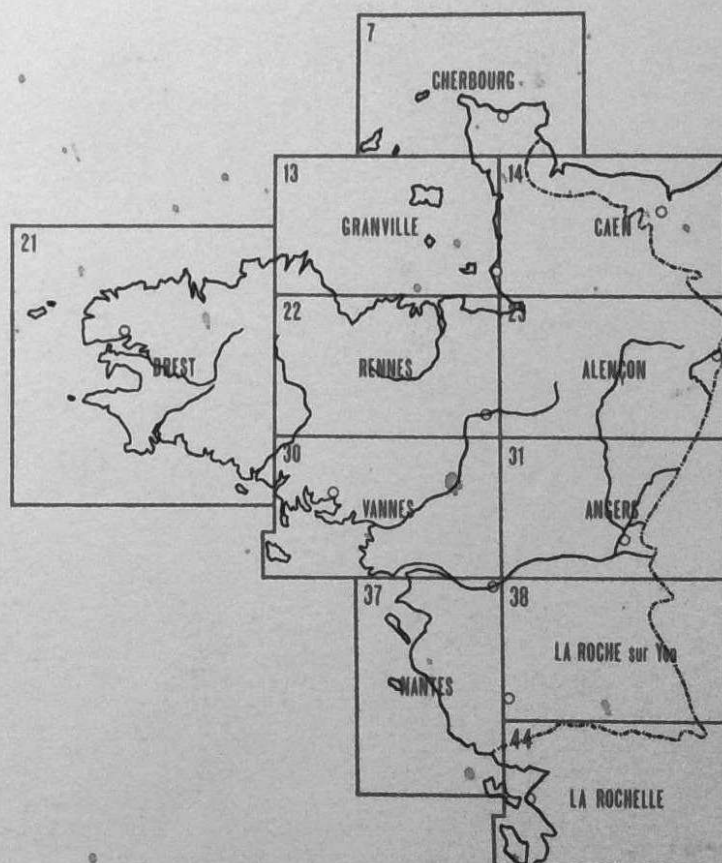


CARTE DE LA VÉGÉTATION DE LA FRANCE AU 200.000 e

**NOTICE DÉTAILLÉE
DES
FEUILLES ARMORICAINES**

Phytogéographie et végétation du Massif armoricain

par **R. CORILLION**



CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

CARTE DE LA VÉGÉTATION DE LA FRANCE AU 200.000^e

NOTICE DÉTAILLÉE
DES
FEUILLES ARMORICAINES

Phytogéographie et végétation du Massif armoricain

par R. CORILLION

Docteur ès-Sciences

Maître de Recherche au Centre National de la Recherche Scientifique

ÉDITIONS DU
CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

15, quai Anatole-France — PARIS VII^e

1971

SOMMAIRE

PREMIÈRE PARTIE

LES TRAITES GÉNÉRAUX DE LA GÉOGRAPHIE PHYSIQUE

1. Topographie et relief	7
2. Hydrographie	10
3. Géologie	11
4. Climat	12
5. Pédologie	16

DEUXIÈME PARTIE

PHYTOGÉOGRAPHIE

Chapitre 1. Les cortèges floristiques	19
Chapitre 2. Courants floristiques et migrations végétales	40
Chapitre 3. Aires et limites d'espèces. Echelons d'appauvrissement ..	53
Chapitre 4. Les subdivisions phytogéographiques	75

TROISIÈME PARTIE

LA VÉGÉTATION

Chapitre 1. Les séries de végétation	83
A. <i>Séries latéméditerranéennes</i>	84
B. <i>Séries atlantiques</i>	89
C. <i>Etage collinéen. Série du Chêne sessile</i>	93
D. <i>Etage submontagnard. Série du Hêtre</i>	94
E. <i>Séries des bords des eaux</i>	96

Chapitre 2. La végétation de l'intérieur	98
A. Les végétations aquatiques	98
B. Les tourbières armoricaines	108
C. Pelouses et prairies	113
D. Les landes armoricaines	119
E. Végétations forestières	126
F. Végétations rudérales et messicoles	143
Chapitre 3. La végétation littorale	145
A. Végétation des rochers et des falaises	147
B. Végétation des halipèdes	150
C. Végétation des sables et des dunes maritimes	157
D. Végétation des marais littoraux	164
Conclusion générale	169

INTRODUCTION

La publication des cartes de la végétation au 200 000^e couvrant le Massif armoricain parvient à son terme. En 1970, la cartographie de la Bretagne, du Bas-Maine et de l'Anjou est achevée avec la parution de 7 feuilles : 23 - Alençon (1957), 22 - Rennes (1961), 21 - Brest (y compris Lorient et Lannion : 1965), 31 - Angers (1966), 37 - Nantes (1967), 30 - Vannes (1968), 13 - Granville (1969). Trois autres feuilles sont achevées sur le terrain ou à l'impression pour la Basse-Normandie et les Iles anglo-normandes, le sud de l'Anjou et la Vendée : 7 - Cherbourg, 14 - Caen, 38 - La Roche-sur-Yon. Enfin, l'extrême bordure sud-armoricaine aux abords de Fontenay-le-Comte et de Niort figure sur la feuille de La Rochelle dont la mise en chantier est commencée en 1970.

L'achèvement des cartes armoricaines — qui coïncide heureusement avec la publication de la Flore armoricaine (1) — nous permet aujourd'hui d'entreprendre une synthèse générale, destinée à constituer la NOTICE DÉTAILLÉE des feuilles citées qui possèdent entre elles de nombreux traits communs.

Les conditions générales du milieu armoricain (géographie, géologie, climatologie, pédologie) sont suffisamment connues dans leurs rapports avec la végétation. Il suffira au lecteur de se reporter aux Mémoires et Monographies antérieurement publiés ou cités dans notre Bibliographie pour connaître l'essentiel des données fournies par les diverses disciplines en cause. Nous n'en rappellerons donc que les traits les plus généraux. Selon l'usage adopté pour les Notices détaillées antérieurement publiées par le Service de la Carte de la Végétation, notre but sera en premier lieu d'analyser les divers cortèges floristiques dont la juxtaposition constitue la flore et la végétation armoricaines, et de donner un aperçu sur les courants de migration dont le rôle est essentiel dans le peuplement végétal.

L'étude de la végétation sera guidée par la distinction des diverses séries de végétation qui traduisent assez bien les caractéristiques biologiques des milieux. Elles ont une valeur de repère dans l'espace, par la distinction qu'elles permettent entre les stades qui les constituent et dans le temps, par l'orientation et le devenir qu'elles suggèrent dans le cadre évolutif qui leur est propre.

(1) *Flore et Végétation du Massif Armoricain*, sous la direction de H. des ABAYES, Flore vasculaire, par H. des ABAYES, G. CLAUTREX, H. CORILLON et P. DUPONT. Préface de H. GAUSSEN (en publication).

L'analyse de la végétation tiendra compte d'un fait essentiel dans tout examen de l'ensemble armoricain : l'opposition régnant entre la végétation du littoral et des îles et celle de l'intérieur.

Enfin, les travaux publiés dans les diverses disciplines, principalement par H. des ABBAYES, Ad. DAVY de VIRVILLE, Ph. DUCHAUFOUR, P. DUPONT, J. M. GEHU, G. LEMÉE, ont fourni de précieux éléments pour la rédaction de cette Notice.

PREMIÈRE PARTIE

LES TRAITS GÉNÉRAUX DE LA GÉOGRAPHIE PHYSIQUE

Le territoire décrit dans cette Notice correspond à l'ensemble du Massif armoricain (1), aujourd'hui cartographié au 200 000^e, soit à une superficie d'environ 58 000 km². Il se présente, au Nord-Ouest de la France, comme une région naturelle qui doit surtout son unité à la composition d'un sous-sol formé, dans sa quasi totalité, de roches primaires siliceuses. Limité du côté continental par le bassin de Paris, le seuil du Poitou et le bassin aquitain, où prédominent les assises secondaires riches en calcaires tendres, il se trouve isolé des autres régions hercyniennes d'Europe occidentale au sous-sol analogue. De plus, l'atlantéité du climat accentue l'opposition existant avec les régions limitrophes au climat subcontinental et contribue à sa grande originalité géographique.

Le Massif armoricain recouvre en totalité ou en partie 13 départements français. Avec l'ensemble de la Bretagne (Finistère, Morbihan, Côtes-du-Nord, Ille-et-Vilaine, Loire-Atlantique) il intéresse une partie de la Vendée et du Poitou (Nord de la Vendée, Nord-Ouest des Deux-Sèvres), de l'Anjou (Ouest du Maine-et-Loire), du Maine (Mayenne et bordure occidentale de la Sarthe), ainsi qu'une grande partie de la Basse-Normandie (Ouest de l'Orne, Sud-Ouest du Calvados, Manche).

