Herjedal).
Luzula spicata L. (Dalécarlie).
Melandrium affine Vahl. (Laponie de Torne).
Melandrium apetalum (Laponie de Torne et Lule).
Oxytropis lapponica Gaud (Herjedal).
Papaver nudicaule L. (Laponie de Torne).
Pedicularis hirsuta L. (Laponie de Torne, Lule et Pite).
Pedicularis flammea (Laponie de Torne, Lule et Pite).
Potentilla nivea L. (Laponie de Torne, Lule et Pite).
Primula scotica Hort (Herjedal).
Primula stricta Hornem (Herjedal).
Poa laxa Høenke (Herjedal).
Poa caesia Sm. (Dalécarlie).
Phylodoce coerulea L. (Dalécardie).
Pedicularis lapponica L. (Dalécarlie).
Phaca frigida L. (Laponie de Torne et de Lule et Herjedal).
Rhododendron lapponicum L. (Laponie de Torne et de Lule et de Pite).
Ranunculus nivalis L. (Laponie et Jemtland).
Ranunculus glacialis L. (Herjedal).
Rumex Acetosa alpinus L. (Herjedal).
Ranunculus pygmaeus Wbg. (Dalécarlie).
Salix sarmentacea Fr. (Laponie de Lule).

Saxifraga Cotyledon L. (Laponie de Lule et de Torne).

Saxifraga oppositifolia L. (Herjedal).

Saxifraga cernua L. (Herjedal).

Sibbaldia procumbens L. (Herjedal).

Salix myrsinites L. (Herjedal).

Salix arbuscula L. (Herjedal).

Salix ovata Sir. (Herjedal).

Salix polaris L. (Herjedal).

Salix reticulata L. (Herjedal).

Saxifraga stellaris L. (Dalécarlie).

Saxifraga aizoides L. (Dalécarlie).

Saxifraga rivularis L. (Dalécarlie).

Salix herbacea L. (Dalécarlie).

Trisetum agrostideum Fr. (Laponie de Torne).

Triticum violaceum Horn. (Herjedal).

Trisetum subspicatum L. (Herjedal).

Veronica alpina L. (Herjedal).

Veronica saxatilis L. (Herjedal).

Vahlodea atropurpurea Fr. (Herjedal).

b) Espèces qui ont les Alpes comme limite supérieure et les provinces d'Ångermaland, Medelpad, Helsingland, Gestrikland, Vermland, Uppland, Ostrogothie, Vestrogothie, Småland, Gotland, Öeland, Bohuslän, Halland et Bleking comme limite inférieure :

Agrostis borealis Hn (Ångermaland).

Astragalus alpinus L. (Helsingland).

Alnus pubescens Tausch. (Gestrikland).

Aconitum septentrionale L. (Uppland).

Alnus incana L. (Småland).

Alchemilla alpina L. (Bohuslän).

Batrachium confervoides Fr. (Gestrikland).

Bartsia alpina L. (Ostrogothie).

Betula intermedia Thom. (Småland).

Betula nana L. (Småland).

Carex VahlII Sv. (Medelpad).

Calamagrostis lapponica Wbg. (Medelpad).

Carex tenuiflora Wbg. (Helsingland).

- Carex capitata* L. (Helsingland).
Carex tenella Sch. (Vermland).
Cerastium alpinum L. (Vestrogothie).
Carex globularis L. (Småland).
Carex vitilis Fr. (Småland).
Carex loliacea L. (Småland).
Calamagrostis phragmitoides Hm. (Småland).
Calamagrostis Halleriana D. C. (Småland).
Carex aquatilis Wbg. (Bleking).
Epilobium lineare Mühl. (Ångermaland).
Eriophorum callithrix Cham. (Ångermaland).
Epilobium alpinum L. (Medelpad).
Epilobium origanifolium Lam. (Helsingland).
Eriophorum capitatum Host. (Helsingland).
Eriophorum alpinum L. (Vermland).
Echinospermum delflexum Wbg. (Småland).
Erysimum hieracifolium L. (Småland).
Oxerigeron Mülleri Lund. (Bohuslän).
Gnaphalium norvegicum Gunn. (Ångermaland).
Galium triflorum Michx (Helsingland et Vermland).
Galium trifidum L. (Småland).
Hieracium crocatum Fr. (Medelpad).
Hieracium corymbos Fr. (Helsingland).
Hieracium prenanthoides Vill. (Helsingland).
Juncus stygius L. (Småland).
Mulgedium sibiricum Less. (Medelpad).
Mulgedium alpinum Less. (Helsingland et Vermland).
Rubus castoreus L. (Helsingland et Vermland).
Rubus arcticus L. (Uppland).
Rhodiola rosea L. (Bohuslän).
Stellaria borealis Big. (Ångermaland).
Sagina saxatilis Wimm. (Medelpad).
Saussurea alpina D. C. (Helsingland).
Sparganium hyperboreum Laestad. (Helsingland).
Sparganium affine Schnizl. (Vermland).
Sparganium fluitans Fr. (Vermland).
Sparganium oligo carpon Ångstr. (Vermland).
Sceptrum carolinum L. (Småland).

Silene rupestris L. (Småland).
Salix myrtilloides L. (Småland).
Thalictrum alpinum L. (Ångermaland).
Thalictrum rariflorum Fr. (Medelpad).
Tofieldia borealis L. (Helsingland et Vermland).
Viola montana L. (Gestrikland).
Viscaria alpina L. (Öeland, Bleking).

c) Espèces qui descendent jusque dans les régions les plus méridionales :

<i>Andromeda polifolia</i> L.	<i>Pulsatilla vernalis</i> Mill.
<i>Betula odorata</i> Bechst.	<i>Polygonum viviparum</i> L.
<i>Cirsium heterophyllum</i> L.	<i>Rubus Chamaemorus</i> L.
<i>Cornus suecica</i> L.	<i>Saxifraga Hirculus</i> L.
<i>Chrysosplenium alternifolium</i> L.	<i>Salix vagans</i> And.
<i>Carex vaginata</i> Tausch.	<i>Salix hastata</i> L.
<i>Carex irrigua</i> Sm.	<i>Salix nigricans</i> Sm.
<i>Carex Buxbaumii</i> L.	<i>Salix triandra</i> L.
<i>Carex microstachya</i> Ehrh.	<i>Scheuchzeria palustris</i> L.
<i>Calmagrostis stricta</i> Ehrh.	<i>Schoenus ferrugineus</i> L.
<i>Eriophorum alpinum</i> L.	<i>Scirpus caespitosus</i> L.
<i>Juncus filiformis</i> L.	<i>Trollius europaeus</i> L.
<i>Linnæa borealis</i> L.	<i>Viola suecica</i> Fr.
<i>Ledum palustre</i> L.	

Les espèces caractéristiques de la flore arctique sont en italique.

FLORULE MARITIME

1° De la région du chêne et du hêtre.

Sur les deux côtes :

<i>Artemisia maritima</i> L.	<i>Plantago Coronopus</i> L.
<i>Cuscuta halophyta</i> Fr.	<i>Sagina subulata</i> Presl.
<i>Cochlearia officinalis</i> L.	<i>Schoberia maritima</i> Mey.
<i>Eryngium maritimum</i> L.	<i>Triticum junceum</i> L.
<i>Lepidium latifolium</i> L.	<i>Triticum hebestachyum</i> Fr.
<i>Lepigonum marinum</i> Wbg.	<i>Zanichellia major</i> Bönn.

Sur la côte orientale (mer Baltique) :

Bupleurum tenuissimum L.	Sonchus palustris L.
Juncus maritimus Lam.	Scirpus carinatus Duv.
Kochia hirsuta Nolte.	Zanichellia Rosenii Wallm.
Psamma baltica R. S.	

Sur la côte occidentale (Kattegat et Skagerrak) :

Armeria maritima Wild.	Glaucium luteum L.
Batrachium hederaceum L.	Haloscias scoticum Fr.
Crambe maritima L.	Stenhammaria maritima Rehb.
Cerastium tetrandrum Curt.	Statice Behen Drej.
Carex punctata Gaud.	Statice rariflora Drej.
Carex maritima Müll.	Sedum anglicum L.
Carex hornatolepis Drej.	Rubus taeniarum Lind.
Carex incurva Lightf.	Zostera minor Nolte.

2° De la région du chêne.

Sur les deux côtes :

Atriplex rosea L.	Halimus pedunculatus Wallr.
Atriplex litoralis L.	Psamma arenaria R. S.
Cakile maritima L.	Sagina stricta L.
Cochlearia danica L.	Salsola Kali L.
Carex distans L.	Scirpus rufus Schrad.
Carex arenaria L.	Tripleurospermum maritimum L.
Erythraea litoralis Fr.	Zostera marina L.
Erythraea pulchella Fr.	Zostera augustifolia Nolte.
Glyceria maritima Wahlb.	

Sur les côtes de la mer Baltique :

Carex extensa Good.	Samolus Valerandi L.
Isatis tinctoria L.	Silene viscosa L.
Scutellaria hastifolia L.	

Espèces maritimes de l'extrême nord de la Suède :

Angelica litoralis Fr.	Carex norvegica Wild.
Atriplex hastata L.	Elymus arenarius L.

Festuca arundinacea Schr.
Glaux maritima L.
Halianthus peploides L.
Lepigonum salinum Fr.
Lathyrus maritimus L.
Plantago maritima L.
Potamogeton marinus L.

Senebiera didyma Pers.
Silene maritima Fr.
Stellaria crassifolia Ehrh.
Salicornia herbacea L.
Scirpus maritimus L.
Triglochin maritimum L.

Côtes de la Baltique :

Aira bottnica Wbg.
Batrachium marinum Fr.
Carex glareosa Wbg.

Hippophaë rhamnoides L.
Zanichellia polycarpa Nolte.

DEUXIÈME PARTIE

LE MASSIF CENTRAL

I.

GÉOLOGIE — OROGRAPHIE

HYDROGRAPHIE — CLIMATOLOGIE

Les limites que l'on doit assigner au Massif Central résultent de sa constitution géologique : compris entre le 44° et le 47° de latitude Nord, sa longitude est déterminée par le méridien de Paris, qui le traverse en laissant à l'est la majeure partie de son territoire.

Sa forme générale se rapproche de celle d'un triangle. Le côté le plus long orienté N. N. E., part de la dépression de Naurouze entre la Montagne Noire et les Corbières, va aboutir au col de Longpendu, entre les monts du Charolais et ceux de la Côte-d'Or et sépare le Massif Central du bassin du Rhône. Un autre côté E. N. E., part de l'extrémité septentrionale du Morvan, coupe presque à angle droit la Loire et la plupart de ses affluents de la rive gauche, va se terminer vers la rencontre de la Vienne et sépare le Massif Central des grandes plaines du bassin de la Loire. Le troisième côté part des environs de Montmorillon et va au col de Naurouze en délimitant les parties basses du bassin de la Garonne. Les trois sommets de ce triangle correspondent à trois dépressions ou détroits permettant le passage d'un grand bassin hydrographique à un autre, le détroit de Dijon, celui de Poitou et celui de Naurouze. En même temps ces

dépressions isolent le Massif Central des Massifs voisins : les Vosges, la Bretagne et les Pyrénées (1).

C'est dire que l'on doit limiter le Massif Central aux terrains secondaires qui l'entourent de toutes parts et mettent en relief les sinuosités de son contour : caps de terrains primitifs ou golfes secondaires.

1° GÉOLOGIE

Ere primaire : Le Massif Central de la France apparaît comme une île primitive se dressant dans la grande mer primordiale ; son substratum est constitué par des schistes cristallins, gneiss, micaschistes, que traversent en tout sens les épanchements de granite, de granulite et autres roches éruptives. C'est autour de cet îlot que le sol gaulois s'est peu à peu constitué par les dépôts successifs des mers géologiques et par les mouvements orogéniques, qui ont si souvent troublé la disposition primitive de ses couches.

Emergé dès sa formation, les mers Cambriennes ou Siluriennes n'ont pénétré que sur ses bords, sauf dans la Montagne Noire où elles ont laissé de vastes dépôts.

Les mers dévoniennes et carbonifères ont envahi au Nord les dépressions du Beaujolais et du Bourbonnais, tandis qu'au Sud elles recouvraient la Montagne Noire.

C'est alors que, dès l'époque houillère inférieure commence à s'effectuer un des mouvements des plus prodigieux qui aient affecté l'écorce terrestre en Europe, mouvement qui a donné naissance à la chaîne hercynienne.

Cette chaîne traversait la France en décrivant une sorte de V, dont le sommet se trouvait un peu au Sud du Massif Central. Cette région était alors reliée d'une part à la Bretagne et à l'Angleterre, d'autre part aux Vosges et à la Forêt Noire ; ce relief s'est accentué pendant toute la durée de l'époque

(1) Boule M. *Le Massif Central de la France*. — Extr. du Dict. géolog. de la France par F. Joanne 1895.

carbonifère pour atteindre son maximum au stéphanien formant ainsi des montagnes élevées, couvertes d'une riche végétation.

Les agents atmosphériques effectuèrent leur œuvre de destruction, des pluies torrentielles désagrégèrent les sommets des torrents aux crues violentes entraînèrent dans les dépressions les matériaux arrachés à la montagne, tandis que sur les bords du Massif, l'eau charriait avec les graviers et les sables, les détritiques de la riche végétation de cette époque. Elle les entassait en couches nombreuses et donnait ainsi naissance aux bassins houillers exploités aujourd'hui, tels que ceux d'Autun, de Brassac, Alais, Champagnac, Commentry, Saint-Etienne, etc.

Des phénomènes éruptifs intenses plissèrent et disloquèrent les couches de houille. De ces anciens volcans, détruits par l'érosion datent des produits volcaniques nombreux qui nous en révèlent aujourd'hui l'existence : Orthophyre, porphyre quartzifère, porphyrites et mélaphyres, cendres et retinites.

Leur activité se poursuivit jusqu'à l'époque permienne, tandis que la mer envahissait les dépressions nouvelles du Massif Central, donnant naissance aux schistes bitumineux d'Autun, aux schistes et grès rouges de Brives, Rodez, Saint-Affrique et Lodève.

Ere Secondaire. — A l'aurore de cette époque le Massif Central n'est plus qu'un fragment de la chaîne hercynienne entouré de tous côtés par les eaux. De la France actuelle les mers jurassiques ne laissaient à découvert que le Massif Central, les Vosges et la Bretagne, séparés par les détroits du Poitou et de la Côte-d'Or.

Vers la fin du crétacé un mouvement général d'exhaussement ferme les deux détroits et rattache définitivement le Massif Central aux contrées voisines, constituant ainsi le squelette de la France future.