1. TOPOGRAPHIE ET RELIEF

Le Massif armoricain est formé par un ensemble où l'érosion a tout nivelé. La structure et le relief ont un caractère appalachien. Mais bien que faiblement différencié, le relief armoricain possède à la fois ses lignes directrices et ses formes spécifiques. L'orientation NO-SE apparaît au Sud, depuis la Pointe du Raz jusqu'aux collines de Vendée, en passant par les

(1) Une notice détaillée a été antérieurement publiée (1962) pour la feuille d'Alençon au 200 000^e. Les faits relatifs à cette région ne seront donc évoqués ici que sommairement. D'autre part, les zones non armoricaines figurant sur les feuilles au 200 000^e de l'Est et du Sud armoricains, ne seront pas décrites dans la présente notice.

landes de Lanvaux et le Sillon de Bretagne. L'orientation SO-NE apparaît dans le centre et le Nord du Finistère (Montagne Noire, vallée de l'Elorn, Montagne d'Arrée) : elle se voit jusque dans le Nord du Cotentin. L'orientation Ouest-Est est visible le long des crêtes du Bocage normand, d'Avranches à Alençon.

Ces indications générales, relativement effacées dans la topographie, correspondent à une structure nettement dessinée sur la carte géologique qui met en évidence les faisceaux de plis convergents à l'Ouest et de plus en plus divergents vers l'Est armoricain.

Les crêtes appalachiennes, les plateaux et dômes granitiques, les collines schisteuses constituent les principaux éléments du relief. Un fait fréquent est la planité presque parfaite des hauteurs constituées de roches variées : poudingues cambriens et grès siluriens (grès armoricains) en Normandie, grès armoricains en Bretagne et dans une partie du Bas-Maine, quartzites en Vendée. Les bombements granitiques plats sont répandus et constituent des châteaux d'eau pour de nombreuses rivières.

Mais quelle que soit la nature des roches, les différences hypsométriques demeurent relativement faibles. A l'Ouest, les Monts d'Arrée et la Montagne Noire forment, avec le Massif du Menez-Hom, les lignes de sommets nettement en saillie au-dessus de la pénéplaine environnante. On y trouve les points culminants du relief de la Bretagne (signal de Toussaines : 384,73 m, Roc'h Trévezel : 384,62 m, Mont-Saint-Michel de Braspars : 380,30 m). Au Sud de Lamballe, vers Collinée, l'altitude atteint encore 340 m au Menez-Bel-Air. Vers l'Est, au voisinage du faite du Bocage normand, les confins armoricains sont formés de plateaux qui s'élèvent lentement du Sud au Nord pour atteindre l'altitude de 417 m en deux points : le signal des Avaloirs et le signal d'Ecouves, sommets les plus élevés des plaines et pénéplaines du Nord-Ouest de la France. Au Sud de la Loire, la plate-forme monotone des Mauges se redresse progressivement vers le Sud où les hauteurs de Gâtine n'atteignent que 285 m au Mont-Mercure, point culminant de la Vendée.

Autour des régions les plus élevées, on voit par places les traces des trois plate-formes d'érosion reconnues dans tout l'Ouest de la France (cf. aussi : Notice détaillée de la feuille d'Alençon) : surface éocène ou plate-forme de Jublains du Bas-Maine; plate-forme inférieure de l'Arrée (plate-forme de la forêt de Mayenne du Bas-Maine); plate-forme des sommets du Menez-Hom ou surface supérieure de l'Arrée (plate-forme de la forêt de Mullonne du Bas-Maine).

Un élément important de la topographie et du relief armoricains est constitué par l'aire affaissée du golfe normand-breton. Cette zone de subsidence, s'étendant au bassin de Rennes s'est constituée au Tertiaire. Elle a coïncidé avec des déformations qui ont favorisé la pénétration sur le continent des mers oligocènes et miocènes dont les faluns du bassin de Rennes. Elle explique l'existence de la large dépression visible au centre du Massif armoricain de Saint-Malo à Rennes et Angers.

Mais, en outre, les mouvements tertiaires se sont accompagnés d'un gauchissement général de l'ensemble armoricain, avec mouvement de bascule autour d'axes Est-Ouest et plongée du socle armoricain vers le Sud (Bretagne méridionale, Basse-Loire). D'où l'altitude réduite de ces régions et l'ordonnement général du réseau hydrographique et du partage des eaux.

Partout pénétré par la mer, le Massif armoricain est un assemblage de presqu'îles. En dehors même de la péninsule bretonne, la Vendée se voit presque isolée de la Bretagne par l'estuaire de la Loire et les basses terres qui l'entourent. Le Cotentin serait une île si le niveau de la mer montait de 10 mètres.

Le tracé général de la côte est influencé par les grandes lignes du socle hercynien (rade de Brest, baie de Douarnenez, baie de Saint-Brieuc, etc.). Mais dans cet ensemble qui porte les traces d'un passé commun, il est possible de distinguer des nuances régionales. Le littoral du Cotentin offre une allure presque rectiligne de la Hague au fond de la baie du Mont-Saint-Michel, avec une régularisation relative. La côte Nord de la Bretagne constitue un exemple typique de côte à rias, avec l'abondance de ses estuaires étroits et profonds, ses baies ramifiées, ses rivières aux méandres noyés remontés par la marée, l'émiettement des îles et des îlots. La côte ouest du Finistère, la plus exposée, est marquée par les transgressions qui ont utilisé l'orientation favorable des plis et certains accidents tectoniques (presqu'île de Crozon). Le littoral méridional du Massif armoricain (Sud de la Bretagne, Vendée), à partir de la presqu'île de Pont-l'Abbé, offre des lignes de rivages plus modestes, une régularisation localement plus sensible, de telle sorte que le front de mer acquiert progressivement vers le Sud des caractères rappelant ceux du littoral aquitain. Seules font exception certaines îles (Belle-Ile, Yeu) qui constituent une ligne de positions avancées parallèle à la côte.

Les lignes de falaises élevées (jusqu'à 90-100 m à l'Ouest du Finistère, aux îles anglo-normandes et au Nord du Cotentin) s'observent sur le littoral septentrional, de la pointe du Raz à La Hague. Elles alternent avec des cordons dunaires bien développés à l'Ouest du Cotentin, ainsi qu'avec des levées de galets surtout localisées dans le Trégorrois et en baie d'Audierne. Du Sud-Finistère à la Vendée, la présence de falaises est exceptionnelle, sauf dans les îles, particulièrement sur la côte « sauvage » de Belle-Ile. Elles ne sont jamais très élevées. Les flèches couvertes de dunes à l'embouchure des nombreux estuaires, les faciès sableux au fond des baies, autour de certaines îles (Noirmoutier) dominant dans le paysage côtier.

C'est aussi le long de la côte septentrionale armoricaine que les faciès vaseux (slikkes et schorres) prennent une extension maximale. Ils s'étalent dans les havres du Cotentin et les innombrables rias et baies de Bretagne (baie du Mont-Saint-Michel et ses dépendances, de Saint-Brieuc, de Morlaix, rade de Brest; rias de la Rance (1), de l'Arguenon, du Trieux, de l'Elorn, de l'Aulne, etc.). Ils sont moins caractéristiques sur les côtes méridionales et cette constatation n'est pas sans rapport avec le degré d'amplitude des marées sur les différents points de la côte. On sait, en effet, que les phénomènes liés aux marées manifestent sur la côte Nord un caractère unique pour l'ensemble des côtes d'Europe. En particulier, l'amplitude atteint ou dépasse 14,50 m en quelques points de la baie du Mont-Saint-Michel (contre environ 6 m à Saint-Nazaire) et c'est du Sud du Cotentin à la baie de Saint-Brieuc que l'estran offre son développement optimal et abrite les milieux biologiques les plus remarquables.

(1) Le régime de la Rance maritime est perturbé depuis la construction de l'usine marémotrice de la Richardais. En amont du barrage, la végétation halophile a subi de profondes modifications.

2. HYDROGRAPHIE

Dans la péninsule bretonne, la ligne de partage des eaux est située près de la côte Nord : c'est une conséquence du gauchissement de l'ensemble armoricain précédemment mentionné. Les sources du Guer, du Trieux, du Gouet, de l'Arguenon, de la Rance qui descendent soit de la Montagne d'Arrée, soit des landes du Menez, s'échelonnent d'Ouest en Est à une faible distance du littoral qui n'excède nulle part 50 km. A l'opposé, sur les versants Sud, le drainage en direction méridionale est très important pour les fleuves côtiers comme l'Ellé et la Laïta, le Blavet, la Vilaine et ses affluents. De même, dans le Bas-Maine et l'Anjou, toute l'hydrographie s'oriente vers le Sud (vallée de la Mayenne et de ses affluents) à partir des hauteurs du Bocage normand. Il en résulte qu'assez peu d'éléments du réseau hydrographique armoricain se sont adaptés aux directions hercyniennes. La Sèvre nantaise, au Sud de la Loire, fait exception en longeant les hauteurs de Gâtine sur la plus grande partie de son cours. De même, quelques affluents de la Vilaine et, plus au Nord, la Sée et la Sélune ont emprunté la direction des faisceaux de plis : Est-Ouest. D'autre part, certains cours d'eau, en traversant les plis, les ont percés de cluses aux versants abrupts et rocheux. Au surplus, l'un des aspects les plus courants du paysage armoricain est la profondeur et l'étroitesse d'un grand nombre de vallées.

Le fait le plus saillant dans l'hydrographie armoricaine, est le passage à travers l'Anjou et le Sud de la Bretagne, du plus long des fleuves français, dont le débouché à travers le Massif est réalisé au moins depuis le Miocène. Le régime irrégulier de la Loire, l'importance de ses faciès sablonneux, la largeur de sa vallée et son orientation même, d'Est en Ouest, ont de profondes répercussions sur le tapis végétal et les migrations d'espèces. Mais, de plus, la présence d'un vaste estuaire, les apports de sédiments depuis l'amont, liés aux transgressions et régressions marines du quaternaire, ont affecté le modelé de cette zone de larges dépressions qui s'étend à la Grande-Brière et au lac de Grand-Lieu. La Grande Brière représente un ancien golfe comparable au Mor Braz actuel. Le lac de Grand-Lieu a échappé en partie au remblaiement, il constitue actuellement la plus vaste étendue d'eau douce du Massif armoricain, mais il subit de toutes parts, sur ses rives, les effets d'un colmatage intense.

Les étangs sont, dans l'ensemble, peu nombreux. Avec quelques retenues de barrages de moyenne importance (Guerlédan, Sélune, Guenroc, etc.), ils sont disséminés sur le territoire armoricain. Cependant, certains groupes d'étangs des régions de Paimpont, de Rennes et du Nord de la Mayenne sont à mentionner, par leur relative densité, leur plus grande superficie et leur intérêt biologique.

Les lagunes et marais côtiers sont surtout répartis dans les zones littorales de régularisation récente et principalement : au Nord du Cotentin (cf. Vauville), le long de la baie du Mont-Saint-Michel (marais de Dol-de-Bretagne), de la baie d'Audierne (Plovan, Tréguennec, Plomeur), à la périphérie du golfe du Morbihan, de part et d'autre du cours maritime de la Vilaine, en bordure de la baie du Bourgneuf (marais breton). Avec les marais

salants et leurs dépendances (Mesquer, Saint-Molf, Le Croisic, le Bourgneuf-en-Retz, Saint-Gilles-sur-Vie, etc.), ils représentent un ensemble de biotopes d'une haute valeur biologique dont on peut regretter la régression sous l'influence de la pression humaine.

Les marais d'eau douce et les tourbières voient eux-mêmes leurs superficies réduites pour des causes diverses. Ils ne se maintiennent que dans quelques zones exceptionnelles. Les marais tourbeux de Gorges (Manche) (1), de Briouze (Orne), les grandes tourbières du Yeun-Ellez, du Cragou (Finistère), la Grande Brière, les marais tourbeux de l'Erdre, les faciès tourbeux et marécageux de la périphérie du lac de Grand-Lieu (Loire-Atlantique) sont les plus notables. Les tourbières à Sphaignes, à quelques exceptions près (rives de l'Erdre) sont localisées en Basse-Bretagne et en Basse-Normandie. La plupart sont des tourbières de pentes ; peu sont du type « hochmoor » (Yeun-Ellez) (voir aussi, *infra*, p. 110).

Enfin, certaines zones de prairies humides et marécageuses, inondées l'hiver sur de très grandes surfaces, méritent d'être citées. C'est le cas des zones inondables de la région de Redon, des bordures de la Loire, de la Maine et de ses affluents en amont d'Angers (Sarthe, Loir et Mayenne).

3. GÉOLOGIE

L'ossature générale du territoire armoricain, déjà suggérée par l'examen du relief et le détail de la topographie, est formée par un complexe de synclinaux et d'anticlinaux disposés en éventail à partir de l'Ouest du Finistère et divergeant vers le Nord-Est (direction dite de « Léon ») et le Sud-Est (direction dite de « Cornouaille »). L'ensemble constitue l'extrémité Nord-occidentale du grand V hercynien.

Au centre du Massif armoricain, le synclinorium médian, trait majeur de la géologie régionale, se rétrécit en son milieu pour s'épanouir à l'Ouest (bassin de Châteaulin) et à l'Est (bassin de Laval). Au Nord de cette zone axiale, on observe deux synclinaux principaux, ceux de Mortain et de Granville, ainsi que d'autres synclinaux secondaires (Coutances, Saint-Sauveur-le-Vicomte, Néhou). Au Sud de la zone axiale, se trouvent les trois synclinaux d'Ancenis, d'Angers (ou Saint-Julien-de-Vouvantes) et de Segré.

C'est le synclinorium médian qui présente la série la plus complète de terrains (Silurien, Dévonien, Carbonifère). Entre ces bandes primaires s'intercalent des synclinaux divers, des roches cristallines (granites, granulites, etc.) et cristallophylliennes (gneiss, micaschistes, etc.) ainsi que des roches non métamorphiques variées, surtout schisteuses, groupées sous le nom de Briovérien.

Les dépôts postérieurs au Primaire sont peu importants. Le Secondaire n'apparaît que sous forme de lambeaux réduits en superficie, particulièrement aux abords de Touvois (Loire-Atlantique), de Commequiers (Vendée)

(1) Actuellement en cours d'exploitation sur une très large superficie, au détriment de la végétation à caractère boréal dont certains éléments sont uniques dans le Nord-Ouest de la France.

et au niveau de la faille de Chantonay (id.). Les dépôts continentaux d'âge tertiaire sont souvent des produits éluviaux, sables et graviers avec des argiles panachées rappelant le Sédolithique, et des grès semblables aux grès à Sabal de l'Anjou qui s'observent sur les hauteurs aplanies. Leur répartition est surtout orientale (de part et d'autre de la vallée de la Mayenne, au Sud de la Loire) ou méridionale (Vendée). Les dépôts quaternaires sont représentés par les faciès dunaires et les tangles d'estuaires. Au voisinage de la côte et à l'intérieur, les coulées de solifluxion, les sols gélivés et cryoturbés avec head rappellent, en diverses localités, l'importance des phénomènes glaciaires.

D'une manière générale, pour l'ensemble du Massif armoricain, les sols calcaires sont rares et ce fait est essentiel au point de vue de la composition de la flore et de la distribution des espèces végétales. Quelques faciès calcaires du Primaire existent dans le bassin de Laval et en Anjou sous forme de lentilles d'âge dévonien et carbonifère. Mais, dans le bassin de Laval, les sols qui recouvrent les calcaires marmoréens sont ordinairement décalcifiés et la végétation calciphile est cantonnée sur la roche mise à nu dans les anciennes carrières. En Anjou, au Sud de la Loire, les lentilles calcaires échelonnées de Beaulieu-sur-Layon à Ancenis ont favorisé la pénétration d'une flore remarquable à l'intérieur du district armoricain de Basse-Loire. Le Tertiaire, à faciès calcaire, forme quelques petits bassins aux abords de Rennes et surtout en Loire-Atlantique (bassins d'Arthon et de Machecoul). Enfin, par leur teneur en calcaire, liée à la présence de coquilles marines, les dunes du littoral armoricain ont favorisé l'installation d'espèces calcicoles sur une étroite bande côtière. De plus, en quelques points (Sud du Finistère, Baie de Saint-Brieuc), les terrains de décomposition de certains granites et des roches diabasiques, ainsi que les loess, présentent une réaction alcaline et jouent un rôle analogue.

4. CLIMAT

Le climat du Massif armoricain est un climat atlantique typique. Il se caractérise, par rapport à d'autres régions, par la prépondérance des influences océaniques qui entraîne une faible amplitude thermique, une humidité de l'air très élevée et une égale répartition saisonnière des pluies.