Durant cette époque on ne constate aucun phénomène

d'éruption : c'est une ère de repos entre les émissions des roches anciennes et celles des roches ignées modernes.

Ere Tertiaire. — Les temps tertiaires trouvèrent la surface du Massif fortement dénudé, sans chaînes de montagnes ni volcans, mais découpée par de larges cuvettes où l'eau pouvait s'accumuler.

« Une première série de lacs est jalonnée par les dépôts
« d'argile et de calcaire lacustre du Bourbonnais, de la
« Limagne et du Cantal. Une seconde série suivait la dépres-
« sion comprise aujourd'hui entre les chaînes du Forez et
« du Velay d'une part, et les monts du Beaujolais, du Lyon-
« nais et du Vivarais d'autre part. Elle correspond aux
« bassins de Roanne, de Montbrison et du Puy ; on trouve
« dans les dépôts de ces lacs les dépouilles des êtres vivants
« qui animaient les paysages de ces temps reculés. » (1)

À l'époque miocène, un exhaussement lent du sol eut lieu ; la mer nummulitique s'éloigna et la plaine de la Limagne resta seul occupée par un immense lac d'eau douce qui s'étendait sans discontinuité de Moulins jusqu'à Asprières (Aveyron).

De larges fleuves roulaient leurs eaux dans un pays plat ; c'est avant le déclin de cette période, alors que les lacs se comblaient, que se produisirent de nouveaux efforts orogéniques attestés par des basaltes dont il ne reste aujourd'hui que des lambeaux épars.

Après une période d'accalmie, l'activité éruptive reprend avec violence dès l'aurore du pliocène ; ces efforts débutent avec le grand soulèvement des Alpes dont les plissements se poursuivirent dans cette région, comme l'a démontré M. Michel Lévy.

Alors se dressèrent l'imposant cratère du Cantal et les deux volcans accouplés du Mont-Dore. De cette époque datent également les volcans dominitiques à cratère de la

(1) Boule : *Massif Central*.

chaîne des Puys et les massifs du Mezenec et du Mégal qui dominent la vallée du Rhône.

Ces reliefs volcaniques surajoutés au substratum de l'antique Massif Central en changèrent totalement la topographie. Il vint s'y adjoindre encore à la fin du pliocène et du quaternaire : les chaînes éruptives du Devès, de l'Aubrac, et la remarquable guirlande des soixante volcans à cratère de la chaîne des Puys qui se dresse au-dessus du bassin de la Limagne (Glangeand).

Le Massif Central subit aussi une puissante période glaciaire. De vastes champs de névés s'établirent sur ses sommets; les roches moulonnées, striées, les accumulations morainiques, les blocs erratiques en sont les témoins. Puis un changement dans la température amena la fonte des glaces; c'est alors que des phénomènes d'érosion torrentielle creusèrent les vallées actuelles. Une recrudescence de froid permit à de nouveaux glaciers de s'installer sur les cimes, de combler les vallées et d'achever le modelé topographique alors que l'homme prenait possession du sol.

Les sources thermales, les émissions de bitume, les dégagements d'acide carbonique sont les manifestations ultimes des éruptions anciennes.

2° OROGRAPHIE

Comme le dit avec beaucoup de raison M. Boule, l'orographie du Massif Central ne peut-être scientifiquement décrite qu'en prenant pour base les données géologiques.

Les caractères physiques d'un pays sont en effet très étroitement liés à sa nature et à l'histoire de son passé.

Pour ce chapitre nous avons faits de notables emprunts au magistral article publié par M. Boule dans l'étude précédemment citée.

Les reliefs paléozoïques. — Si l'on fait abstraction des régions volcaniques qui sont venus tardivement se superposer

au relief ancien du Massif Central, on peut considérer ce dernier comme un plan incliné. Son bord relevée, formé par le système des Cévennes (1.500 mètres d'altitude) domine brusquement la vallée du Rhône tandis que sa partie occidentale, s'étend sur une série de plateaux (Limousin, Segalas) plus ou moins accidentés. Il s'abaisse ensuite graduellement vers le N. et l'O. par une pente très faible le raccordant insensiblement aux plaines de la Loire et de la Garonne.

Le système des Cévennes part du Col de Naurouze et va jusqu'au Col de Longpendu (500 kilomètres) ; abstraction faite du Mézenc d'origine volcanique, ce sont les montagnes de la Lozère qui constituent la région la plus élevée de la chaîne dont le point culminant est à 1.702 mètres d'altitude).

Elles débutent au Sud par le Massif de la Montagne Noire, l'Espinouse et les monts de Lacaune, creusées par les vallées de l'Orle et de l'Agoût.

Les points culminants sont le Roc de Montalet (1.260 mètres) et le Pic de Marc (1.210 mètres) ; on peut lui rattacher le Levezou, dans l'Aveyron, et le territoire connu sous le nom de Segalas, à l'altitude moyenne de 700 à 1.000 mètres et dont le point culminant est le Signal du Pol, à 1.157 mètres. Les Cévennes se contournent par le Massif de l'Aigoual, dont le point le plus élevé est le Signal de l'Hort-Dieu (1.567 mètres). Au Nord ce sont les masses du Mont-Lozère, avec une cime de 1.702 mètres, le Finiels.

La ligne de faite se dirige ensuite au N. vers les montagnes du Goulet et la plaine de Montbel. Dans cette dernière région, à une altitude moyenne de 1.200 mètres, viennent se souder une suite de reliefs qui traversent le Massif du S.-E. au N.-O. par la Margeride (Signal de Randon, 1.554 mètres) et se continuent par le Cezallier.

En prolongation du Cezallier, les hauteurs d'Ussel relient les Cévennes aux reliefs limousins ; elles comprennent le plateau de Millevaches (Mont-Besson, 978 mètres) avec ses contreforts ; la chaîne des Monédières au Sud, les Monts

Gargans à l'Ouest, le Bas Limousin, les monts de la Marche, au N.-E. les collines de Combrailles.

De la plaine de Montbel les Cévennes se continuent par la forêt de Bauzon (1.540 mètres) ; elles envoient vers le Rhône les crêtes du Tanargue et détachent vers l'ouest les monts du Velay ou chaîne du Devès, qui se poursuivent par le système du Forez (Pierre sur-Haute, à 1.640 mètres).

Les Cévennes se prolongent par le soubassement du Mezenc et par la chaîne des Boutières (Mont Felletus, 1.890 mètres). Elles s'achèvent par des reliefs d'environ 1.000 mètres : Monts du Lyonnais, du Beaujolais, du Charolais et en grande partie par ceux du Mâconnais.

Le groupe du Morvan termine au Nord le Massif Central.

Les grands plateaux calcaires. — La mer jurassique pénétrait dans la partie méridionale du Massif Central par un détroit aujourd'hui constitué par le Séranne, dont le Roc-Blanc (940 mètres) domine la région des Garrigues et du Languedoc.

Les dépôts de cette époque forment une série de plateaux d'une altitude de 1.000 mètres : Causse du Larzac, Causse Noire, Mejean, de Sauveterre, de Mende, de Rodez.

Les grandes dépressions ou bassins tertiaires. — Elles comprennent deux groupes qui correspondent : l'un au bassin de la Loire, l'autre au bassin de l'Allier.

Dans la région arrosée par la Loire ce sont d'amont en aval : le bassin du Puy et de l'Emblavés ; la plaine tertiaire du Forez (Montbrison) et celle de Roanne.

Pour l'Allier ce sont : les bassins de Brioude, d'Issoire, la vaste cuvette de la Limagne et le lambeau tertiaire d'Ambert.

On y rattache les bassins du Cantal (Aurillac, Mauriac, St-Flour) et ceux de la Lozère (Malzieu, St-Alban, Javols) qui étaient autrefois en relation avec ceux de la Limagne, d'Auvergne.

La jonction de ces deux grands bassins s'effectue au

Nord des montagnes de la Madeleine, où ils forment les plaines du Bourbonnais.

Les reliefs volcaniques. — Ils peuvent être répartis entre trois grands groupes qui sont :

a) Le district du Velay, comprenant : les massifs phonolitiques du Megal et du Mezenc ; les volcans de la chaîne du Devès et les plateaux basaltiques qui se relient à ceux des Coirons.

b) Le district du Cantal, comprenant : le massif du Cantal proprement dit, dont le vaste cratère est couronné par toute une série de pics, Plomb-du-Cantal (1.858 mètres), Puy Mary (1.806 mètres), Chavaroche, avec, au centre, le cône phonolitique du Griou (1.694 mètres), le massif basaltique de l'Aubrac ; de vastes plateaux de même nature (Planèze, Cezallier).

c) Le district du Mont-Dore, comprenant : le groupe du Sancy (1.886 mètres) et celui de la Banne d'Ordanche ; au Nord, le système de la chaîne des Puys ou Monts-Dômes.

3° HYDROGRAPHIE

Le nœud hydrographique du massif se trouve situé dans la vaste plaine de Montbel. Tandis que les Cévennes séparent le bassin océanique du bassin méditerranéen, la Margeride, le Cantal, le Cezallier, les Monts-Dore, le plateau de Millevaches et les monts du Limousin délimitent les bassins de la Loire et de la Garonne. Quant aux monts du Morvan, ils appartiennent tant au bassin de la Loire qu'à celui de la Seine.

Tous les cours d'eau du massif, de débit très variable, suivant les saisons, se répartissent en quatre bassins :

Bassin du Rhône. — Le bord oriental du massif fournit au Rhône des petits affluents, les Grosnes pour l'Azergues ; le Gier qui descend du Pilat, l'Ardèche, le Gardon. De l'Aigoual, descendent le Vidourle et l'Hérault.

Bassin de la Garonne. — A l'exception de l'Ariège, tous les grands affluents de la rive droite de la Garonne appartiennent au Massif central. Le Tarn prend sa source dans les montagnes de la Lozère. L'Agoût et ses affluents reçoivent les eaux du versant septentrional de la Montagne Noire, du versant méridional des monts de Lacagne et du plateau de Lospinouse. L'Aveyron et son affluent le Viaur drainent toute la région du Segala. Le Lot prend sa source dans les montagnes du Goulet ; il sépare l'Aubrac des Causses de Séverac. La Truyère qu'il reçoit à Entraygues sépare l'Aubrac de la Margeride et du Cantal.

La Dordogne prend naissance auprès du Puy-de-Sancy ; le Cantal lui donne plusieurs affluents : la Rue, la Symène, le Mars, l'Auze, la Maronne et surtout la Cère. Du plateau de Millevaches et des monts du Limousin, descendent la Corrèze et la Vézère puis l'Isle et la Dronne.

Bassin de la Loire. — La Loire a son origine au Gerbier-des-Jones. Sur sa rive droite, elle reçoit le Lignon, le Furens qui descend du Pilat, le Sornin, l'Arconce venus des monts du Charollais, l'Arroux du Morvan. Sur sa rive gauche, elle est grossie par la Berne, l'Ance, le Lignon Forézien et surtout l'Allier. Cet important cours d'eau sépare la Margeride des monts du Velay, puis reçoit la Senonire et l'Allagnon tandis que la Dore lui apporte les eaux des monts du Forez et la Sioule, celles de la chaîne des Puys.

Le Cher, la Creuse, la Gartempe et la Vienne apportent au grand fleuve les eaux du plateau de Millevaches.

Bassin de la Seine. — Il reçoit les eaux de l'Yonne et de son affluent la Can qui prend naissance dans les monts du Morvan.

Lacs. — Ils se trouvent dans les régions volcaniques. C'est le groupe du Mont-Dore qui en possède le plus grand nombre : Chauvet, Servières, la Godivelle, Pavin, Guéry, Chambon, Aydat. Le Gour de Tazanat, appartenant à la chaîne des Puys.

Le groupe du Mezenc possède les lacs de Saint-Front et d'Issarlès ; le lac du Bouchet appartient à la chaîne du Velay. L'Aubrac offre plusieurs petits lacs dont le plus important est celui de Saint-Andéol.

Le groupe du Cantal en est à peu près dépourvu ; seuls, les lacs de Madic et de la Crégut existent à sa périphérie.

Enfin, sur les hauts plateaux du Massif central existent un grand nombre de marais et de tourbières.

4° CLIMATOLOGIE

« Le Massif central, traversé en son milieu par le 45° latitude, devrait jouir du plus agréable des climats si le relief des terres n'intervenait pas dans les questions de météorologie. Un autre facteur, l'Océan, vient encore compliquer et troubler la question. Le Massif central est, en effet, suffisamment éloigné de la mer pour ne pas avoir tous les avantages du climat maritime ; il ne l'est pas assez pour que les vents humides et chauds de l'ouest ne fassent pas sentir leur action. Cet ensemble de questions, déterminées par la position géographique, le relief et l'influence des mers caractérise ce que les météorologistes appellent le climat auvergnat ou climat du Massif central. Tandis que sur une carte à grande échelle, le Massif central paraît compris entre le 11° et le 13° degré isothermique, sa température moyenne annuelle est en réalité inférieure à ce chiffre et ne dépasse pas 9 ou 10 degrés. L'Atlantique exerce son influence sur cette région de même manière que pour la France entière. Tandis que les isothermes ou isothermes d'été traversent le massif dans une direction qui ne s'éloigne pas trop de celle des parallèles les isobares ou isothermes d'hiver décrivent autour de lui des courbes concentriques parallèles aux côtes et de direction perpendiculaire à la précédente, ce qui revient à dire que, pendant l'hiver, les effluves tièdes de l'Océan

« réchauffent toute une région qui serait bien plus froide si
« elle occupait une position plus continentale

« C'est vraiment le Massif central qui commande la distri-
« bution des diverses aires météorologiques de la France.

« D'abord, parce que ces montagnes élevées sont une
« barrière puissante qui arrête les vents humides de l'Océan,
« condense la vapeur d'eau, et, par suite, isole le bassin du
« Rhône où de telles actions ne se font plus sentir, mais,
« qui, subissant au contraire, l'influence méditerranéenne,
« acquiert de ce fait et par suite d'autres circonstances, le
« climat rhodanien. Ensuite, parce que les vents de diverses
« directions sont profondément modifiés après leur traversée
« des régions élevées du Massif. Celui-ci le débarrasse en
« été de leur vapeur d'eau et les rend très froids en hiver.