A. Température

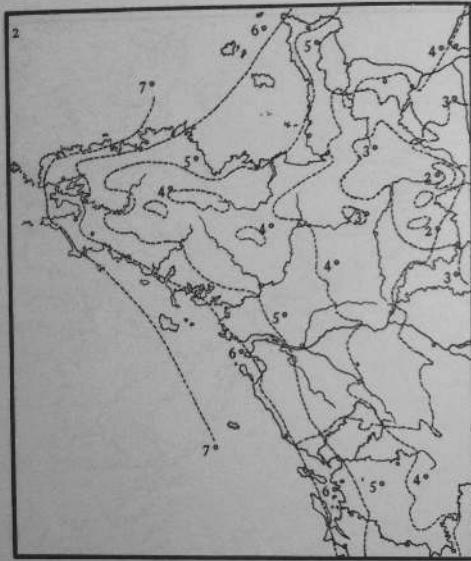
Les températures moyennes annuelles s'étalent d'environ + 9° à + 12°5. La ligne isotherme de 9° englobe les hauteurs de Domfront-Avranches, en Basse-Normandie. La ligne de 10° traverse le Maine depuis Avranches, jusqu'à Mayenne et Sillé-le-Guillaume et contourne l'ensemble formé par les hauteurs d'Arrée et du Menez. Dans l'ensemble, les lignes isothermes de 11°, 11°5 et 12° suivent de près le contour du littoral armoricain (carte 1). De même, les isothermes de janvier reproduisent l'allure générale des côtes avec une fidélité remarquable (carte 2). Ces faits expliquent



Carte 1. — Températures vraies : moyennes annuelles (d'après l'Atlas de France).

les analogies climatiques existant entre des régions aussi éloignées que les îles anglo-normandes (moy. de Jersey : env. 12°), le Sud du Finistère (id.), la côte et les îles du Morbihan à la Vendée (id.). Les différences de température apparaissent surtout en s'éloignant du littoral vers l'intérieur où l'on assiste à une dégradation progressive du climat océanique. La Bretagne intérieure est déjà moins tempérée et si l'amplitude annuelle de la température (écart des moyennes mensuelles) n'est que de 10° à la pointe Saint-Mathieu (Finistère), elle atteint déjà 13° à Pontivy et à Rennes et 14° à Ernée (Mayenne) à l'Est du Massif armoricain. Ainsi, malgré l'atlantisme qui le caractérise dans son ensemble, le Massif armoricain présente-t-il des nuances régionales appréciables. Sur les hauteurs du Bocage normand, le climat prend une teinte submontagnarde. La moyenne de janvier, au Signal d'Écouves (417 m) est presque celle de Verdun : + 1°5 et la neige peut recouvrir le sol pendant plusieurs semaines. De même, les contrastes climatiques entre la côte Nord et la côte Sud de la Bretagne ont été maintes fois soulignés : entre Lorient et Saint-Brieuc, par exemple, la différence de température oscille de 1°5 en janvier à environ 2° en juillet. Enfin, vers l'Anjou, l'oscillation des températures accuse une tendance subcontinentale.

La douceur du climat armoricain apparaît aussi par la considération du nombre de jours de gel. Pour la période 1931-1960, le nombre moyen



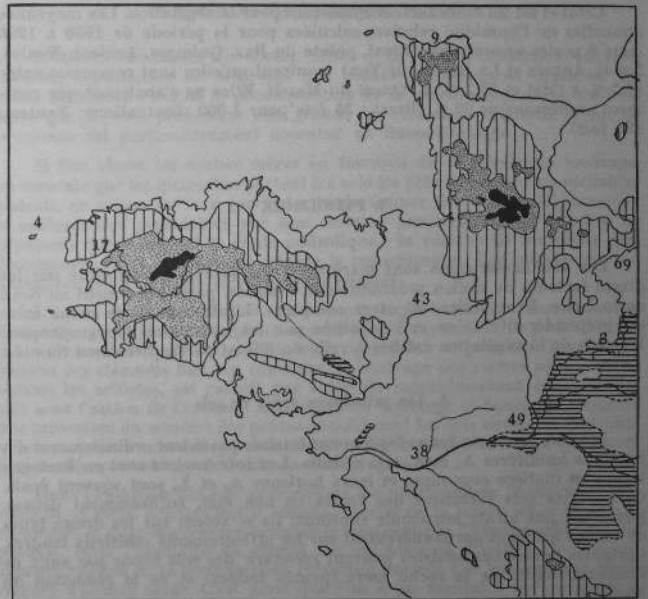
Carte 2. — Températures vraies : moyennes de janvier (d'après l'Atlas de France).

annuel s'établit comme suit : 4 jours à Ouessant, 9 à Cherbourg, 17 à Brest, 38 à Nantes, 43 à Rennes, 49 à Angers et 69 à Alençon (voir aussi carte 3). Le nombre moyen annuel de jours sans dégel n'est que de 1 à 2 dans le Finistère, 5 à Nantes, 6 à 7 à Angers. On notera aussi que l'influence adoucissante de l'Océan Atlantique dans l'Ouest de la France est primordiale en saison froide. Elle se manifeste par la pénétration de masses d'air maritimes, à la faveur de dépressions atmosphériques, qui provoquent l'élévation des températures.

B. Pluviométrie

Les précipitations se font sous forme de pluies auxquelles s'ajoutent, surtout en Bretagne pendant la saison froide, des crachins et brouillards. Les neiges sont exceptionnelles dans les régions littorales. A Angers, le nombre moyen de jours de neige n'est encore que de 8. Il est plus élevé sur les hauteurs de Normandie (Nord-Est de la Mayenne, Sud de l'Orne).

La carte des précipitations annuelles (carte 3) montre qu'il existe deux centres de pluviosité importants. L'un recouvre la Montagne Noire et la Montagne d'Arrée, à partir de Châteauilin jusque vers Loudéac à l'Est.



Carte 3. — Moyennes annuelles des précipitations et nombre de jours de gel (d'après l'Atlas de France).

L'autre se situe sur les hauteurs de Basse-Normandie, au Sud du Cotentin et à l'Ouest de l'Orne. Les hauteurs d'eau, dans l'un et l'autre cas, sont de 1 000 à 1 200 mm. Dans le reste du Massif armoricain, la moyenne s'établit autour d'un maximum de 800 mm sauf cependant en Anjou où elle s'abaisse à 600 mm dans le Val de Loire, et sur le littoral (600 à 700 mm : Vendée, presqu'île de Guérande, golfe du Morbihan, Nord de la Bretagne). Dans quelques cas (pointe du Raz, pointe de Saint-Gildas), cette valeur descend au-dessous de 600 mm.

Si on considère le nombre de jours de pluie, on peut constater que les valeurs maximales (140 à 190 jours) s'observent à nouveau sur les hauteurs de Basse-Bretagne et de Basse-Normandie. Les deux facteurs : plus grande hauteur et plus grande fréquence s'ajoutent pour assurer à ces régions un état hygrométrique de l'air très élevé.

Celui-ci est un autre facteur important pour la végétation. Les moyennes annuelles de l'humidité relative, calculées pour la période de 1900 à 1906 dans 8 postes armoricains (Brest, pointe du Raz, Quimper, Lorient, Nantes, Laval, Angers et La Roche-sur-Yon) montrent qu'elles sont comprises entre 81,2 % à l'Est et 85,7 % à l'Ouest du Massif. Elles ne s'abaissent que rarement au-dessous de 60 % (Brest : 35 fois pour 1 000 observations; Nantes : 125 fois).

5. PÉDOLOGIE

Les sols armoricains sont marqués d'une profonde empreinte par les divers facteurs du milieu précédemment évoqués, particulièrement au Nord de la Loire. Leur action est assez complexe. L'influence de la roche mère est prépondérante et se voit modifiée par les conditions topographiques. L'action de la végétation est liée à celle du climat particulièrement humide.

A. Les principaux types de sols

Les *sols bruns* ou *bruns légèrement lessivés* possèdent ordinairement des horizons humifères A_0 et A_1 très réduits. Les *sols lessivés* sont en Bretagne riches en matière organique et leurs horizons A_1 et A_0 sont souvent épais. Ce sont les sols forestiers des forêts en bon état, suffisamment denses, possédant une strate muscinale continue. Ils se voient sur les divers types de roches mères et particulièrement sur les affleurements schisteux tendres. Certaines landes sur schistes peuvent recouvrir des sols bruns par suite de l'imperméabilité de la roche mère (pentes faibles) et de la réduction du lessivage.

Les *sols podzoliques* du Massif armoricain s'écartent souvent du type classique par leur teneur élevée en matière organique, avec des taches de couleur cendrée plus ou moins confluentes en une ligne continue (horizon A_2) qui se forme au sein de l'horizon humifère A_1 très développé (jusqu'à 30-40 cm d'épaisseur). De tels sols s'observent sur granites et grès dans les forêts dégradées claires avec à la strate inférieure : la Fougère-Aigle, la Myrtille et les Ericacées.

Les *podzols* ont un horizon A_0 très épais, un horizon A_2 développé, cendré (podzols humoferrugineux des pentes bien drainées) ou gris (podzols humiques des terrains plats et mal drainés). Sur les sols horizontaux, peut se former un niveau d'*Altos*, compact par cimentation des éléments de l'horizon B, sous l'action des colloïdes humus-fer. Ils se voient sur les crêtes de quartzites occupées par les vieilles landes à Ericacées.

Des sols d'humus acide recouvrent certains affleurements des roches dures; les sols tourbeux se forment dans les fonds et les dépressions mal drainées.

B. Influence des principaux facteurs

L'extrême humidité du climat, alliée à la faible évaporation estivale, favorise la tendance au lessivage sur roches suffisamment drainées. La faible insolation ralentit la décomposition de la matière organique, de telle sorte que les sols présentent une grande accumulation d'humus acide. Ce processus est particulièrement accentué en Basse-Bretagne.

Si l'on classe les roches mères en fonction de la vitesse du lessivage, on constate que les quartzites portent les sols les plus lessivés et les véritables podzols, en raison de leur particularité de former des arènes sablonneuses et caillouteuses perméables sur une certaine profondeur. Les granites ne dépassent que rarement le stade podzolique : la réserve de minéraux non décomposés qu'ils contiennent retarde la podzolisation. Les schistes restent ordinairement à l'état de sols bruns ou lessivés.