« Tandis que les vents d'ouest font surtout sentir leur
« action dans la partie occidentale du Massif, les parties
« méridionales plus rapprochées du Midi reçoivent aussi de
« la pluie à la suite des vents Sud, de sorte que la saison
« des pluies varie sensiblement suivant les points considérés.
« Dans l'Ouest elles sont particulièrement fréquentes en
« automne. Dans les montagnes et vers le Sud du Massif, le
« nombre des jours de pluie a une répartition sensiblement
« égale pour le printemps et pour l'automne. La carte de la
« répartition des pluies dans le Massif Central (moyenne
« annuelle) montre l'importance énorme des reliefs dans cet
« ordre de phénomènes. Les monts de la Lozère sont ceux
« qui reçoivent annuellement la plus grande quantité d'eau
« (1.800 millimètres). Le Forez et les montagnes de l'Auver-
« gne accusent de 1.000 à 1.500 millimètres. Ces chiffres
« s'appliquent également aux monts du Limousin à cause de
« leur proximité plus grande de la mer et malgré la faiblesse
« relative de leur altitude. Les grandes plaines du Bourbon-
« nais et de l'Allier présentent au contraire une moyenne
« annuelle aussi faible que celle des grands territoires plats
« du reste de la France (500 millimètres environ). Cette zone
« de faible intensité pluviale traverse tout le Massif Central

« du Nord au Sud et, par la Margeride et les Causses, va
« rejoindre le bassin de la Garonne, une grande partie de
« précipitations atmosphériques tombe sous forme solide.
« Mais tandis que la neige ne fait que de courtes apparitions
« dans les vallées ou les plaines basses, elle s'accumule sur
« les montagnes et les plateaux et y persiste pendant la plus
« grande partie de l'année, d'octobre à mai.

« Après avoir ajouté que le climat du Massif Central est
« soumis partout à des variations très brusques, nous aurons
« donné la plupart de ses caractères généraux. » (Boule).

II.

LES ZONES DE VÉGÉTATION

1^o FLORE FOSSILE

Les plus anciens documents sur la végétation du Massif Central nous sont fournis par les riches dépôts de l'époque carbonifère.

Flore houillère. — Les végétaux qui composent cette flore appartiennent à deux groupes : celui des Cryptogames acrogènes et celui des Phanerogames gymnospermes ; on n'y observe ni Monocotylédones ni Dicotylédones angiospermes.

Les Lycopodinéés formaient à cette époque de grands arbres de 30 à 40 mètres de hauteur : les *Lepidodendron* et les *Sigillaria*.

Les Calamites, Equisétacées analogues à nos Prêles, mais hautes de 4 à 5 mètres, vivaient avec des *Aunularia*.

Des *Calamodendron*, des *Cordaïtes*, des Conifères (*Walchia* et *Dicranophyllum*) des *Asterophyllites* caractérisent cette végétation.

Nous ne dirons rien de la végétation des temps secondaires, le Massif Central proprement dit ne possédant pas de niveaux de cet âge.

Flore tertiaire. — Pendant l'ère tertiaire, les conditions physiques et biologiques jusqu'alors remarquablement uniformes se sont différenciés au point de produire la variété qui caractérise l'ère moderne. La prépondérance appartient aux Palmiers et aux arbres à feuillage caduc dont le milieu de l'ère tertiaire sera l'apogée.

D'après M. P. Marty, c'est à l'Eocène inférieur qu'il faut rapporter la luxuriante flore des schistes de Menat représentée par 26 espèces parmi lesquelles prédominent les Cupulifères, les Columnifères et les Laurinées.

La flore des Arkoses du Velay est représentée par des Palmiers du genre *Phoenix* accompagnés des végétaux qui

permettent de placer ce gisement sur l'horizon de l'Eocène moyen.

Les nombreux lacs oligocènes du Massif Central nous ont conservé des vestiges de leur parure végétale.

D'après Marion, on trouve à Ronzon des chênes à feuilles coriaces, des Pistachiers, *Myrica*, *Mimosa*.

Les arkoses de la Limagne renferment des Palmiers, des *Myrica*, des *Cinnamomum*, des Proteacées à faciès australien.

Le plus grand des lacs gevaudanais, celui du Malzieu possède des chênes, des aulnes, des platanes et des camphriers.

Ajoutons qu'au Puy de Mûr, MM. F. Heribaud et Giraud ont reconnu la présence dans un dépôt aquitanien à Helix Ramondi, d'un mélange de Diatomées d'eau douce avec des Diatomées marines, des Hydrobies et des Cyrènes.

D'après de Saporta, la flore miocène d'Europe est d'une remarquable richesse et accuse une température égale, clémente durant l'hiver et pluvieuse durant l'été.

Le gisement de Gergovie étudié par de Saporta et M. l'abbé Boulay a fourni de très nombreuses espèces: Palmiers, Myriacées, Légumineuses tropicales, Laurinées, Myrsinées, Hamamelidées, Plaqueminiers, Charme etc. qui indiquent un climat encore sec et chaud dont la température moyenne n'était pas inférieure à 20 degrés ; c'est l'apogée de la végétation du Massif Central.

Le relief de la région, modifié par la surrection des Alpes, établit des divisions profondes dans la répartition des végétaux. Les types des pays chauds durent s'abriter dans la vallée du Rhône ; nous les retrouvons à Charay et à Rochesauve ; tandis que dans les régions montagneuses vivait toute une population nouvelle conservée par les gisements du Cantal et des environs du Puy : aulne, bouleau, châtaignier, saule, charme, noisetier, ormeau, qui se sont conservés jusqu'à nos jours.

Durant le pliocène, les groupes volcaniques du Cantal, du Mont-Dore et du Mezenc se couvraient d'une abondante végétation durant les phases de repos. Les restes de cette riche flore sont conservés dans les Cinérites. Ce sont des aulnes, des tilleuls, des juglandées maintenant confinés dans les Caucase, un *Planera* de la même région, des érables, des ormes, des chênes, des trembles, des sassafras, des bambous, une vigne, des fougères, etc. tous types de la zone tempérée chaude.

Le Cantal est particulièrement riche en gisements de cette époque : La Mongudo, Niac, Saint-Vincent, Las Clausades, le Vaulmier, Capels.

Dans le Puy-de-Dôme on doit signaler les tufs ponceux de Varennes, les lignites de Boutaresse, les cinérites de Perrier, dans la Haute-Loire les argiles de Ceyssac.

Pendant les temps tertiaires les Diatomées ont joué un rôle important dans la formation des dépôts sédimentaires qui s'accumulaient au fond des mers, des estuaires et des lacs. Leurs gisements sont nombreux dans le Massif et certains sont d'une étendue considérable.

Avec l'ère quaternaire nous assistons à l'exode des végétaux, que le froid chasse du Massif Central. C'est la première période glaciaire, qui aurait anéanti en France le platane, le sassafras, le chêne de Portugal, les derniers représentants des canneliers et des palmiers, tandis que la végétation sylvatique se cantonnait à la périphérie du Massif.

Pendant le creusement des vallées, la flore interglaciaire s'épanouit ; elle est composée de nénuphars, qui se développent sur les eaux des lacs, tandis que des forêts de pins, de chênes, de hêtres, avec des aulnes et des tilleuls, s'étagent sur les pentes. Le sapin apparaît en dernier lieu. C'est un climat plus humide, plus chaud, et plus égal que le climat actuel.

Une deuxième période glaciaire ramène dans les plaines les espèces établies dans les montagnes et fait disparaître du

centre de la France le laurier, le fignier et l'arbre de Judée. Moins importante que la précédente, son action a été moins désastreuse ; aussi certaines espèces ont pu se maintenir et attendre des conditions meilleures d'existence. L'établissement des tourbières marque la dernière phase de cette période.

2^e FLORE ACTUELLE

La situation géographique du Massif Central, entre les plaines chaudes du Midi et les terres fertiles du Nord, la variété des terrains qui le constituent, les différences considérables de relief (1.600 mètres) qu'on observe entre les régions les plus basses et les sommets les plus élevés, les nombreux cours d'eau qui descendent de ces montagnes dans les vallées et dans les plaines sont autant de faits qui ont doté le centre de la France d'une végétation aussi riche que variée.

Ce qu'il faut remarquer surtout, c'est que cette flore possède de nombreux types de toutes les principales régions de la flore française ; les derniers représentants de l'époque glaciaire sont restés accrochés aux cimes dénudées et froides du Mont-Dore et du Cantal ; des espèces des Alpes et des Pyrénées, du Jura et des Vosges constituent les robustes associations alpines et subalpines des montagnes de l'Auvergne et du Velay ; la végétation des plaines du nord de la France et de l'Europe centrale est représentée dans la zone sylvatique moyenne ; les côteaux ensoleillés donnent asile à un grand nombre d'espèces méridionales de la région circumméditerranéenne ; les lacs possèdent des espèces hygrophiles particulièrement intéressantes ; enfin il doit aux rivages océanique et méditerranéen les intéressantes colonies maritimes qui s'épanouissent au voisinage des sources thermales ; c'est dire que les trois grandes régions : méditerranéenne, sylvatique et alpine auxquelles on peut ramener les limites de presque toutes les espèces de la flore française, sont parfaitement applicables au Massif Central.

L'extension méditerranéenne s'y trouve caractérisée par

l'olivier, les chênes au feuillage persistant et un certain nombre de plantes herbacées. Tandis que les espèces arborescentes sont cantonnées sur le bord méridional des Cévennes ; les herbes dépassent singulièrement cette limite et quelques-unes arrivent en plein cœur du Massif cantalien, remontant les vallées chaudes de proche en proche et à la faveur de certains passages des Cévennes. C'est ainsi qu'on rencontre dans les vallées de l'Aveyron et dans les gorges du Tarn le pistachier terebinthe, un jasmin, un ciste, une campanule, un ophrys, appartenant essentiellement à la flore méditerranéenne. Le grenadier s'avance jusqu'à Capdenac sur le Lot.

Au milieu du massif cantalien, à Carlat, le figuier, le fenouil, le pourprier et quelques autres plantes représentent une colonie méridionale arrivée à l'altitude de 840 mètres, au contact même de la flore subalpine. Enfin, certaines espèces méditerranéennes pénètrent dans la Limagne et les plaines de la Loire. M. l'abbé Charbonnel vient de trouver cette extension à Massiac et noter son existence dans la majeure partie de la vallée d'Allagnon jusqu'au bassin de Neus-sargues. Néanmoins, cette zone ne joue qu'un rôle tout à fait accessoire dans la végétation du massif.

1^o ZONE INFÉRIEURE OU RÉGION DES VIGNES

Dans cette région caractérisée par la culture de la vigne se rencontrent :

<i>Thalictrum flavum</i> L.	<i>Lathyrus tuberosus</i> L.
<i>Ulex europaeus</i> L.	<i>Oenanthe fistulosa</i> L.
<i>Trifolium subterraneum</i> L.	<i>Lysimachia nummularia</i> L.
<i>Trifolium elegans</i> Savi.	<i>Limosella aquatica</i> L.
<i>Tetragonolobus siliquosus</i> Roth.	<i>Butomus umbellatus</i> L.
<i>Vicia lathyroides</i> L.	<i>Ornithogalum umbellatum</i> L.

RÉGION SILVATIQUE OU DES FORÊTS

Cette région s'élève jusqu'à l'altitude de 1.500 mètres qu'elle dépasse rarement ; mais, si cette région est naturelle

dans son ensemble, il ne faut pas perdre de vue que les forêts recevant du climat la raison de leur existence, la zone silvatique embrasse non seulement les espaces couverts de bois touffus, mais aussi les surfaces dénudées, les rochers découverts, les cultures, les paturages, en un mot, toutes les régions soumises aux mêmes conditions climatiques.

Elle peut être subdivisée en trois zones bien tranchées :

1° Zone inférieure de 212 à 700 mètres d'altitude.

2° — moyenne de 700 à 1.400 —

3° — supérieure ou subalpine de 1.400 à 1.600 mètres d'altitude.

2° ZONE SILVATIQUE INFÉRIEURE OU DU CHATAIGNIER

Les extensions méditerranéennes pénètrent dans la zone silvatique inférieure dont les limites supérieures sont fixées par la culture du *chataignier* qui, dans son allure générale accompagne la courbe de niveau de 600 mètres. Elle pénètre parfois dans la zone silvatique moyenne suivant les accidents du sol et l'exposition des vallées ; sa partie inférieure présente de même des enfoncements profonds. Le Morvan, le Forez, le Limousin, surtout dans sa partie méridionale, les bords de la vallée du Lot, l'Aubrac, le Segala, les gorges septentrionales de la montagne de Lacagne, le versant oriental de toutes les Cévennes jusqu'au Morvan forment au Massif central une couronne ininterrompue de forêts ou de bouquets de chataigniers ; une flore herbacée avec cent espèces environ est renfermée dans les mêmes limites.

Les espèces herbacées qui se trouvent dans cette zone sont :

Androxemum officinale All.
Adenocarpus parvifolius D. C.
Oenanthe pimpinelloïdes L.
Antirrhinum asarina L.
Adonis flammea Jacq.
Alyssum campestre L.

Asplenium lanceolatum Smith.
Acanthe fistulosa L.
Androsace maxima L.
Anthriscus rosea L.
Allium flavum L.
Alopecurus arundinaceus Poir.

- Acer monspessulanum* L.
Astragalus monspessulanus L.
Armeniaca vulgaris Lam.
Amygdalus communis L.
Asperula galioides Bieb.
Aster amellus L.
Ajuga chamaeptytis Schreb.
Aristolochia clematitis L.
Allium paniculatum L.
Allium oleraceum L.
Allium vineale L.
Allium sphaerocephalum L.
Alopecurus agrestis L.
Aegilops triuncialis L.
Asplenium Halleri D. C.
Adiantum Capillus Veneris L.
Bupleurum junceum L.
Briza minor L.
Brachypodium distachyon Rem
et Sch.
Butomus umbellatus L.
Bromus patulus M. et K.
Bupleurum aristatum G. G.
Bupleurum rotundifolium L.
Bromus Squarrosus L.
Bromus maximus Desf.
Cistus salvifolius L.
Coronilla Emerus L.
Cornus mas L.
Centranthus calcitrapa Dufr.
Carduus vivariensis Jord.
Corduncellus mitissimus D. C.
Campanula Erinus L.
Chlora perfoliata L.
Calaminta Nepeta Clair.
Ceratocephalus falcatus Pers.
Cancalis leptophylla L.
Centaurea sotstitialis L.
Campanula rapunculoides L.
Convolvulus lineatus L.
Cyperus longus L.
Carex hordeistichos Vill.
Carex maxima Scop.
Coronilla minima L.
Coronilla scorpioides Koch.
Centaurea pectinata L.
Centaurea maculosa Lam.
Chondrilla juncea L.
Crepis pulchra L.
Convolvulus cantabrica L.
Chenopodium Botrys L.
Chenopodium opulifolium Schrad.
Chenopodium vulvaria L.
Chenopodium intermedium Mert.
et K.
Castanea vulgaris Lamk.
Cephalantheras rubra All.
Cephalantheras ensifolia Sw.
Carex distans L.
Carex tomentosa L.
Carex Schreberi Wild.
Carex Disticha Huds.
Carex Halleriana Asso.
Datura Stramonium L.
Diploaxis muralis D. C.
Erucastrum obtusangulum Rehb.
Erodium ciconium Wild.
Echinops sphaerocephalus L.
Erica vagans L.
Eragrostis minor L.
Equisetum variegatum Schleich.
Euphorbia exigua L.
Euphorbia falcata L.
Epipactis microphylla Sw.
Gentiana ciliata L.
Globularia vulgaris L.
Glaucium corniculatum Curt.
Grammitis leptophylla Sw.

- Genista germanica* L.
Gratiola officinalis L.
Gladiolus illyricus Koch.
Gladiolus segetum Grawl.
Helianthemum salicifolium Pers.
Helminthia echioïdes Gærtn.
Hottonia palustris L.
Hutchinsia petrœa Brown.
Hydrocharis Morsus-Ranæ L.
Inula graveolens Desf.
Inula squarrosa L.
Inula bifrons L.
Inula salicina L.
Inula montana L.
Inula britannica L.
Iberis amara L.
Keutrophyllum lanatum Duby.
Kœleria Setacea Pers.
Lychnis coronaria Lam.
Linum gallicum L.
Linum strictum Huds.
Lotus augustissimus L.
Lathyrus neglectus Puel.
Lythrum hyssopifolia L.
Leucanthemum cebennense D. C.
Lobelia urens L.
Limodorum abortivum Sw.
Linum limanense Lamotte.
Linum tenuifolium L.
Lupinus reticulatus Desv.
Linaria supina Desf.
Lindernia pyxidaria All.
Lemna arrhiza L.
Linum angustifolium Huds.
Lotus tenuifolius Rehb.
Lathyrus Nissolia L.
Lathyrus sphaericus Retz.
Lathyrus tuberosus L.
Lonicera etrusca Santi.
Lactuca viminea Link.
Lactuca perennis L.
Linaria spuria Mill.
Linaria Elatine Mill.
Linaria cymbalaria Mill.
Linaria Pelliceriana D. C.
Lolium rigidum Gaud.
Myagrum perfoliatum L.
Medicago ambigua Tord.
Melilotus parviflora Desf.
Marsilia quadrifoliata L.
Medicago falcata L.
Micropus erectus L.
Myosotis Lappula Mœnch.
Muscari racemosum D. C.
Muscari comosum Mill.
Nardurus unilateralis Boiss.
Oxalis corniculata L.
Ononis natrix L.
Orobanche cruenta Bert.
Orobanche Picridis Schultz.
Odontites lutea Rehb.
Ophrys Scolopax Cav.
Ophrys pseudo-speculum D. C.
Orchis pyramidalis L.
Osmunda regalis L.
Ophrys muscifera Huds.
Ononis columnæ All.
Onobrychis supina D. C.
Orlaya grandiflora Hoffm.
Orchis hircina Crantz.
Orchis purpurea Huds.
Orchis laxiflora Lam.
Polygala calearea Schultz.
Phalangium ramosum Lam.
Papaver hybridum L.
Potentilla supina L.
Potentilla micrantha Ram.
Petroselinum segetum Koch.

<i>Plantago carinata</i> Schrad.	<i>Scilla autumnalis</i> L.
<i>Polygonum Bellardi</i> All.	<i>Salvia Sclarea</i> L.
<i>Phleum asperum</i> Jacq.	<i>Salvia Verbenaca</i> L.
<i>Polypogon monspeliense</i> Desf.	<i>Stachys germanica</i> L.
<i>Poa dura</i> Scop.	<i>Spiranthes æstivalis</i> Rich.
<i>Pilularia globulifera</i> L.	<i>Trigonella monspeliaca</i> L.
<i>Prunus Mahaleb</i> L.	<i>Trifolium maritimum</i> Huds.
<i>Persica vulgaris</i> Miller.	<i>Tetragonolobus siliquosus</i> Roth.
<i>Pencedanum alsaticum</i> L.	<i>Tillœa muscosa</i> L.
<i>Podospermum laciniatum</i> D. C.	<i>Trinia vulgaris</i> D. C.
<i>Physalis Alkekengi</i> L.	<i>Teucrium montanum</i> L.
<i>Plantago coronopus</i> L.	<i>Teucrium Scordium</i> L.
<i>Phalangium Liliago</i> Schreb.	<i>Tulipa silvestris</i> L.
<i>Plantago graminea</i> Lam.	<i>Tragus racemosus</i> Desf.
<i>Ranunculus Lenomandi</i> Schultz.	<i>Trifolium rubens</i> L.
<i>Ranunculus Sceleratus</i> L.	<i>Trifolium scabrum</i> L.
<i>Ruscus aculeatus</i> L.	<i>Trifolium glomeratum</i> L.
<i>Rapistrum rugosum</i> All.	<i>Turgenia latifolia</i> Hoffn.
<i>Reseda Phyteuma</i> L.	<i>Tragopogon crocifolius</i> L.
<i>Rumex maritimus</i> L.	<i>Thesium divaricatum</i> Jan.
<i>Silene gallica</i> L.	<i>Valerianella coronata</i> D. C.
<i>Sedum anopetalum</i> D. C.	<i>Verbascum maiale</i> D. C.
<i>Sibthorpia europœa</i> L.	<i>Vicia serratifolia</i> Jacq.
<i>Salix incana</i> Schr.	<i>Vicia villosa</i> Roth.
<i>Silene conica</i> L.	<i>Veronica præcox</i> All.
<i>Stipa pennata</i> L.	<i>Vitis vinifera</i> L.
<i>Seseli coloratum</i> Ehrh.	<i>Vicia gracilis</i> Lois.
<i>Specularia hybrida</i> D. C.	<i>Veronica Teucrium</i> L.
<i>Samolus Valerandi</i> L.	<i>Veronica triphyllos</i> L.
<i>Scutellaria hostifolia</i> L.	<i>Xanthium macrocarpum</i> D. C.
<i>Salvia .Ethiopis</i> L.	<i>Xanthium strumarium</i> L.
<i>Stachys berachba</i> All.	<i>Zannichellia palustris</i> L.
<i>Sisymbrium Irio</i> L.	

3° ZONE SILVATIQUE MOYENNE OU DU CHÊNE

Si nous pénétrons dans la *zone silvatique moyenne* c'est un autre sol, un autre climat. Sur les hauts plateaux de la Corrèze, sur les flancs des monts du Puy-de-Dôme, du

Cantal, de l'Aubrac, de la Lozère et de Lacaune, le hêtre seul ou associé au chêne, qui l'accompagne jusqu'à 1.000 mètres, forme toutes les forêts. Dans le Gevaudan, le Velay, le Mezenc, le Forez le pin sylvestre joue un grand rôle au point de vue de la végétation arborescente ; le sapin forme de belles forêts, au Mont-Dore, au Cantal et aux environs de Pierre-sur-Haute.

Ici comme dans le centre de l'Europe le hêtre est accompagné de *Betula alba*, *Quercus pedunculata et sessiliflora*, *Ulmus montana*, *Fraxinus excelsior*, *Acer pseudo platanus*, *Sorbus aria et aucuparia*, *Fagus silvatica*, *Abies pectinata*, *Larix europæa*, *Pinus silvestris et uncinatus*, *Picea excelsa*.

La flore herbacée de cette zone est excessivement riche en plantes robustes aux fleurs éclatantes et arbrisseaux élégants. En réalité la zone silvatique moyenne peut-être considérée comme le vrai centre d'où partent toutes les espèces silvatiques ; les unes descendent dans la zone inférieure et s'installent en colonies plus ou moins nombreuses dans les vallées fraîches et boisées, d'autres s'élèvent jusqu'au contact de la région alpine.

Nous citerons :

Arabis cebennensis D. C.
Asarum europæum L. L.
Anemone ranunculoides L.
Astrantia major L.
Andromeda polifolia L.
Atropa Belladonna L.
Cirsium rivulare Link.
Carlina cynara Pourr.
Cotoneaster vulgaris Lindl.
Circœa intermedia Ehrh.
Cicuta virosa L.
Cirsium Erisithales Scop.
Carduus personata Jacq.
Centaurea montana L.
Centaurea nigra L.

Crepis succisifolia.
Campanula latifolia Tausch.
Campanula linifolia Lam.
Calamintha grandiflora Mœnch.
Crocus vernus All.
Carex filiformis L.
Carex paniculata L.
Carex teretiuscula Good.
Calamagrostis laceolata Roth.
Calamagrostis silvatica D. C.
Dentaria digitata Lam.
Dianthus graniticus Jord.
Dentaria pinnata Lam.
Dianthus silvaticus Hoppe.
Doronicum austriacum Jacq.

<i>Daphne Laureola</i> L.	<i>Orobus vernus</i> L.
<i>Epilobium spicatum</i> Lam.	<i>Oxycoccus palustris</i> Pers.
<i>Euphrasia minima</i> Jacq.	<i>Orchis montana</i> Schm.
<i>Euphorbia hyberna</i> L.	<i>Orchis viridis</i> Crantz.
<i>Eriophorum latifolium</i> Hoppe.	<i>Pyrola chlorantha</i> Swartz.
<i>Eriophorum angustifolium</i> Roth.	<i>Pyrola uniflora</i> L.
<i>Eriophorum vaginatum</i> L.	<i>Petasites albus</i> Gaertn.
<i>Elymus europæus</i> L.	<i>Pyrola rotundifolia</i> L.
<i>Equisetum silvaticum</i> L.	<i>Pyrola secunda</i> L.
<i>Fritillaria Meleagris</i> L.	<i>Polemonium cœruleum</i> L.
<i>Galium rotundifolium</i> L.	<i>Pulmonaria azurea</i> Bess.
<i>Geranium lucidum</i> L.	<i>Pedicularis foliosa</i> L.
<i>Geum rivale</i> L.	<i>Polypodium Phægopteris</i> L.
<i>Galium boreale</i> L.	<i>Polypodium Dryopteris</i> L.
<i>Hesperis matronalis</i> L.	<i>Polystichum spinulosum</i> D. C.
<i>Hypericum montanum</i> L.	<i>Rhamnus alpinus</i> L.
<i>Hypochaeris maculata</i> L.	<i>Rubus glandulosus</i> Bell.
<i>Hieracium cerinthoides</i> L.	<i>Rosa alpina</i> L.
<i>Hieracium prenantioides</i> Vill.	<i>Ribes petraeum</i> Wulf.
<i>Isoetes lacustris</i> L.	<i>Ribes alpinum</i> L.
<i>Isoetes echinospora</i> Dur.	<i>Stellaria nemorum</i> L.
<i>Jasione perennis</i> Lam.	<i>Sedum annuum</i> L.
<i>Ligularia sibirica</i> Cass.	<i>Senecio Cacaliaster</i> Lam.
<i>Lonicera nigra</i> L.	<i>Swertia perennis</i> L.
<i>Lysimachia nemorum</i> L.	<i>Salix repens</i> L.
<i>Luzula nivea</i> D. C.	<i>Scilla Lilio-Hyacinthus</i> L.
<i>Lycopodium clavatum</i> L.	<i>Schenchzeria palustris</i> L.
<i>Lycopodium inundatum</i> L.	<i>Tulipa celsiana</i> Vent.
<i>Lycopodium chamaecyparissus</i> A.	<i>Thalictrum aquilegifolium</i> L.
Br.	<i>Thlapsi virens</i> Jard.
<i>Mentha cantalica</i> Herib.	<i>Thlapsi brachypetalum</i> Jord.
<i>Meconopsis cambrica</i> Vig.	<i>Trifolium spadiceum</i> L.
<i>Melampyrum silvaticum</i> L.	<i>Thesium alpinum</i> L.
<i>Neottia cordata</i> Rich.	<i>Viola sudetica</i> Willd.

4^e ZONE SILVATIQUE SUPÉRIEURE OU SUBALPINE

La zone silvatique supérieure débute à la limite des forêts, les sapins et surtout les hêtres deviennent buissonnants puis

disparaissent vers 1550 à 1600 mètres ; ils sont remplacés par des pâturages ou des crêtes rocheuses.

En réalité cette bande qui ne dépasse pas 200 mètres en altitude, souvent désignée sous le nom de *zone subalpine* sert de transition entre la région des forêts et la région alpine. Elle n'a sa raison d'être que dans ce fait, que certaines espèces ne trouvent des conditions conformes à leur existence que sur la lisière supérieure des forêts où elles sont localisées.

Les espèces subalpines s'élèvent parfois jusqu'à 1.700 mètres comme au Mont-Dore, d'autres descendent accidentellement à des altitudes inférieures à 1500 mètres.

Les espèces caractéristiques de cette zone sont :

Angelica pyrenœa Spreng.	Orchis albida Scop.
Bupleurum ranunculoides L.	Potentilla aurea L.
Crepis lampsanoides Fröhl.	Pinus uncinata Ram.
Carlina Nebrodensis Guss.	Pedicularis comosa L.
Crepis grandiflora.	Poa sudetica Hanck.
Epilobium origanifolium Lam.	Ranunculus platanifolius L.
Epilobium trigonum Schrank.	Rubus saxatilis L.
Genista purgans L.	Silene Saxifraga L.
Hieracium cerinthoides L.	Sisymbrium pennatifidum D. C.
Hieracium aurantiacum L.	Silene rupestris L.
Juncus alpinus Vill.	Senecio Fuchsii Gmel.
Juncus filiformis L.	Swertia perennis L.
Kœleria cristata v. vestita Herib.	Salix lapponum L.
Lonicera alpigena L.	Salix phylicifolia L.
Leontodon pyrenaicus Gouan.	Selaginella spinulosa A. Br.
Lycopodium Selago L.	Thalictrum Delarbrei Lamotte.
Orchis globosa L.	Viola biflora L.
Orchis nigra Scop.	Vicia orobus D. C.

5° ZONE ALPINE

La *zone alpine* débute vers 1.600 mètres, l'exclusion des arbres lui donne une physionomie toute particulière et caractéristique ; elle est formée par des pâturages naturels où

l'herbe croît drue et serrée. Sur le Massif Central elle se détache en six îlots : L'Aigoual, le Mont-Lozère, le Mezenc, Pierre-sur-Haute, de très petit diamètre, le Mont-Dore et le Cantal où leurs plages très irrégulières à cause des vallées occupent une grande superficie. Dans cette zone végète sur quelques points le saule de Lapons (*Salix lapponum et herbacea*) le genévrier nain (*Juniperus nana*) formé dans des touffes irrégulières entre lesquelles rampent plusieurs Lycopodées ; mais le Massif Central manque de Rhododendrons qui font le plus bel ornement de la zone correspondante dans les Alpes et les Pyrénées.