L'action de la topographie est souvent importante. Les fortes pentes, fréquentes dans diverses régions armoricaines, favorisent la podzolisation des roches même résistantes à l'érosion (quartzites et granites) par entraînement des éléments fins. Au contraire, le lessivage des roches plus tendres, comme les schistes, est ralenti par suite du rajeunissement constant des sols sous l'action de l'érosion. En raison du lessivage oblique, les éléments fins provenant du sommet des pentes enrichissent les sols situés en contrebas qui sont moins évolués et qui constituent ordinairement les sols à Gley, avec horizon compact et imperméable de couleur gris-bleu.

Dans l'évolution des sols armoricains, on peut opposer l'influence favorable de la forêt, aujourd'hui si réduite, à celle de la lande, au contraire si répandue, et dont la présence favorise le lessivage par l'humus acide qu'elle produit. Mais l'humidité du climat, en ralentissant l'activité biologique, aggrave l'action de la podzolisation chimique exercée par les végétaux générateurs d'humus acide. C'est ainsi que l'on a pu constater qu'une essence comme le Hêtre devient acidifiante dans le Massif armoricain parce que la décomposition de ses feuilles s'effectue difficilement en climat humide, alors qu'il produit de l'humus doux dans les zones plus sèches du centre de la France. Aussi, dans les forêts où le Hêtre est abondant (Chênaies-Hêtraies du Cranou, d'Ecoves, etc.) les couches d'humus superficiel atteignent-elles une grande épaisseur. Les Pins et les Bruyères donnent aussi naissance à de grandes quantités d'acides humiques qui accroissent le degré de lessivage.

Au total, sous climat armoricain, et particulièrement dans les zones les plus humides de Basse-Bretagne et de Basse-Normandie, le climat exerce à la fois une action directe sur la podzolisation en raison de l'importance du drainage en toutes saisons et une action indirecte en favorisant l'accumulation des matières organiques.

On sait enfin que la podzolisation des sols armoricains a été accélérée ou même provoquée par la destruction de la couverture forestière depuis le Néolithique au profit d'associations dégradées et surtout de la lande régressive. Toutefois, en diverses contrées, le lessivage du sol a été ralenti ou empêché par certaines pratiques comme l'étrépage (extraction de la lande et de la litière superficielle) ou par les incendies provoqués qui détruisent l'excès de matière organique, éliminent les Bruyères au profit d'espèces enrichissantes comme l'Ajonc.

DEUXIÈME PARTIE

PHYTOGÉOGRAPHIE

L'homogénéité édaphique et climatique du Massif armoricain et, en particulier, l'absence de faciès calcaires importants, expliquent la relative pauvreté numérique de la flore vasculaire, qui comprend 1 550 espèces, adventices comprises. Or, le seul département du Maine-et-Loire possède environ 1 800 espèces vasculaires, en raison de la juxtaposition de deux territoires d'importance sensiblement égale appartenant, à l'Ouest, au Massif armoricain (Segréen, Mauges) et, à l'Est, aux auréoles secondaires occidentales du bassin de Paris (Saumurois). L'intérêt de la flore armoricaine provient d'ailleurs moins du nombre des espèces recensées que de la variété et de la distribution des éléments qui la composent. Tous les grands cortèges floristiques qui ont assuré depuis les glaciations quaternaires le peuplement de l'Europe occidentale y sont assez bien représentés. Même ceux dont le centre d'origine est le plus éloigné, comme les cortèges méditerranéen et boréo-montagnard, y tiennent une place encore appréciable. Leur pénétration et donc leur distribution dans l'espace sont cependant inégales et ont obéi à des lois imposées par la situation géographique du Massif armoricain à l'Ouest de la France et à mi-distance des secteurs boréo- et ibéro-atlantique, par l'existence de certaines voies de migration favorables et par des nuances climatiques déterminantes. D'où la possibilité de définir à l'intérieur même du Sous-secteur armoricain, des territoires phytogéographiques prenant valeur de districts et de sous-districts.

CHAPITRE I

LES CORTÈGES FLORISTIQUES

Suivant H. des ABBAYES (1954, p. 4), la distribution statistique de la flore armoricaine dans les divers cortèges s'établit comme suit :

— Médio-européennes, eurosibériennes, eurasiatiques, cosmopolites, etc.	730 espèces, soit 47 %
— Méditerranéennes-atlantiques	265 > > 17 %

— Atlantiques	168	>	>	11 %
— Circumboréales	175	>	>	11 %
— Aralo-caspiennes	15	>	>	1 %
— Adventices diverses	200	>	>	13 %

A. CORTÈGES DES PLAINES DE L'EUROPE MOYENNE

Les espèces qui les composent constituent le fond floristique statistiquement le plus important de la végétation du Nord-Ouest de la France. L'analyse complète de ce contingent floral ne saurait être donnée ici. Mentionnons seulement qu'il s'agit en majorité de plantes hygrophiles et mésophiles appartenant surtout aux associations forestières, prairiales et aux tourbières.

Notons en premier lieu que c'est dans le cortège médio-européen que se recrutent quelques arbres importants des boisements et bocages armoricains : Chêne sessile, Frêne commun, Erable champêtre, Cornouiller, Tilleul, Charme, etc. Certaines de ces essences, cependant, n'atteignent pas dans la flore actuelle, à l'état spontané, l'extrémité occidentale de la Bretagne (*Tilia cordata* Miller, *Carpinus betulus* L.).

Les espèces eurasiatiques et eurosibériennes occupent une place prépondérante dans certaines associations. Ainsi, dans la prairie à Flouve et Crételle, la plus répandue avec ses variantes édaphiques et culturales, on peut noter environ 50 % d'espèces de ces cortèges, dont : *Anthoxanthum odoratum* L., *Trisetum flavescens* (L.) Rouy, *Briza media* L., *Dactylis glomerata* L., *Cynosurus cristatus* L., *Festuca pratensis* Huds., *Festuca arundinacea* Schreb., *Festuca rubra* L., *Bromus mollis* L., *Dactylorhiza maculata* (L.) Vermeul. s.l., *Stellaria graminea* L., *Lycchnis flos-cuculi* L., *Medicago lupulina* L., *Trifolium campestre* Schreb., *T. filiforme* L., *T. pratense* L., *Lotus corniculatus* L., *Vicia angustifolia* L., *V. tetrasperma* (L.) Moench., *Lathyrus pratensis* L., *Veronica chamaedrys* L., *Rhinanthus serotinus* (Schönh.) Oborny subsp. *apterus* (Fr.) Hyl. (= *Rhinanthus major* Ehrh.), *Plantago lanceolata* L., *Bellis perennis* L., *Chrysanthemum leucanthemum* L., *Leontodon hispidus* L., *Taraxacum officinale* Weber.

De même que pour diverses médio-européennes, une certaine proportion d'eurosibériennes et d'eurasiatiques ont une distribution limitée à l'Est armoricain : *Falcaria sioides* (Wibel) Asch., *Potentilla supina* L., *Melampyrum arvense* L., *Stipa pennata* L., *Coronilla varia* L., *Lithospermum purpureo-caeruleum* L., etc.

Les espèces cosmopolites et subcosmopolites sont nombreuses en particulier dans les milieux humides, marécageux ou aquatiques. Ce sont de grands héliophytes comme : *Arundo phragmites* L., *Scirpus lacustris* L., *Typha latifolia* L., des espèces des ceintures aquatiques : *Eleocharis palustris* L., *Glyceria fluitans* (L.) R.Br., *Carex paradoxa* Willd., *C. riparia* Curt., *C. pseudo-cyperus* L., *C. pendula* L., *C. acutiformis* Ehrh., *C. gracilis* Curt., ... de nombreuses Fougères : *Osmunda regalis* L., *Anogramma leptophyllum* (L.) Link., *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh., *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn.,

Polypodium vulgare L., *Asplenium trichomanes* L., *Polystichum aculeatum* (L.) Roth., *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott, ou des espèces franchement aquatiques appartenant surtout aux genres *Scirpus*, *Potamogeton*, *Lemna*, *PolYGONUM*, *Ranunculus*, *Ceratophyllum*, etc.

B. CORTÈGE ATLANTIQUE

Le cortège atlantique est le plus significatif moins par le nombre des espèces qui le composent que par l'importance qu'elles prennent au point de vue physiologique, ainsi que par la place prépondérante qu'elles occupent dans les formations et associations caractéristiques de la région armoricaine. C'est pourquoi il retiendra davantage l'attention. Suivant P. DUPONT (1962), il se subdivise en deux lots principaux, les euatlantiques et les subatlantiques, auxquelles cet auteur joint un contingent d'espèces dont l'aire ou la position systématique sont encore mal connues mais qui peuvent être considérées, dans l'état actuel de nos connaissances, comme atlantiques *sensu lato*.

1. Euatlantiques

A. Euatlantiques dont l'aire s'étend à une grande partie du Domaine atlantico-européen.

Les espèces ci-après sont dispersées du Secteur ibéro-atlantique au Secteur boréo-atlantique :

1. *Dryopteris aemula* (Aiton) O. Kuntze (= *Polystichum aemulum* (Aiton) Sw. (1) : intérieur de la Basse-Bretagne, Nord du Cotentin.
2. *Deschampsia setacea* (Huds.) Hack. (= *Aira uliginosa* Weihe & Boenn.) : répartition plutôt nordique. Rare de la Manche au Maine-et-Loire.
3. **Koeleria albescens* DC. (= *K. maritima* Lge, se rapproche de la ssp. *gracilis* Pers. du *K. cristata* (L.) Pers.) (2).
4. **Carex trinervis* Desf. : Pirou (Manche).
5. *Scilla verna* Huds. : côte Ouest de la Finistère et embouchure de la Laïta ; Ebihens (Côtes-du-Nord).
6. *Endymion non-scriptum* (L.) Garcke (= *E. nutans* Dum.).
7. **Asparagus officinalis* L., subsp. *prostratus* (Dum.) E. F. Warb.
8. **Rumex rupestris* Le Gall : rochers maritimes (Vendée et Côtes-du-Nord).
9. *Euphorbia hyberna* L. : Est du bocage vendéen.
10. **Spergularia rupicola* Lebel ex Le Jolis (= *S. lebelliana* Rouy).
11. *Ranunculus omiophyllus* Ten. (= *R. lenormandii* F. W. Schultz.). *Ranunculus lutarius* (Revel) Bouvet parfois considéré comme variété de cette espèce, ou comme espèce distincte à caractère euatlantique, doit être

(1) Nomenclature de : FLORA EUROPAEA (pour les volumes parus) ou de : Flora of the British Isles (CLAPHAM, TUTIN, WARBURG, 2^e édit., 1962).

(2) Les astérisques (*) indiquent les espèces littorales.

rattaché au *R. tripartitus* DC., atlantique-méditerranéenne. L'étude récente de certaines populations a montré, en particulier, qu'il représente une forme inséparable de *R. tripartitus* ou un hybride entre *R. tripartitus* et *R. omiophyllus* (Brit. Flora, 2^e édit., p. 78).

12. *Meconopsis cambrica* (L.) Vig. Finistère (?). Signalé par erreur en Normandie.

13. *Corydalis claviculata* (L.) DC. Les limites de l'aire ne dépassent pas vers l'Est celles du Massif armoricain.

14. *Viola lactea* Sm. (= *V. lancifolia* Thore). Se raréfie vers l'Est armoricain où il atteint à peine la Sarthe (région de Solesmes).

15. *Ulex gallii* Planch. La répartition armoricaine est occidentale (H. des ABBAYES et R. CORILLON, 1949) avec quelques îlots au Nord (N.-O. du Cotentin, îles anglo-normandes).

16. *Erica vagans* L. : espèce en régression, cantonnée en divers points du Sud du Massif armoricain (à l'Ouest jusqu'à l'île de Groix, à l'Est jusqu'aux abords de Sablé; non revu aux îles Chausey).

17. *Daboecia cantabrica* (Huds.) C. Koch. (*D. polifolia* D. Don.); parvient à sa limite septentrionale française en quelques points de Vendée et en forêt de Brissac (M.-et-Loire). Cette espèce est surtout ibéro-atlantique, mais elle atteint l'Irlande occidentale (comtés de Mayo et Galway).

18. *Pentaglottis sempervirens* (L.) Tausch. (= *Anchusa sempervirens* L.).

19. *Centaureum portense* (Brot.) Butcher (= *C. scilloides* var. *portense* (Brot.) Druce; *Erythraea portensis* (Brot.) Hoffmanns). *C. scilloides* (L. f.) Sampaio qui serait le type de l'espèce est endémique aux Açores. La plante armoricaine reste localisée dans quelques localités de Basse-Bretagne et au N. O. du Cotentin (La Hague).

La plupart des espèces précédentes ont une aire armoricaine limitée soit au littoral, soit à certaines régions ou à certaines localités de l'intérieur. Seul, *Endymion non-scriptum* possède une répartition armoricaine généralisée. A ce premier groupe d'espèces, largement réparties depuis les régions ibéro-atlantiques jusque vers le Nord de l'Europe (au moins les îles britanniques), il est possible d'ajouter sous réserve, comme l'a fait P. DUPONT (1962), d'autres espèces, dont l'aire est moins bien définie dans l'état actuel de nos connaissances, ou dont la position systématique est mal établie :

20. *Fumaria martinii* Clav. (= *F. paradoxa* Pugsl.). Connue à Guernesey et citée, sans précision, à l'O. de la France (British Flora, 2^e édit., p. 107).

21. *Sedum anglicum* Huds. Commun dans le Massif armoricain, dans la région maritime et sur les schistes de l'intérieur. Disparaît vers l'Est au delà d'Angers où il est encore très abondant.

22. *Anthyllis vulneraria* L. subsp. *iberica* (Becker) Jalas (*A. maritima* Schweig p.p.; *A. dillenii* Auct. plur., p.p.). Par places sur le littoral. L'espèce est très polymorphe et la classification des taxa infraspécifiques controversée.

23. **Oronis spinosa* L. subsp. *maritima* Dum. (*O. repens* L. s. str.).

24. **Erodium cicutarium* (L.) L'Hér. in Aiton, subsp. *bipinnatum* Tourlet (= *E. sabulicola* (Lange) Lange). (*Sub nomine E. glutinosum* Dumort., in Brit. Flora, 2^e édit., p. 313). Appartient à un complexe de systématique difficile, avec une aire mal définie vers l'Est. *E. cicutarium* subsp. *dunense* Andreas est une plante très voisine des mêmes régions maritimes.

25. *Pulmonaria longifolia* (Bast.) Bor. Espèce connue notamment en Anjou (environs de Chalennes-Angers), euatlantique possible. L'aire est mal définie vers le S. E. de la France.

26. *Cirsium tuberosum* (L.) All. subsp. *anglicum* DC.

27. *Centaurea nigra* L. subsp. *debeauxii* (G. G.) Gugler. Loire-Atlantique.

B. Euatlantiques communes aux secteurs ibéro-atlantique et franco-atlantique.

Pour la plupart, les espèces de la liste ci-après sont plus répandues dans le secteur ibéro-atlantique et le Sud-Ouest de la France. Beaucoup n'atteignent pas le littoral Nord de la Bretagne.

28. *Allium ericetorum* Thore. Ibéro-aquitaine dont l'aire armoricaine est limitée à la presqu'île de Guérande (Loire-Atl.).

29. **Dianthus gallicus* Pers. Franco-ibérique commune dans les sables maritimes jusqu'au Sud du Finistère. Îles anglo-normandes : baie de Saint-Ouen à Jersey.

30. **Silene vulgaris* (Moench.) Garcke, subsp. *thorei* (Duf.) Chater & Walters (= *Silene inflata* (Salisb.) Sm., subsp. *thorei* Dufour). Limite N. à Noirmoutier.

31. *Potentilla montana* Brot. (= *P. splendens* Ram.; *P. vaillantii* Nestl.). Pénètre assez largement le Sud du Massif armoricain (District de Basse-Loire), avec quelques localités éparses jusque dans le bassin de Rennes.

32. *Eryngium viviparum* Gay. Armorico-galicienne, étroitement localisée au Sud du Morbihan.

33. *Peucedanum gallicum* Latour. L'aire armoricaine recouvre surtout une partie de la Basse-Loire, avec quelques satellites jusqu'au Sud-Est des Côtes-du-Nord.

34. *Peucedanum lancifolium* (Hoff. & Link.) Lange (= *P. crouanorum* Boreau). L'aire générale est ibéro-armoricaine (N.-O. du Portugal et de l'Espagne). L'aire armoricaine s'étend de la Montagne d'Arrée (Finistère) à l'Est de la Loire-Atlantique. Elle ne dépasse pas la Loire au Sud, et n'atteint pas le littoral de la Manche dont elle se rapproche vers Saint-Brieuc.

35. *Ptychotis thorei* G.G. (*Thorella bulbosa* Briq.). Franco-portugaise parvenant à sa limite septentrionale dans la Grande Brière (Loire-Atlantique).

36. **Linaria arenaria* DC. Espèce surtout française, avec quelques localités disjointes au N.O. de l'Espagne. L'aire armoricaine suit le littoral jusqu'aux abords de Lannion, avec quelques satellites dans les Côtes-du-Nord et la Manche (limite Nord : Cherbourg).

37. *Cirsium tuberosum* All., subsp. *filipendulum* Lge. Espèce observée dans le Finistère et le Morbihan, mais l'aire armoricaine est probablement plus étendue.