Les espèces herbacées de cette zone sont :

<i>Anemone vernalis</i> L.	<i>Gnaphalium supinum</i> L.
<i>Achillea pyrenaica</i> Sibth.	<i>Geum montanum</i> L.
<i>Allosorus crispus</i> Bernh.	<i>Galium anisophyllum</i> .
<i>Asplenium viride</i> Huds.	<i>Galium boreale</i> L.
<i>Asterocarpus sesamoides</i> Gay.	<i>Gentiana verna</i> Vill.
<i>Androsace carnea</i> L.	<i>Hieracium glanduliferum</i> Hoppe.
<i>Ajuga pyramidalis</i> L.	<i>Hieracium piliferum</i> Hoppe.
<i>Agrostis rupestris</i> All.	<i>Jasione humilis</i> Pers.
<i>Avena montana</i> Will.	<i>Luzula Desvanzii</i> Kunth.
<i>Avena versicolor</i> Will.	<i>Luzula spicata</i> D. C.
<i>Aspidium Lonchitis</i> Sw.	<i>Luzula sudetica</i> D. C.
<i>Bartsia alpina</i> L.	<i>Meum Mutellina</i> Gaertn.
<i>Cochlearia pyrenaica</i> D. C.	<i>Myosotis alpestris</i> Schmidt.
<i>Cardamine resedifolia</i> L.	<i>Phyteuma betonicifolium</i> Vill.
<i>Carex vaginata</i> Tausch.	<i>Pedicularis verticillata</i> L.
<i>Cerastium alpinum</i> L.	<i>Phyteuma hemisphaericum</i> L.
<i>Circœa alpina</i> L.	<i>Plantago alpina</i> L.
<i>Draba aizoides</i> L.	<i>Phleum alpinum</i> L.
<i>Dianthus cœsius</i> Smith.	<i>Poa alpina</i> L.
<i>Epilobium alpinum</i> L.	<i>Polypodium alpestre</i> Hoppe.
<i>Erigeron alpinus</i> L.	<i>Silene ciliata</i> Pourr.
<i>Empetrum nigrum</i> L.	<i>Sagina Linnaei</i> Presl.
<i>Festuca pilosa</i> Hall.	<i>Saxifraga hieracifolia</i> Waldst et
<i>Festuca nigrescens</i> Lam.	Kid.
<i>Genista prostrata</i> Lam.	<i>Saxifraga oppositifolia</i> L.

<i>Saxifraga androsacea</i> L.	<i>Streptopus amplexifolius</i> D. C.
<i>Senecio pyrenaicus</i> Cr. Cr.	<i>Trifolium badium</i> Schreb.
<i>Salix herbacea</i> L.	<i>Trifolium glareosum</i> Schleich.
<i>Sorbus Chamemespilus</i> Crantz.	<i>Tozzia alpina</i> L.
<i>Sedum alpestre</i> Vill.	<i>Veronica saxatilis</i> Jacq.
<i>Saxifraga bryoides</i> L.	<i>Veronica urticifolia</i> L.
<i>Saxifraga exarata</i> Vill.	<i>Vaccinium Vitis-idea</i> L.
<i>Senecio Doronicum</i> L.	<i>Veronica alpina</i> L.
<i>Soldanella alpina</i> L.	

6° FLORE LACUSTRE

Le trait le plus saillant qui caractérise la flore des lacs est la régularité avec laquelle les plantes sont réparties à leur surface ou dans leur profondeur. Presque toujours on les observe groupées en zones distinctes allant du bord au centre, c'est ainsi que se présentent successivement :

1° Une zone littorale de plantes déversées hors de l'eau : *Phragmites*, *Scirpus*.

2° Une zone inférieure de plantes à feuilles nageantes dont la plus commune est le *Nuphar luteum*.

3° Une zone concentrique de plantes à tiges feuillées arrivant à la surface de l'eau ou à son voisinage, surtout constituée par des *Potamogeton*.

4° Enfin une surface nue, mais d'où le grappin ramène des plantes de fond : *Chara*, *Nitella*, etc.

Certaines plantes normalement flottantes peuvent être considérées comme formant une flore pélagique macrophytique.

A côté de ces végétaux supérieurs d'une détermination relativement aisée, se trouvent les Algues dont l'étude longue et pénible est généralement délaissée. Une seule famille, celle des Diatomées, a été étudiée en détail par F. Héribaudeau.

Dès 1900, M. Bruyant a fait connaître le résultat de ses recherches sur la plankton des lacs du Massif Central. Les pêches au filet fin effectuées au Chauvet et au Pavin ont démontré l'existence d'une infinité d'êtres vivants en suspension dans l'eau et dont l'ensemble constitue le Plankton

pélagique. Ce dernier comprend à la fois des végétaux et des animaux ; des Algues d'une part et de l'autre des Protozoaires, des Rotifères, des Entomostracées.

7^o FLORE DES TOURBIÈRES

Les tourbières présentent un aspect triste et monotone qui leur a valu en Auvergne le nom de Les Mortes. Elles sont très nombreuses dans le Massif Central où elles occupent un grand nombre de cuvettes de toutes dimensions. Ces gisements ne présentent en général qu'une faible épaisseur, mais l'on ne peut rien présumer à l'égard des plus importants, qui n'ont jamais été exploités à fond.

Les tourbières sont nombreuses dans la zone inférieure des plaines, bien que les travaux d'assainissement et de culture en aient beaucoup réduit l'étendue et l'importance.

Elles portent une végétation très uniforme (*Sphaignes*, *Mousses*, *Hépatiques*, *Cyperacées*, *Joncées*, *Caltha palustris*, *Drosera*, *Comarum palustre*, *Valenaria dioica*, *Menyanthes*, *Wahlenbergia*, *Pedicularius*, etc. à laquelle viennent s'ajouter dans les zones supérieures quelques espèces des hauts sommets (*Andromeda polifolia*, *Vaccinium uliginosum*, *Eriophorum alpinum*, *E. vaginatum*, *Allium victorale*, etc.). L'aulne, le bouleau, des saules accompagnent généralement cette flore herbacée. Souvent, des arbres isolés ou en massifs s'y trouvent ensevelis, par exemple à Jassy et à Boutaressse, sur les monts du Luguët. Certaines tourbières, comme celles des Cajasses et des Vacants, à la Godivelle, paraissent avoir été formées par des arbres et des végétaux transportés là par quelques grandes inondations.

8^o FLORULE HALOPHILE

Les sources minérales de Saint-Nectaire, Sainte-Marguerite, Vic-le-Comte, etc. répandent des eaux chargées de chlorure de sodium. Les terrains qu'elles arrosent portent une florule halophile bien caractérisée par : *Trifolium marit.*, *Taraxa-*

cum leptcephalum, *Carex marit.*, *Plantago graminea* var. *marit.*, *Triglochin marit.*, *Glyceria distans*, *Chara crinita* var. *brevispina*, etc.

9° FLORULE BORÉALE

La flore de l'époque glaciaire a légué à la flore actuelle du Massif central un certain nombre d'espèces qui vivent sur les hauts sommets battus par les vents du Cantal et du Mont-Dore. Ce sont : *Gnaphalium norvegicum*, *Salix lapponum*, *Woodzia hyperborea*, *Carex vaginata*, *Jasione humilis*, enfin le *Saxifraga hircifolia*, qui habite les corniches basaltiques du Pas-de-Roland ; parmi les mousses : *Zygoda lapponicus*, *Dryum arcticum*, *Timmia norvegica*, etc.

Il est curieux de noter les analogies remarquables qui existent entre la flore des montagnes d'Auvergne et la flore des Vosges ; la liste des espèces communes aux deux régions est très longue, ce qui semblerait indiquer que les populations végétales actuelles de l'une et de l'autre ont une origine commune : les Alpes, les Pyrénées et les contrées boréales. Mais l'observation la plus importante à faire est l'influence de l'altitude sur les caractères spécifiques des végétaux. Le F. Hérivaud a fait observer en 1894 que pour une même espèce de Diatomées vivantes à deux altitudes très différentes, comme les bords du Lot et le sommet du Plomb pour le Cantal, les étangs de Lezoux et le pic de Sancy pour le Puy-de-Dôme, la forme des hautes altitudes, ses valves siliceuses munies de stries plus nombreuses et moins fortes que la forme provenant de la zone inférieure.

Ce fait étant bien établi pour les Algues microscopiques, on peut se demander si les autres groupes végétaux offrent des variations notables en s'élevant de la zone inférieure sylvatique aux altitudes supérieures ; on sait qu'à une altitude différente correspondent une température et une hygrosco-picité de l'air différentes, ainsi qu'un éclaircissement plus intense ; il est donc vraisemblable, à priori, qu'une même espèce, suivant qu'elle sera exposée à des conditions climatiques

différentes, sa physionomie s'éloignera plus ou moins de la forme typique, tout en conservant les caractères intrinsèques de l'espèce ; il résulte, en effet, des belles expériences faites par M. Bonnier, membre de l'Institut, qu'une même plante cultivée en plaine et à haute altitude, acquiert dans ce dernier cas des différences plus ou moins profondes tant au point de vue des caractères morphologiques que sous le rapport de la structure interne.

Ainsi la tige reste plus courte et rampe souvent sur le sol, le limbe foliaire devient plus épais et plus riche en chlorophyle, la fleur est plus grande et d'une coloration plus vive. Pendant la belle saison les racines opèrent un emmagasinement de réserves nutritives plus abondantes, réserves qui seront utilisées par la plante pendant le long hiver qu'elle aura à traverser.

Les espèces alpines n'ont guère que quatre à cinq mois pour accomplir les phases de leur évolution ; ainsi, à peine la neige est elle fondue que la plante restée stationnaire pendant sept à huit mois, se hâte de dérouler ses feuilles, d'épanouir des fleurs et de mûrir ses fruits. Il en résulte que certaines espèces annuelles dans la plaine deviennent vivaces aux hautes altitudes. Ce fait doit être attribué selon nous au développement exagéré qu'acquiert le système souterrain, sous l'influence du repos prolongé auquel la plante est condamnée pendant les sept à huit mois qu'elle reste sous la neige. Le phénomène inverse, c'est-à-dire la descente dans la plaine des plantes des altitudes élevées, se produit aussi, mais beaucoup plus rarement, les botanistes herborisant savent, en effet, que les espèces de la plaine ont plus de tendances à remonter les cours d'eau et les vallées, que les plantes alpines n'en manifestent à s'installer aux basses altitudes.

BIBLIOGRAPHIE

TRAVAUX CONSULTÉS POUR CETTE ÉTUDE

- ALMQVIST. — Botanik, 1898 (Norstedts förlag).
- ALMQVIST och LAGERSTEDT. — Lärobok i Naturkunnighet (Norstedts Förlag).
- ANDERSON. — Svenska Växtvärldens Historia (Norstedts förlag).
- ARESCHOUG. — Botanikens Elementer (Gleerups förlag).
- ARESCHOUG ERN. — *Plantæ cotyledonæ Floræ Gothoburgensis* (Londini Gothorum 1836).
- ARESCHOUG F. W. — *Skånes flora*. 2. uppl. Lund 1881.
- ARNELL. — *Vegetationens utveckling i Sverige*. Upsala 1878.
- ASCHERTON, P. I. — *Potamogetonaceæ, Hydrocharitaceæ*, Engler Natürl, Pflanzenfam. II Theil, Abteil. I.
- ASCHERTON, P. I. — *Die geographische Verbreitung der Seegräser*, Petermann's. Mittheil. 1870.
- AUVERGNE, EAUX ET FORÊTS. — Ann. 1673-76. Grand in-fol. Plans des forêts sur velin. Ms. Bibl. Clermont-Fd.
- BARBER EDWARD. — *Through Auvergne on foot*. Griffeth and Farrar, London, in-8°.
- BEILLE LUCIEN. — *Essai sur les zones de végétation du Massif central de la France*. Broch. in 8°, Toulouse.
- BEILLE LUCIEN. — *Limite altitudinale du châtaignier sur les pentes ouest et sud-ouest du Massif central de la France* (Assoc. franc. avanc. des sciences) 16° sess., Toulouse.
- BERGGREN S. — *Bidrag till kännedom om Fanerogamfloran vid Discobugten på Grönlands Vestkust*. (Kgl. Vet. Ak. Förh., 1871. N° 7. Sthlm).
- BERGSTRAND. — *Geologi* 1868 (Arrheniu's förlag).
- BERLIN AUG. — *Kärlväxter, insamlade under den svenska expeditionen till Grönland 1883*. (Öfversigt af Kongl. Vetenskaps Akademiens Förhandlingar 1884 n° 7, Stockholm).
- BERTHOLD G. — *Ueber die Vertheilung der Algen im Golfe von Neapel nebst einem Verzeichniss der bisher daselbst beobachtigten Arten*. Mittheilungen a. d. zoolog. Station zu Neapel. Bd. III 1882.