38. *Serratula tinctoria* L., subsp. *seoanei* Wk. Surtout ibéro-atlantique, encore commune dans une partie du Sud-Ouest. Mentionnée dans le Morbihan et probablement méconnue dans d'autres régions armoricaines.

D'autres espèces s'apparentent aux précédentes, en ne tenant compte que des faits connus, souvent insuffisants pour étayer une option définitive.

39. *Airopsis agrostidea* DC. (= *Antlinoria agrostidea* (DC) Parl.). Subdivisée en plusieurs variétés dont la valeur reste à établir. P. DUPONT (1962) admettrait l'espèce globale comme atlantique-méditerranéenne (elle est

connue en Afrique du Nord et à l'Est du bassin méditerranéen). La var. *perennis* Maire (fa *genuina* P. Silva) semble euatlantique. L'aire armoricaine est surtout centrée sur la Loire-Atlantique et l'Ille-et-Vilaine. L'espèce est rare en Bretagne péninsulaire, dans le Maine et manque dans presque toute la Normandie.

40. *Asphodelus arrondeaui* Lloyd. Le statut systématique et l'aire précise restent à définir. Dans l'état actuel des connaissances, cette dernière est armorico-galicienne. Dans le Massif armoricain, elle s'étend au Morbihan et aux zones immédiatement limitrophes.

41. *Silene vulgaris* (Moench.) Garcke, subsp. *maritima* (With.) A. & D. Löve. Cette sous-espèce des rochers surtout maritimes est connue sur les côtes, depuis les Açores jusqu'à Mourmansk. Deux de ses variétés (valeur systématique ?) possèdent une répartition armorico-galicienne :

(41) Var. *montana* Arrondeau : citée de l'île d'Yeu au Finistère (Loctudy), dans les régions élevées de Basse-Bretagne ainsi qu'aux abords de Paimpont (I.-et-V.) et Guenroc (C.-du-N.).

(42) Var. *bastardi* Boreau : commune par places sur les rochers schisteux aux abords d'Argenton-Château (D.-S.), de la Châtaigneraie (Vendée), Mouilleron-en-Pareds et Cheffois (id.).

43. *Polygala vulgaris* L. var. *dunensis* Dum. (*P. ciliata* Lebel, *P. aquitanica* et *P. littorea* Clav. inclus.).

44. *Limonium binervosum* (G.E. Smith) C.E. Salmon, subsp. *dodartii* Girard. N'atteint pas vers le Nord la Basse-Normandie.

45. *Linaria supina* Desf. subsp. *maritima* Duby. Remonte vers le Nord jusqu'au Finistère (env. de Brest).

46. *Jasione montana* L. subsp. *maritima* Duf. Répandu sur l'ensemble des côtes armoricaines.

C. Euatlantiques (endémiques) franco-atlantiques.

Les espèces de ce lot appartiennent au territoire français occidental ou n'en dépassent les limites que faiblement.

47. *Puccinellia foucaudi* (Hackel). R.C. em. (= *Atropis Foucaudi* Hackel). Forme très robuste des vases salées du district de Basse-Loire, très voisine de *Puccinellia maritima* (Huds.) Parl.

48. *Trifolium occidentale* D.E. Coombe. Voisin de *T. repens* L. L'aire de répartition actuellement connue s'étend aux côtes du Cotentin depuis Barfleur, aux îles anglo-normandes, ainsi qu'aux côtes de Bretagne péninsulaire à l'Ouest d'une ligne : Bréhal-Quiberon. Cependant, quelques localités sont connues à l'extrémité de la Cornouailles britannique. Elle n'est donc pas strictement franco-atlantique, ni armoricaine, mais son aire la rapproche davantage des espèces du lot C.

49. *Astragalus bayonnensis* Lois. Comme la précédente, elle dépasse peu le territoire français (Espagne : Fontarabie) et remonte vers le Nord, par localités souvent espacées, jusqu'au Calvados.

50. *Angelica heterocarpa* J. Lloyd. Localisé sur les bords des estuaires : Loire (Nantes à Paimbœuf).

51. *Omphalodes littoralis* Lehm. L'aire s'étend des Landes au Finistère. Dans le Massif armoricain, elle est disséminée à partir de la pointe du Payré : en Vendée (La Bauduère, île d'Yeu, île de Noirmoutier), dans le Morbihan

(îles d'Houat, Hoedic, Belle-Ile; presqu'île de Quiberon) et dans le Sud-Finistère (îles de Glénan, Loctudy et île Tudy).

52. **Centaurium pulchellum* (Sw.) Druce, subsp. *morieri* Corb. (= *Erythraea Morierei* Corb.). Localisé dans la Manche (côte occidentale : dunes de Surville à Saint-Germain-sur-Ay).

53. **Galium arenarium* Lois. S'échelonne du littoral du Guipuzcoa (Espagne) jusqu'au Nord de la Bretagne. Dans le Massif armoricain, il apparaît comme une espèce commune jusqu'au Finistère. La localité isolée d'Hillion (Côtes-du-N.) marque la limite septentrionale.

Les espèces ci-après possèdent une répartition similaire, susceptible d'être révisée.

54. *Agrostis rubra* (L.) Wahlb., subsp. *ericetorum* Pr. et Bouv. Disséminée au S.E. du Massif armoricain (particulièrement dans le Choletais) jusqu'au Puy-de-Dôme.

55. *Muscari botryoides* (L.) Mill. var. *lelievrei* Bor. L'aire armoricaine est limitée à quelques localités de la Loire-Atlantique, du Sud de la Mayenne et de la Sarthe ainsi que du Maine-et-Loire.

56. *Narcissus triandus* L. var. *loiseleurii* Rouy (*N. calathinus* DC.). Sud-Finistère : îles Glénan. Endémique armoricaine ?

57. **Minuartia olonensis* (Bonnier) P. Fourn. Espèce considérée parfois comme douteuse (*Flora Europaea*, Vol. I, p. 132) cantonnée dans les sables maritimes de la région des Sables d'Olonne (Vendée).

58. *Ranunculus trichophyllus* Chaix, subsp. *radians* Revel (= *R. diversifolius* Schrank, *R. godroni* Grenier, *R. radians* Revel, *R. rhizophyllum* Bast.). Disséminé avec l'espèce (Sud armoricain à Manche).

59. **Cochlearia officinalis* L. var. *aestuaria* Lloyd (*Cochlearia aestuaria* (Lloyd) Heywood (*Flora Europaea*, Vol. I, p. 314). Cité dans plusieurs estuaires du Finistère et du Morbihan (et au Nord de l'Espagne ?). Voisin du *C. anglica* (hybride avec *C. officinalis* ?).

60. *Cytisus scoparius* (L.) Link. (= *Sarothamnus scoparius* (L.) Wimm.) subsp. *andreas* Puissant. Mutation probable observée à Chailland (Mayenne).

61. *Peplis boraei* (Guépin) Jord. Localisé en quelques points de Loire-Atlantique (région de Mauves-Ancenis; lac de Grand-Lieu; entre Moisdon et le Grand-Auverné) et du Maine-et-Loire (vallée de la Maine, Juigné-sur-Loire). Récemment cité *sub nomine* *Lythrum borysthenicum* (Schrank) Litv. par *Flora Europaea* (Vol. II, p. 302) avec une aire s'étendant jusqu'en Russie et à la péninsule balkanique. Les diverses formes regroupées sous ce dernier nom seraient à étudier. D'autre part, certains auteurs (M. CHASSAGNE, Fl. d'Auvergne, II, 1957, p. 156) le considèrent comme une subsp. occidento-méridionale du *Peplis nummulariaefolia* (Loisel.) Jord.

62. **Daucus carota* L., subsp. *gadecaei* (Rouy & Camus) Heywood. Côtes du Morbihan et du Finistère jusqu'à Morgat. Endémique armoricaine ?

63. **Galium mollugo* L. subsp. *neglectum* Le Gall. Sables maritimes de l'Ouest de la France.

64. *Doronicum plantagineum* L. subsp. *emarginatum* Le Grand. Ici et là dans la Mayenne, la Sarthe et le Maine-et-Loire.

D. Euatlantiques à caractère boréo-atlantique.

Si l'on élimine, comme l'a fait P. DUPONT (1962), les genres à espèces critiques, qui ont été mieux étudiés en Grande-Bretagne que dans l'Ouest de la France (genres *Rubus*, *Sorbus*, *Ulmus*, *Hieracium*, etc.), ce lot d'espèces ne comprendra que quelques types :

65. *Dactylorhiza praetermissa* (Druce) Vermeul. (= *Orchis praetermissa* Druce). Iles anglo-normandes.
66. *Viola tricolor* L. subsp. *curtisii* (E. Forster) Syme (cf. *Viola Pesneaux* in J. Lloyd, 5^e édit., p. 46) : Couëron (introduit ?).
67. *Pyrola rotundifolia* L. subsp. *maritima* (Kenyon) E. F. Warburg. Parvient à sa limite Sud à Santec (Finistère).
68. *Limonium humile* Mill. (= *Statice rariflora* Drej.). Cette espèce, assez répandue dans le secteur boréo-atlantique européen (Iles britanniques à Suède), parvient à sa limite Sud dans le Morbihan (Séné et Ile aux Moines). Quelques localités finistériennes sont connues en rade de Brest et dans la presqu'île de Crozon.
69. *Centaureum capitatum* (Willd.) Borbas (= *Centaureum umbellatum* Gilib., subsp. *capitatum* (Willd.) Borbas). Iles anglo-normandes (Guernesey); Cotentin; Sud du Finistère (limite Sud de l'aire : Loctudy et Penmarc'h).
70. *Artemisia maritima* L., subsp. *eu-maritima* P. Fourn. Inégalement réparti sur les côtes armoricaines où l'on a distingué les plantes à rameaux penchés (*A. maritima*) ou dressés (*A. gallica* Willd.).