- BESTRAND. — Reboisement de l'Auvergne (Bull. de la soc. d'Hort. et de Vit. du Puy-de-Dôme).
- BLATT AXEL. — Forsøg till en Theori om Indvandringen of Norges Flora under vexlende regnfulde og tørre Tider (Nyt Mag. for Naturv. 21 de Bind), Christiania 1876.
- BLATT M. N. — Norges flora : Flora Norveg., 3 bd. m. suppl. Gr. in 8°. Christiania, 1861-76.
- BLATT M. N. — On vegetationsforholdene ved Sognefjorden. Christiania 1869.
- BLATT M. N. — Essay on the immigration of the norwegian flore. Engler. botanis. Jahrb. Syst. II p. 1 (voir G. J., X. 142).
- BOULAY, ABBÉ. — Flore pliocène du Mont Dore avec 10 pl. lith et nombreuses fig. append. et notes diverses. Gr. in-4°. Paris, Savy.
- BOULAY, ABBÉ. — Notice sur la flore tertiaire des environs de Privas. Bull. Soc. Bot. de France ; 1^{re} partie LXXXIX, page 227. 2^e partie LXXXIX, p. 225.
- BOULE, M. — Les volcans de la France centrale (Voyez VIII^e Congrès, 9 col. intern. 1900). — Guide géolog. en France, Excursions en France. Lille, Le Bigot frères, in 8°.
- BONNIER. — Les plantes arctiques comparées aux mêmes espèces des Alpes et des Pyrénées. — Revue générale de Botanique. Tome VI, 1894.
- BONNIER. — Culture expérimentale dans les Alpes et les Pyrénées. — Revue gén. de Botanique, T. II.
- BONNIER. — Etude expérimentale sur l'influence du climat alpin sur les végétaux et les fonctions des plantes (Bull. Soc. Bot. de France).
- BONNIER. — Cultures expérimentale dans les hautes altitudes (Comp. rend. au Soc.)
- BONNIER. — Recherches expérimentale sur l'adaptation des plantes au climat alpin. (Ann. des Sciences Nat. 7^e ser. F. XX).
- BONNIER G. et FLAHAULT CH. — Observations sur les modifications des végétaux suivant les conditions physiques du milieu. (Ann. des Sc. nat. 6^e ser. J. VII 1879).
- BAREAU A. — Programme de la flore du centre de la France suivi d'un catalogue des plantes observées dans le rayon de cette flore, in 8° Nevers.
- BAREAU A. — Flore du centre de la France et du bassin de la Loire (3^e édit. in-16°).
- BUCH'ON J. P. — Histoire naturelle de la ci-devant province d'Auver-

- gne, extr. de la grande collection d'histoire nat. de J. P. Buch'oz, Paris, in- f^o, pl.
- CANDOLLE, (de). — Rapport sur un voyage botanique et agronomique dans les départements du centre. (Mém. publ. par la Soc. d'agr. de la Seine F. XV 1812.
- CANDOLLE, (de). — Rapp. sur deux voy. bot. et agron. dans les dép. du nord et du centre (Paris in- 8^o 120 p. 1813).
- CHRIST H. — Das Pflanzleben der Schweiz, Zürich 1879.
- CLÈVE A. — Zum Pflanzenleben in Nordschwedischen Hochgebirgen Stockh. 1901. 8 m. 5 Kpft.)
- CURTEL, G. — Recherches physiologiques sur la transpiration et l'assimilation pendant les nuits norvégiennes. (Revue gén. de Bot. Tome II, 1890).
- DAHLSTEDT. H. — Hieracia Suecica. Bidrag till sydöstra Sveriges Hieraciumflora. (3 Th. Stock. 1890 94 gr. in-4).
- DELARBRE. — Flore de la haute et basse Auvergne, ou recueil des plantes observées sur les montagnes du Puy-de-Dôme, du Mont-Dore et du Cantal. (2^e édit. 2 tom. en 1 vol. Clermont-Fd.) 1800.
- DODEL. PORT. A. — Farbenpracht und Grösse der Alpenblumen. (Kosmos Bd. 1879).
- DÜBEN MAGNUS W. von. — Conspectus vegetationis Scaniae (Lundiae).
- DUMAS-DAMOND. — Contrib. à la flore bryolog. de l'Auvergne (Rev. Scien. du Bourb. et centr. de la France p. p. 107, 152).
- DUSÉN K. F. — Om Sphagnaceernas utbredning i Skandinavien. (Beitr. 1887. gr. 4. m. color. Kart in fol.)
- EDLUND. — Bidrag till Kännedomen om Sveriges Klimat. Kgl. Vetenskapsak. Handlingar.
- ENGELMANN, TH. W. — Farbe und Assimil. (Bot. Zeitung 1883).
- ERDMAN. — Geologi, 1874 (Norstedts förlag).
- FALB. — Stormar orh Jordbäfnigar, 1887 (Adolf Bonniers förlag).
- FORSSELL. — Botanik, 1902 (Beijers förlag).
- FORSSELL. — Inledning till Botaniken (Beijers förlag).
- FORSSELL. — Kortfattad Lärobok Botanik (Beijers förlag).
- FLAHAULT. — Le climat de la Scandinavie dans ses rapp. avec la végét. (Rev. des quest. scient. 1880 et ann. des Scien. nat. 6 ser. Tome IX p. 159, avec 2 cartes).
- FRIES. — Lärobok i Systematisk Botanik, 1897 (Beijers förlag).
- FRIES E. — Lichenographia Scandin. 2 part. Upsal, 1871-74, 8^o.

- FRIES E. — Summa vegetatibum Scandinavie, 2 part. Holm. 1846-49. 8^o.
- FRIES E. — Botaniska utflykter. (Saml. af strödda tillfällighets-skrifter.) 3 B^{de} Stockh. 1843-64. 8^o.
- FRIES E. — Idem opus. 2 vol. Lond. Goth. 1828-42. 8 Hfz.
- FRIES, ELIAS. — Helsinglands cotyledoneæ och Heteronemeæ (Gefle, A.-P. Landin, 1854).
- FRIES, ELIAS. — Observationes criticae Plantas suecicas illustrantes (Upsalia).
- GASILIEN Fré. — Contrib. à la flore des lichens du Plateau Central (Actes de la Soc. Linn. de Bordeaux. 1898. P. L. III, pp. 35 102).
- GEHARD. — Statistique forestière du Dép. du Cantal. 1889.
- GILLOT, Dr. — Observations sur quelques plantes critiques du centre de la France (Rev. de bot., Toulouse, 1892).
- GIROD, Dr P. — Comparaison de la flore alpine d'Auvergne avec celle du Jura (Ass. Franç. des Sc.) Congrès Besançon, p. 239, 1893.
- GONOD D'ARTEMARE. — Etudes sur les plantes qui croissent autour des eaux minérales et recherches sur la présence de l'iode dans les eaux min. de l'Auvergne (Thèse 1896).
- GONOD D'ARTEMARE. — Matériaux pour la flore d'Auvergne (Rev. Sci. Bourb. et centr. Fr., 1889).
- GONOD D'ARTEMARE. — Matériaux pour la flore d'Auvergne (Rev. Sci. Bourb. et centr. Fr., 1890-1892).
- GUNNER, J. E. — Flora norv. 2 pts. Nidrosiæ 1766 1772. fol. c. 12 tabl.
- HAMBERG. — Om Skogarnes Inflytande på Sveriges Klimat (Nordiska Bkhl., 1889).
- HARTMAN, C. — Handbok i Scandinaviens flora.
- HARTMANN. — Skandinaviens Ormbunkar, 1889.
- HECKEL. — Sur l'intensité des couleurs et les dimensions considérables des fleurs aux hautes altitudes. (Bull. de la Soc. bot. de France. Tome XXX, 1883).
- HEUFREY. — The vegetation of Europe, 1852.
- HENNIG. — Botanik, 1901. (Beijers förlag).
- HERIBAUD, JOSEPH Dr. — Recherches sur les Diatomées des calcaires tertiaires de l'Auvergne et sur l'origine de ces terrains (Rev. sc. du Bourb. et centre de la France, t. X, pp. 21, 30, 1897).
- HERIBAUD, JOSEPH Dr. — Les Diatomées d'Auvergne (Rev. d'Auv. 1 vol. 232 p. 6 pl. Paris-Clermont, 1893).

- HERIBAUD JOSEPH Fr. — Le Puy-de-Dôme et le Cantal ou tab. comp. des pl. vasculaires et spontanées de ces deux dép. (Assoc. franc. avanc. des Sciences, p. 411, 1876).
- HERIBAUD JOSEPH Fr. — Lettre à M. Malinvaud sur la découverte du *Woodsia hyperborea* recueilli dans le Cantal à une alt. de 1600 m. (Bull. soc. bot. de France, t. XXXIV, p. 205, 1881).
- HERIBAUD JOSEPH Fr. — La flore d'Auvergne en 1901 (Bull. soc. bot. de France, t. XLVIII, 1901).
- HOFFMANN. — Resultate der wichtigsten pflanzen-phänologischen Beobachtungen in Europa nebst einer Frühlingskarte, 1885.
- HOFFMANN UND HUE. — Beiträge zur Phänologie, 1884.
- HUE, ABBÉ. — Lichens du Cantal et de quelques dép. voisins (Bull. soc. bot. de Fr., t. XXXIV, 1890).
- HULT. — Bildatlas öfver Växtriket 1894 (Fritzes Bokhandel).
- HULT. — Recherches sur les phénomènes périodiques des plantes. (Upsala 1881).
- HÜGREL. — Botanikens Historia, 1886.
- JOHANSSON, K. — Hufvuddragen af Gotlands växttopografi och växgeografi. Stockh, 1897.
- JOHANSSON, K. — Gotlands fanerogamer orh ormbunkar. Sthlm, 1889.
- KELLER. — Die Blüten alpinen Pflanzen, ihre Grösse und Farbenpracht, Basel, 1887.
- KERNER. — Pflanzenleben. A. 11 p. 501 f.
- KERNER A. V. — Die Abhängigkeit der Pflanzengestalt von Klima und Boden. (Tagebl. d. 43 Vers. deut. Aerzte un Naturfor). Innsbruck, 1869.
- KIHLMANN. — Pflanzenbiologische Studien aus rus. Lappland. Helsingfors, 1890.
- KIHLMANN. — Beob. üb. d. period. Erschein. d. Pflanzenlebens in Finland. Helsingfors, 1886.
- KIHLMANN. — Pflanzenbiologische St. aus russ. Lappland. S. A. aus Acta Soc. pro fauva et flora fen. t. VI, 1890.
- KJELLMAN F. K. — Aus dem Leben der Polarpflanzen. Leipzig, 1885.
- KJELLMAN, F. K. — Aus dem Pflanzenleben während des Winters in Meere an der Westküste von Schweden. (Bot. Centralbl, Bd 26) 1886.
- KJELLMAN F. K. — Aus dem Leben der Polarpflanzen in : Nordenskjöld Studien. Leipzig, 1883.

- KJELLMAN F. K. — Norra ishafvets algflora. Vega exped. vetensk. iakt. (Bd. 3, 1883).
- KJELLMAN F. K. — Ueber Algenregionen u. Algenform. im öst. Skagerak (Bihang till K. sv. vet. ak. handl. bd. 5. n° 6, 1878).
- KJELLMAN F. K. — The alg. of the arctic sea. (K. sv. vet. ak. handl. ny följd 20 bd. 1882-1883).
- KJELLMAN F. K. — Skandinaviens Hafsalgflora, 1890.
- KIRSAN, FRANTZ. — Die plioc. Büche der Auvergne (Deut. K. Akad. Wiss. Wien 1894).
- KROK och ALMQUIST. — Flora 1903 (Beijers förlag).
- KROK och ALMQUIST. — Svensk flora II, Kryptogamer. Stockh 1898.
- KUCKUCK, P. — Beiträge zur Kenntniss der Meeresalgen 1897.
- KÖPPEN. — Géogr. Verber. d. Nadelhölzer im europ. Russland (voir G. J. XIII 319 n° 156).
- KÖPPEN. — Geogr. Verbr. d. Holzgewächse d. europ. Russl. u. d. Kaukasus. Pétersb. 1888-1889.
- LAMOTTE M. — Prodrôme de la flore du Plateau central. (Mem. acad. des sci. lett. arts. Clermont-Fd 1875-78 79-80).
- LAMOTTE M. — Extrait d'une lettre à M. Malinvaud sur la découverte par les F^{res} Héribaude et Gatien du Saxifraga hieracifolia. (Bull. soc. bot. d. Fr. t. XXVI, p. 91) 1879.
- LAMY DE LA CHAPELLE. — Les lichens du centre de la France (Jour. d'hist. nat. de Bordeaux et du S.-O., 2^e ann. n° 2) 1883.
- LANGE, J. — Handb. i d. Danske flora. Kjöbenh., 1888.
- LAZNIEWSKY, W. v. — Beiträge z. Biologie d. Alpenpflanzen (Bd. 82, 1896).
- LECOQ ET LAMOTTE M. — Catalogue raisonné des plantes vasc. du Plateau centr. de la France comprenant l'Auvergne, le Velay... (Ann. Sci. litt. et ind. de l'Auvergne. Clermont-Fd. in 8°).
- LECOQ, H. — Etude sur la géographie de l'Europe et en part. sur la vég. du Plateau centr. d. la France. 9 vol. Paris 1854.
- LEGALL. — Quels sont les caractères dist. qu'on pourrait sign. dans la flore de certaines rég. du Pl. centr. de la Fr. (Cong. sci. de Fr. XXII pp. 363 367. 1855).
- LILJA, N. — Flora Scanica. 2 uppl. 2 vol. Stockh. 1870).
- LINDGREN, THEDENIUS ET SILLEN. — Musci Suecicæ exs. Upsal 1835-44.
- LINDMAN. — Bilder ur Nordens Flora.
- LINDMAN, C. A. M. — Blüten und Bestäubungseinrichtungen im scandinavischen Hochgebirge. (Bot. Centralbl. Bd. XXX 1887).

- LINNÉ, C. — *Flora Lapponica* (in-8° et 12 tabl. 1737).
- LINNÉ, C. — *Flora Suecica* (8 fig. Sthlm 1755).
- LINNÉ, C. — *Lachesis Lapponica* (Tow in Lappland, now first publ. by J. E. Smith. 2 vols. Lond. 1811).
- LINNÉ, C. — *Flora Dalecarlica*. Opus ined. (Örebro 1873).
- LORENZ, R. — *Physik. Verh. und Verth. d. Org. im Quarnerischen Golf*. Wien 1863.
- LYNGBYE, H. Ch. — *Tent. Hydrog. Danicæ cont. omnia Hydrophyta, Cryptogama Dan. Hols. Faer. Isl. Grœnl.* (Kjöbenhavn 1819).
- LYTTRENS. — *Om Svenska Ogräs*, 1885.
- MIDDENDORFF A. V. — *Die Gewächse Sibiriens*. Bd IV 1 th. 1864.
- MONNIER L. — *Obs. de bot. et d'hist. nat. faites en Auvergne* (Mém. de l'Acad. des Sciences) 1140.
- MÜLLER, HERM. — *Alpenblumen, ihre Befruchtung durch Ins. n. ihre Anpassungen an dieselben*. Leipzig 1881.
- NATHORST. — *Geologi*, 1904 (Beijers förlag).
- NATHORST, A. G. — *Studien über die Flora Spitzbergens*. Engler's Bot. Jahrb. f. Systematik... Bd IV 1883.
- NEUMAN, L. M. — *Sveriges flora*. Lund 1901.
- NOLL, F. — *Ueber die Kultur von Meeres Algen in Aquarien*. 1892.
- NORMAN, M. J. — *Floræ arcticæ Norvegiæ*. (Christiania Vedenskabs-selskabs Forhandling for 1893 n° 16).
- NYLANDER D. V. — *Note sur les lichens rec. en Auvergnis pend. l. sess. extraord. d.l. Société en juillet 1856* (Bull. soc. bot. d. Fr. t. III) 1856.
- NYMAN C. F. — *Sveriges fanerogamer*, Örebro 1868.
- NYMAN C. F. — *Svensk fanerogamflora*, Sthlm 1873.
- OSTENFELD, C. H. — *Flora arctica* (Copenhagen. Det nordiske Förlag, 1902).
- PAX. — *Ursprung der europ. Waldbäume* 1886.
- RAMES J.-B. — *Généralités sur cert. rel. de la flore du Cantal avec la topog. et la géog. de ce dép.* (Bull. soc. bot. d. l. Fr. T. XXVI, p. 9. 1879).
- RAMES J.-B. — *Rapp. sur l'ex. paléontologique faite par la Soc. le 27/7 1879 en Auvergne* (Bull. de la Soc. bot. de Fr. t. XXVI, 1879).
- RANVIER. — *Obs. sur la distrib. des espèces végétales phan. dans le*

- Plateau et les deux versants de la Marg. (Bull. soc. agric. de Mende. t. VIII p. 383-411, 1858).
- RAUNKIAER, C. — Danske blomsterplanter naturhistoria Bd. 1. Monocot. Kjöbenh. 1895-99.
- REINKE. — Algenflora d. West. Ostsee. Bericht der Kom. zur wiss. Untersuchung d. deut. Meere, 1889.
- ROSENDALH. — Botanik 1903 (Sandbergs förlag).
- ROZE et BOUDIER. — Contr. à l'étude mycologique de l'Auvergne. (Bull. soc. bot. de Fr. t. XXVI, 1879).
- RUBENSON. — Temperatur - orh Fuktighetsförhållanden, Vetensk. Ak. Handl. 32 Årg.
- SAPORTA DE. — Forêts ensevelies sous les cendres érup. de l'ancien volcan du Cantal, observées par M. B. Rames et conséquences de cette découv. pour la connaissance de la vég. dans le centre de la Fr. à l'ép. pliocène. (Compte-rendu acad. sc. t. LXXXI p. p. 290-294) 1873.
- SAPORTA DE. — Sur les carac. prop. à la vég. pliocène à propos d. decouvertes de M. B. Rames dans le Cantal (Bull. soc. géol. Fr. sceance du 17 fév. 1870).
- SCHAGERSTRÖM, AUG. — Conspectus vegetationis uplandicæ (Upsalix).
- SCHAGERSTRÖM, AUG. — Plantæ cotyledonæ Parœciæ rosagiæ Bro. (Upsalix).
- SCHENZ. — Smålands flora. Wexjö 1864.
- SCHIMPER F. W. — Ueber Schutzmittel des Laubes gegen Transpiration. (Sitzung d. Kön. preuss. Akad. der Wissensch. zu Berlin 1890).
- SCHÜBELER, C. — Die Pflanzenwelt Norwegens. Kristiania 1875.
- SCHÜBELER, C. Växtlivet i Norge, 1879. — Norges växtrike, 1888. — Pflanzegeog. Karte Norwegens 1876.
- SCHÜBELER, C. — Die Kulturpflanzen Norwegens. Kristiania 1862.
- SCHÜBELER, C. — Die Pflanzenwelt Norwegens, 2 Thl. (Christ. 1875, 4 m. 80 Illustr. n. 16 Karten).
- SCHULZ, A. — Entwicklungsgeschichte d. Phan. d. skand. Halbinsel. gr-8^o Stuttgart 1901.
- SJÖSTRAND M. G. — Calmar läns och Ölands flora, Calmar 1863.
- SOULAVIE (GIRAUD). — Histoire nat. d. l. Fr. mérid. 7 vol. in-8^o. Paris. 2^e partie. Les végétaux. 1783, 1 vol.
- STRÖMFELT, H. F. G. — Islands Kärleväxter, betraktade från växtgeo-

- grafisk och floristisk synpunkt. (Öfversigt af Kongl. Vetenskaps Akademiens Förhandlingar 1884. N^o 8, Stockholm).
- SUNDBERG. — Historisk Statistisk Handbok, Sthlm 1900.
- SVEDMARK. — Geologi (Fritzes Bokförlag) Sthlm 1894.
- SVENSON. — Flora öfver Sveriges kulturväxter, 1893. (Norstedts förlag).
- SAVE, CAR. — Synopsis Floræ Gothlandicæ (Upsaliæ 1837).
- THEDENIUS, K. F. — Upplands och Södermalands flora. Sthlm 1871.
- THEDENIUS FR. — Stockholmstraktens Fanerogamer och Ormbunkar: (Stockholm, 1850. Tryckt hos Joh. Beckman).
- TROILIUS MAGNUS ADOLF. — Om Westeråstrakten i botaniskt afseende (Stockholm tryckt hos E. Westrell 1860).
- TÖRNEBOHM. — Geologi 1902 (Norstedts förlag).
- VIDALIN F. — Terrains gran. agric. d. centre de la Fr. J. I. Les agents nat. de la vég. ; le sol et les engrais, les champs, les pics, les bois. Paris in 12^o, 304 pages, 1885.
- WAGNER A. — Zur Kenntniss des Blattbaues der Alpenflanzen und dessen biol. Bedeut. (Sitz. d. Wiener Akad. Bd. CI. Abt. I 1892).
- WAHLSTRÖM, E. — Plantarum vascularium in regione, Telgae borealis (Upsaliæ).
- WAHLENBERG, G. — Flora lapponica, 1812.
- Flora Upsaliensis. Upsal. 1820.
- Flora Succica 2 vol. Upsal. 1824-26,
- WAHLSTEDT. — Lärobok i Botanik, Lund 1873.
- WARMING, E. — Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeog. (Deutsch von Knoblauch, 1896).
- WARMING, E. — Om Grönlands vegetation (Mit. franz. Résumé, Kjöb 1888).
- WEIBULL. — Mineralogi och Geologi, Sthlm 1891.
- WESTERBERG. — Geologi (Beijers förlag) 1901.
- WESSEN, IOH. — Plante cotyledoneae in Pæroecia Ostrogothiae Karna (Upsaliæ) 1838.
- ZETTERSTEDT J.-E. — Kinnekulles Phanerogamer och Ormbunkar (Aftryck från Botaniska Notiser för år 1851).
- ZETTERSTEDT J. E. — Om vegetationen i de högländtaste trakterna af Småland (Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar Band 6, N^o 2), 1865.

TROISIÈME PARTIE

DIFFÉRENCES ET ANALOGIES DES DEUX FLORES

L'exposé qui précède doit être terminé par la recherche des analogies et des différences que la flore du Massif Central possède avec les espèces analogues du Massif Scandinave, en nous basant sur l'examen morphologique extérieur et sur les différences histologiques des mêmes formes empruntées aux deux flores et comparées entre elles.

Nous avons, dans cette comparaison, rapproché le plus grand nombre d'espèces possible ; nous avons constaté que beaucoup d'espèces étaient pour ainsi dire immuables, que d'autres présentaient des différences très légères, que certaines enfin marquaient nettement des différenciations précises. C'est sur ces dernières qu'ont porté plus particulièrement nos recherches, car, en exagérant les caractères, elles rendent plus sensibles les différences et permettent d'en rechercher les raisons physiologiques tant dans l'état atmosphérique que dans la composition du sol.

Les formes qui nous ont particulièrement frappé sont les suivantes. Nous les indiquons avec la station où ont été recueillis les exemplaires observés :

Juncus alpinus Vill.

Bengtstorp, Vestmaland 4/7 1878 Plomb du Cantal, août 1896.

Luzula spicata D. C.

Kongsvold, Dovre (Norvège) 24/8 Puy-de-Dôme, juillet 1889
[1882]

Juncus filiformis L.

Stockholm, juillet 1880 Plomb du Cantal, août 1887

Carex vaginata, Tausch.

Torp, Medelpad 23/7 1875 Mont-Dore, 2/8 1880

Saxifraga hieracifolia W. et K.

Sjödalen, N. Vaag., 4/8 1870 Pas-de-Roland, Cantal 25/7 1903

Salix herbacea L.

Laxfjellet, Laponie 17/7 1869 Mont-Dore, août 1902

Salix phylicifolia L.

Kongsvold, Dovre (Norvège) 6/7 Mont-Dore, août 1903
[1882]

Salix lapponum L.

Kongsvold, Dovre (Norvège) 12/7 Mont-Dore, août 1903
[1882]

Gnaphalium norvegicum Gum.

Fjällnäs, Herjedalen 20/8 1893 Bois du Lioran, Cantal, août 1884

Empetrum nigrum L.

Upsala, Uppland, juin 1875 Puy-Mary, Cantal, août 1903

Serratula tinctoria L.

Godegård, Ostrogothie, juillet 1904 Mont-Dore, août 1894

Vaccinium vitis idaea L.

Ör, Dalsland 30/5 1889 Puy-Mary, Cantal, août 1892

Ajuga pyramidalis L.

Upsala, Uppland, juin 1873 Puy-Mary, Cantal, juillet 1897

Pulsatilla vernalis Mill.

Säters, Dalécarlie, juin 1890 Mont-Dore, juin 1901

Galium boreale L.

Ekerö, Stockh. län 26/6 1885 Plomb du Cantal, août 1891

Circaea alpina L.

Sk. Röstänga, juillet 1887 Puy-Mary, Cantal, août 1900

Dryas octopetala L.

Kongsvold, Dovre (Norvège), juil. Puy Mary, Cantal juillet 1901
[let 1864]

Sagina Linnaea, Presl.

Kongsvold, Dovre (Norvège) 25/7 Plomb du Cantal, août 1887
[1882]

Bartsia alpina L.

Åreskutan, Jemtland 18/7 [1877] Puy-Mary, Cantal, août 1901

Saxifraga oppositifolia L.

Knudshøe, Dovre (Norvège) 24/7 Pas-de-Roland, Cantal, juillet 1900
[1854]

Selaginella selagonoides L. Selaginella spinulosa Br.

Rättvik, Dalécarlie, juillet 1902 Monts-Dores, Puy-de-Dôme, août
[1875]

Aspidium Lonchitis Sw.

Åreskutan, Jemtland 18/7 1890 Pas-de-Roland, Cantal, août 1903

Lycopodium Selago L.

Skön, Medelpad 4/7 1876 Puy-Mary, Cantal, août 1903

Woodsia hyperborea R. B.

Åreskutan, Jemtland, juillet 1885 Rochers phonolitiques, Cantal
[août 1901]

Hypnum callichroum.

Godösund, 16/7 1875 Pas de-Roland, Cantal, août 1882

Dans cette liste, nous allons passer en revue les formes les plus spécialement différenciées et remarquables.

1° DIFFÉRENCES MORPHOLOGIQUES

Salix phylicifolia. — Les feuilles de l'espèce scandinave, sont plus grandes et beaucoup plus pointues. Elle fleurit un mois avant celle du Massif Central.

Salix lapponum. — La tige de la plante du Nord est couverte de poils, tandis que celle du Massif central n'en

possède que très peu ; il en est de même pour les feuilles qui, en outre, sont plus grandes et présentent des pétioles plus longs.

Galium boreale. — L'espèce scandinave est beaucoup plus développée que le type correspondant du Massif central. Les entrenœuds de la tige sont par suite bien plus écartés. Quant aux feuilles, si leur nombre est moindre, elles sont plus larges et mieux développées. Les fleurs sont très abondantes et leur corolle s'étale trois mois avant la floraison du type correspondant du Massif central.

Circœa alpina. — Dans le nord cette espèce est trois fois plus grande que la plante du Massif central ; elle est aussi beaucoup plus trapue. Les feuilles sont plus profondément dentées et elle développe ses organes reproducteurs bien avant l'espèce française.

Ajuga pyramidalis. — Comme le type précédent, elle est beaucoup plus développée que son correspondant du Massif central. La racine, plus robuste, porte davantage de radicelles, les feuilles, plus nombreuses, sont aussi mieux développées et plus épaisses ; enfin la floraison se fait un mois plus tôt.

Serratula tinctoria. — On peut en dire autant de cette espèce.

Empetrum nigrum. — Présente les mêmes différences.

Gnaphalium norvegicum. — Une taille plus considérable s'observe aussi dans cette espèce, mais en outre la tige a des poils nombreux et elle est aussi plus épaisse ; il en est de même des feuilles qui sont aussi plus nombreuses. Quant aux fleurs, leur nombre est plus élevé et elles sont aussi plus serrées.

2° DIFFÉRENCES HISTOLOGIQUES

La comparaison des coupes de tiges, racines et feuilles des mêmes plantes, recueillies sensiblement aux mêmes périodes

de végétation, le choix d'axes de même âge a été fait avec le plus grand soin et c'est sur l'examen de longues et nombreuses séries de coupes transversales et longitudinales que nous établissons nos conclusions qui sont les suivantes :

Les plantes d'Auvergne sont munies dans leur appareil végétatif aérien, de zones collenchymateuses et sclérenchymateuses formant un stéréôme protecteur très accentué.

Le développement du stéréôme se retrouve dans la racine avec des caractères de même ordre.

Dans les plantes scandinaves on observe inversement une tendance à l'accroissement des parenchymes à paroi mince qui enveloppent la tige, la racine et même la feuille.

Pour fixer les idées sur ces points, nous choisissons dans nos coupes celles que nous allons décrire et que nous reproduisons, à la chambre claire, dans les plantes qui accompagnent ce travail.

PLANCHE I

La tige du *Bartsia alpina* d'origine scandinave, comparée avec la même tige d'origine auvergnate, montre la tendance à la formation des couches incrustées dans les plantes françaises.

La forme scandinave (fig. 1), nous offre sous l'épiderme cutinisé un parenchyme cortical formé de cellules polygonales ou rectangulaires, sans méats interposés. Ces cellules se rapetissent, s'applatissent et se condensent dans la profondeur, mais sans épaissir leur paroi, formant un anneau endodermique à assises superposées. La formation libérienne est épaisse, c'est du liber mou sans trace de sclérenchyme fibreux, il passe à un cambium et, au-dessous, le bois s'affirme par des vaisseaux ligneux dispersés dans un parenchyme central à parois minces cellulósiques.

La forme auvergnate (fig. 2), met en évidence des caractères différentiels très accusés : réduction des formations parenchymateuses, incrustation des parties restantes. La réduction du parenchyme cortical s'affirme par une épaisseur moindre, mais surtout par une sorte de dissociation cellulaire. Elles sont arrondies, séparées par de longs méats, s'unissant même en lacunes plus étendues.

Une couche endodermique unique limite le parenchyme en de-

dans, et contre elle repose un anneau de fibres libériennes très puissant. C'est l'apparition du stéréome caractéristique. Au-dessous, un liber mou à tubes criblés, la zone cambiale, et le bois, dont les vaisseaux sont enveloppés par des fibres incrustés qui complètent le stéréome de la tige.

Les grands méats du parenchyme cortical, la zone scléreuse corticale, la zone scléreuse ligneuse donnent au type du Massif central des caractères nettement tranchés qui pourraient permettre de l'opposer comme une *var.* *Arvernica* au type scandinave.

Ces caractères se retrouvent dans la racine avec la même netteté. Dans la forme scandinave (fig. 3), l'endoderme conserve à tout âge ses caractères primitifs, ses cellules à denticulations latérales donnant une projection punctiforme, de plus, le parenchyme du cylindre central reste à parois minces.

Dans la forme auvergnate (fig. 4), l'endoderme s'épaissit et s'incruste : de plus, la partie centrale du cylindre médullaire devient scléreux et les faisceaux du bois se prolongent au milieu d'éléments allongés présentant sur la coupe la forme polygonale avec épaississement de la paroi.

PLANCHE II

La série des saules se prête aux mêmes observations.

La tige de *Salix lapponum* provenant de Scandinavie (fig. 1 et 2) offre, sous un épiderme à corticule mince un épais parenchyme cortical qui passe insensiblement à un liber mou bien caractérisé, puis vient un mince cambium et un corps ligneux très fortement incrusté formé de fibres et de gros vaisseaux disséminés.

La même tige provenant des récoltes des Monts Dorés (fig. 3 et 4) se distingue de suite par ses couches épaissies de protection. La cuticule est plus épaisse et sous l'épiderme on constate un hypoderme formé par un collenchyme ayant une épaisseur moyenne de dix cellules. Le parenchyme cortical à cellules arrondies se termine contre des îlots sclérenchymateux de fibres libériennes qui protègent le liber mou. Le corps ligneux, à peu près semblable, offre une plus grande épaisseur des parois incrustées des fibres ligneuses.

Salix phylicifolia se prête aux mêmes observations. Dans la forme auvergnate (fig. 5) on retrouve les mêmes îlots de fibres libériennes qui manquent dans la forme scandinave.

Ce qui est vrai pour la tige et la racine est confirmé par l'étude de la feuille des *Salix*.

Dans la forme scandinave (fig. 6), nous constatons un plus grand développement du parenchyme ; c'est à peine si un anneau de deux rangs d'éléments sclérenchymateux surmonte la partie ligneuse du faisceau.

Dans la forme auvergnate (fig. 7), nous comptons deux bandes sclérenchymateuses supplémentaires, de plus la bande qui correspond au bois du faisceau s'épaissit et se fusionne avec ses fibres incrustées.

PLANCHE III

Comme les *Salix*, *Gnaphalium norvegicum* met en relief les mêmes données. L'épaississement du parenchyme, la cohésion de ses cellules s'affirme dans la forme scandinave (fig. 1) comparée à la forme auvergnate (fig. 2).

Dans cette espèce les caractères différentiels des feuilles sont encore plus nettement affirmés que dans les *Salix*.

Dans la forme scandinave (fig. 3) le parenchyme prend un développement entre l'épiderme et le faisceau qui est le double de celui qu'il présente dans la forme auvergnate (fig. 4). Au microscope on se rend compte de l'allure si différente de ce parenchyme dans les deux formes, scandinave (fig. 5) et auvergnate (fig. 6).

L'épaisseur de l'anneau qui entoure chaque faisceau est en raison inverse du développement du parenchyme, et avec l'épaississement de l'anneau dans la forme auvergnate, coïncide une incrustation plus intense de la paroi épaissie des éléments scléreux.

PLANCHE IV

Un dernier exemple, *Saxifraga oppositifolia*, montre la généralisation de ces données à l'ensemble des espèces observées. Dans la forme scandinave (fig. 1), sous la couche de liège qui limite la tige on ne trouve que du parenchyme ordinaire aussi bien dans la zone corticale que dans le cylindre central.

Dans la forme auvergnate (fig. 2), au contraire, un anneau sclérenchymateux épais trace la limite entre le parenchyme cortical et le liber du corps libero-ligneux. En même temps, le parenchyme cortical se réduit. Ce sont toujours les mêmes rapports, les mêmes phénomènes.

La racine de *Carex vaginata* complète nos observations sur la racine de *Bartsia alpina*. A un faible grossissement la coupe de la forme scandinave (fig. 3) comparée à celle de la forme auvergnate

(fig. 4), met en relief le développement considérable du parenchyme cortical et la réduction correspondante du cylindre central.

Au microscope, cette différence est rendue plus caractérisée par l'étude des groupements cellulaires intérieurs. De grandes lacunes aérifères sont creusées dans le parenchyme, limitées du côté du cylindre central dans la forme scandinave (fig. 5) par des couches de cellules superposées qui se réduisent, dans la forme auvergnate (fig. 6), à une seule assise de cellules superposées à l'endoderme. Le point noir marqué sur les figures marque le centre du cylindre central. On peut se rendre compte du développement presque double de ce cylindre dans la forme auvergnate. L'endoderme est épaissi dans les deux cas, le parenchyme du cylindre devient scléreux dans toute son épaisseur.

Ces exemples pris, nous pourrions dire presque au hasard, dans les nombreuses séries de nos préparations sont confirmés par toutes nos observations sur les espèces désignées dans la précédente liste, et nous pouvons affirmer les conclusions suivantes :

Les plantes scandinaves ont donné plus de puissance aux parenchymes périphériques, dans la tige et la racine, le parenchyme cortical est sensiblement d'un tiers plus développé que dans les espèces correspondantes d'Auvergne.

C'est par la multiplication des couches superposées que ces plantes ont assuré la protection au cylindre central. Dans la feuille le parenchyme inter-épidermique qui entoure les faisceaux présente la même exagération de développement. Mais si les cellules multiplient leurs assises elles n'ont pas de tendance à épaissir leurs parois pour former des collenchymes et à les incruster pour former des sclérénchymes.

Les plantes auvergnates, au contraire, réduisent pour ainsi dire leurs formations parenchymateuses, mais, en revanche, elles modifient profondément l'épaisseur et la structure des parois, de là des formations hypodermiques de collenchyme, des îlots ou des anneaux continus de sclérénchyme constituant une stéréome interne largement protecteur. Cette disposition est certainement due à des conditions déterminantes du milieu extérieur qu'il nous reste à déterminer.

3° CAUSES DE CES DIFFÉRENCES

Les différences que nous venons de noter, soit dans l'aspect extérieur, soit dans la structure interne, des plantes

scandinaviennes comparées aux mêmes espèces du Massif Central peuvent être attribuées à diverses causes.

Ces causes peuvent être recherchées parmi les agents physiques extérieurs et aussi s'attribuer en partie au sous-sol. Parmi les premières, les principales sont : la température, l'éclairement et l'humidité de l'air. Parmi les secondes la composition du sol, sa nature chimique et la quantité d'eau qu'il peut renfermer.

Si la température de la presqu'île scandinave est un peu moins élevée que celle du Massif Central ; l'éclairement est ici un facteur qui doit agir plus spécialement. M. Dufour a en effet montré que les feuilles sont plus épaisses lorsqu'elles sont plus éclairées ; ce fait a été vérifié par M. Bonnier, or la plupart des espèces scandinaves offrent des feuilles épaisses et l'on peut penser que l'éclairement en est une des causes.

L'humidité de l'air n'est pas la même en Scandinavie et dans le Massif Central. Si l'on s'élève sur les sommets du centre de la France l'air devient de plus en plus sec, tandis que si au contraire, on se dirige vers le Nord au fur et à mesure que la latitude est plus élevée l'air devient aussi de plus en plus humide.

On sait, et MM. Lothelier et Bonnier ont démontré expérimentalement que, dans un air plus humide la structure de la tige et de la feuille se modifie. D'une manière générale la plante qui est dans un air plus humide est moins différenciée dans tous ses tissus. Dans les feuilles le tissu en palissade diminue ou tend même à disparaître, les lacunes sont plus abondantes, la cuticule moins épaisse. Dans les tissus de la tige ou de la feuille elle est moindre.

Nous trouvons toutes ces différences dans les plantes scandinaves observées par rapport à celles du Massif Central. Nous pouvons donc les attribuer en très grande partie à l'humidité plus considérable de la région du nord.

Les modifications, que présentent les racines peuvent être attribuer en partie à la nature du sous-sol ; tandis qu'en

Scandinavie ce sont partout des roches primitives qui dominent, les roches dans le Massif Central sont des plus variées de plus, l'humidité du sol, qui est plus considérable en Suède et Norvège que dans le centre de la France joint son effet au précédent.

L'ensemble de toutes ces causes et en particulier l'éclairement et l'humidité de l'air impriment aux flores comparativement étudiées leur faciès propre, qui résulte de leur adaptation au milieu physique dans lequel elles vivent.

Il en résulte qu'un certain nombre de plantes de la flore glaciaire ont pu se maintenir sur le sol de l'Auvergne lorsque des conditions nouvelles modifiaient profondément le climat du Plateau Central. La grande majorité des espèces glaciaires a disparu et celles qui ont persisté n'ont pu le faire qu'en modifiant leur structure dans le sens que nous avons indiqué. Elles sont devenues en quelque sorte des variétés *avernica* des espèces primitives qui pour nous, se présentent en Suède avec leurs types initiaux.

Telles sont les relations que l'on peut établir entre la flore de ces deux Massifs éloignés qui sont un des points les plus intéressants de l'étude botanique des deux régions.

Lu, bon à imprimer :

Clermont-Fd., le 21 Juin 1905.

*Le Professeur de Botanique
de la Faculté des Sciences,*

Dr PAUL GIROD.

Vu et approuvé :

Le Doyen de la Faculté des Sciences,
J. POIRIER.

Vu, et permis d'imprimer :

Clermont-Ferrand, le 21 Juillet 1905.

Le Recteur de l'Académie de Clermont-Ferrand,

A. COVILLE.

PLANCHE I

STRUCTURE COMPARÉE

PLANCHE III

STRUCTURE COMPARÉE

TABLE DES MATIÈRES

PREMIÈRE PARTIE

LE MASSIF SCANDINAVE

I. GÉOLOGIE, OROGRAPHIE, HYDROGRAPHIE, CLIMATOLOGIE

1^o ESQUISSE GÉOLOGIQUE

2^o OROGRAPHIE

3^o HYDROGRAPHIE

4^o CLIMATOLOGIE

II. LES ZONES DE VÉGÉTATION

1^o ZONE DU HÊTRE ET DU CHARME

2^o ZONE DU CHÈNE

3^o ZONE DE L'AUNE BLANCHATRE ET DES CONIFÈRES

4^o ZONE DU BOULEAU

5^o ZONE ALPINE

6^o ZONE ARCTIQUE

FLORULE MARITIME

DEUXIÈME PARTIE

LE MASSIF CENTRAL

I. GÉOLOGIE, OROGRAPHIE, HYDROGRAPHIE, CLIMATOLOGIE

1^o GÉOLOGIE

2^o OROGRAPHIE

3^o HYDROGRAPHIE

4^o CLIMATOLOGIE

II. LES ZONES DE VÉGÉTATION

1° FLORE FOSSILE

2° FLORE ACTUELLE

1° ZONE INFÉRIEURE OU RÉGION DES VIGNES

2° ZONE SYLVATIQUE INFÉRIEURE OU DU CHATAIGNIER

3° ZONE SYLVATIQUE MOYENNE OU DU CHÊNE

4° ZONE SYLVATIQUE SUPÉRIEURE OU SUBALPINE

5° ZONE ALPINE

6° FLORE LACUSTRE

7° FLORE DES TOURBIÈRES

8° FLORULE HALOPHILE

9° FLORULE BORÉALE

BIBLIOGRAPHIE

TROISIÈME PARTIE

DIFFÉRENCE ET ANALOGIE DES DEUX FLORES

1° DIFFÉRENCES MORPHOLOGIQUES

2° DIFFÉRENCES HISTOLOGIQUES

3° CAUSES

ERRATA

- Page 9, 1^{er} alinéa, 5^e ligne, *lire Torne au lieu de Tornea*
- » 9, 2^e » 8^e ligne, *lire Skagerrak au lieu de Skagerak*
- » 10, 4^e » 3^e ligne, *lire jerngneiss au lieu de jeergneiss*
- » 10, 9^e » 4^e ligne, *lire Vestrogothie au lieu de Vestorgothie*
- » 13, 5^e » 7^e ligne, *lire Engelholm au lieu de Engelhorn*
- » 15, 2^e » 13^e ligne, *lire Bleking au lieu de Blekinge*
- » 18, 2^e » 25^e ligne, *lire l'Uppland au lieu de l'Upland*
- » 20, 26^e ligne, *lire Fjäll au lieu de Fjæll*
- » 21, 2^e » 3^e ligne, *lire Golfström au lieu de Golfsträm*
- » 25, 4^e » 8^e ligne, *lire Hedemark au lieu de Hedemarken*
- » 25, 4^e » 15^e ligne, *lire Dovrefjeld au lieu de Dovrefjelds*
- » 27, 5^e » 1^{re} ligne, *lire il a un au lieu de elle a un*
- » 27, 7^e » 3^e ligne, *lire Il se au lieu de Elle se*
- » 27, (Titre) *lire 4^e Climatologie au lieu de 3^e Climatologie.*
- » 32, en titre, *lire Les Zones de Végétation au lieu de 1^{re} Les Zones de Végétation*
- » 33, *placer en titre la ligne 1^{re} Zone du Hêtre et du Charme*
- » 35, à la 9^e ligne des espèces herbacés, *lire Ångermanland au lieu de Angermanland*
- » 36, 16^e ligne, *lire Uppland au lieu de Upland*
- » 38, dernière ligne, *lire Uppland au lieu de Upland*
- » 39, dernière ligne, *lire Uppland au lieu de Upland*
- » 41, 4^e alinéa, 1^{re} ligne, *lire altitudinale au lieu de altudinale*
- » 45, 1^{re} alinéa, 3^e ligne, *lire particulièrement au lieu de particulièrement*
- » 60, *lire, 5^e Zone Alpine au lieu de 5^e La Zone Alpine*
- » 61, 5^e ligne, *lire Uppland au lieu de Uppand*
- » 61, même ligne, *lire glauca au lieu de glanca*
- » 63, 20^e ligne, *lire et de Lule au lieu de et Lule*
- » 73, dernier alinéa, 1^{re} ligne, *lire abstraction au lieu de abstration*
- » 76, dernier alinéa, 3^e ligne, *lire silvatique au lieu de Sylvatique*
- » 100, 9^e ligne, *lire nordschwedischen au lieu de Nordschwedischen*
- » 101, 1^{re} ligne, *lire vegetalium au lieu de vegetatibum*
- » 101, 28^e ligne, *lire Skandinaviens au lieu de Scandinaviens*
- » 103, 36^e ligne, *lire Suecia au lieu de Sueciarexs*

New York Botanical Garden Library
QK 286 .C37
Carlson, C S/Contribution a l'etud gen

3 5185 00008 0299