Comme dans les groupes précédents, on pourra rapprocher diverses espèces dont l'aire ou la position systématique sont assez mal connues.

71. *Bromus ferronii* Mabille (*B. molliformis* et *B. lloydianus* Auct. plur., non L. Lloyd). Assez commun dans les sables maritimes.
72. *Spartina townsendii* Groves. Cet hybride fixé, en extension sur divers points du littoral et introduit en diverses régions, est d'origine boréo-atlantique. Très commun sur les côtes Nord-armoricaines.
73. *Arum neglectum* (Townsend) Ridl. Iles anglo-normandes. Maine-et-Loire : environs d'Angers.
74. *Zostera angustifolia* (Hornem.) Rehb. (= *Z. Hornemanniana* Tutin; *Zostera marina* L. var. *angustifolia* Hornem.). Espèce mal observée en France. Connue aux abords de Roscoff (Finistère).
75. *Epipactis dunensis* (T. & T.A. Stephens) Godf. Ouest de la France ? A rechercher.
76. *Salicornia pusilla* Woods (= *Salicornia disarticulata* Moss). Répartition armoricaine : de la baie du Mont-Saint-Michel au golfe du Morbihan.
77. *Salicornia appressa* Dum. (1). Littoral de la Manche.
78. *Thesium humifusum* DC. Espèce calcicole surtout cantonnée sur le littoral (dans les limites armoricaines).
79. *Arenaria serpyllifolia* L. var. *macrocarpa* Lloyd. : tout le littoral armoricain.
80. *Cytisus scoparius* (L.) Link., subsp. *maritimus* (Rouy) Ulbrich. La dispersion géographique connue s'étend au Sud de l'Irlande, au Sud-Ouest de l'Angleterre, ainsi qu'à la région de Douvres. Les observations armoricaines se rapportent d'une part, à la côte Ouest du Finistère et aux Iles voisines et, d'autre part, aux Iles anglo-normandes (Jersey, Guernesey, Aurigny, Serck (1) ainsi qu'au Nord-Ouest du Cotentin.

(1) Le genre *Salicornia* est très différemment interprété selon les auteurs. L'aire et la systématique de la plupart des taxons demeurent imprécises. Nous avons donc limité à quelques espèces mieux connues nos citations.

81. *Myosotis scorpioides* (L.) Hill. subsp. *repens* Don.

82. *Euphrasia occidentalis* Wetts. Iles britanniques et Ouessant (Finistère).

II. Subatlantiques

Les espèces de ce groupe possèdent leur aire principale de répartition dans le domaine atlantique, dont elles peuvent dépasser ici et là les limites, soit vers l'Est, soit vers le Sud, en se raréfiant progressivement.

1. *Agrostis setacea* Curt. : surtout Bretagne, Anjou, avec quelques localités isolées au Cotentin.
2. *Avena sulcata* Gay. Cette subatlantique à aire surtout méridionale est à peine armoricaine (2 localités : Finistère et Côtes-du-Nord).
3. *Arrhenatherum thorei* Duby (= *Avena longifolia* Thore). Commune par places de la presqu'île de Crozon à la région de Morlaix (Finistère); Sud de la Vendée.
4. *Festuca juncifolia* St-Amans (= *F. dumetorum* L., *F. arenaria* Osb., *F. sabulicola* Duf.). C. dans les sables maritimes.
5. *Bromus thominii* Hard. (= *Bromus mollis* L., subsp. *thominei* Hard., *B. hordeaceus* L. sec. Holmberg). C. sables maritimes.
6. *Agropyrum junceiforme* (A. & D. Löve) A. & L. Löve (*A. junceum* auct., non Beauv.). C. sables maritimes.
7. *Carex laevigata* Sm. (= *C. helodes* Link.). AC à C.
8. *Carex binervis* Sm. AC à C.
9. *Trichophorum caespitosum* (L.) Hartman, subsp. *germanicum* (Palla) Hegi (= *Scirpus caespitosus* L. subsp. *germanicus* (Palla) Brod.). Inégalement réparti et parfois rare en diverses régions armoricaines (Manche, Mayenne, Ille-et-Vilaine, Côtes-du-Nord). Moins rare ailleurs.
10. *Juncus kochii* F. W. Schultz. (= *J. bulbosus* L. subsp. *Kochii* Schultz. = *J. supinus* Moench. subsp. *Kochii* Schultz.). C.
11. *Narthecium ossifragum* (L.) Huds. Répartition liée à celle des tourbières et landes tourbeuses. Se raréfie vers l'Est et le Sud-Est armoricains.
12. *Euphorbia portlandica* L. C. Rochers et sables maritimes.
13. *Arenaria montana* L. (var. *intricata* exclue). Répartition limitée au Sud du Massif armoricain (surtout Loire-Atl. et Vendée). Se raréfie sur le littoral breton jusqu'à Crozon (Finistère).
14. *Lepidium heterophyllum* Benth. AC à C.
15. *Cochlearia danica* L. C.
16. *Helleborus viridis* L. subsp. *occidentalis* (Reut.) Schiff. Sud de la Vendée; région de Rennes-Fougères; Cotentin; assez répandu dans la Mayenne; rare ou nul ailleurs.
17. *Rhynchosinapis cheiranthos* (Vill.) Dandy (= *Brassica Cheiranthos* Vill.). Se raréfie dans la Manche.
18. *Cistus hirsutus* Lmk. Répartition très disjointe : 1 localité finistérienne (Landerneau); Vendée (forêt d'Olonne).

(1) Inédit, R. CORILLON et M. GUERLESQUIN (1969).

19. *Hypericum elodes* L. (*Helodes palustris* Spach.). AC.
 20. *Hypericum linarifolium* Vahl. C.
 21. *Hypericum pulchrum* L. C.
 22. *Genista anglica* L. C.
 23. *Ulex minor* Roth. (= *Ulex nanus* T.F. Forst.). Vicariant (des landes humides et mésophiles) de l'*U. gallii* Planch. en dehors de la Basse-Bretagne.
 24. *Polygala serpyllifolia* Hose (= *P. serpyllacea* Weihe; *P. depressa* Wender). C. (landes).
 25. *Carum verticillatum* (L.) Koch. C.
 26. *Conopodium majus* (Gouan) Loret (= *C. denudatum* Koch.) C.
 27. *Erica cinerea* L. C.
 28. *Erica tetralix* L., répartition liée à celle des landes humides.
 29. *Erica ciliaris* L. : toute la Bretagne. Se raréfie à l'Est (Mayenne, au-delà de la Mayenne et au S. de Laval; Maine-et-Loire) et au Sud du Massif armoricain (Deux-Sèvres). La limite orientale, par places, ne dépasse qu'à peine celle du Massif armoricain.
 30. *Erica lusitanica* Rudolphi. Finistère : naturalisé vers Landerneau et Hanvec.
 31. **Limonium binervosum* (G.E.Sm.) C.E. Salmon (= *Statice occidentalis* Lloyd ?). Disséminé sur l'ensemble du littoral armoricain. Plus commun par places (Ouest-Finistère).
 32. *Lithospermum diffusum* Lag. (= *L. prostratum* Lois.). L'aire armoricaine est limitée à la presqu'île de Crozon et aux abords de la baie d'Audierne.
 33. *Pulmonaria affinis* Jord. Mentionné à Chalennes (M.-et-Loire) par A. BOREAU (1859).
 34. *Linaria repens* (L.) Mill. (= *L. striata* DC.). C.
 35. *Scrophularia scorodonia* L. Plus répandu dans la région maritime au Nord de la Loire.
 36. *Digitalis purpurea* L. C.
 37. *Lathraea clandestina* L. La répartition armoricaine est très inégale : n'atteint pas vers l'Ouest le Finistère; se raréfie vers la Manche, l'Orne et la Sarthe.
 38. *Pinguicula lusitanica* L. La répartition géographique embrasse surtout la Bretagne, le Nord de la Vendée et le Maine. Quelques localités au Cotentin. Absent dans une grande partie du Sud-Est armoricain.
 39. *Scutellaria minor* L. C.
 40. *Galeopsis segetum* Neck. (= *G. dubia* Leers, *G. ochroleuca* Lam.). AC.
 41. *Gentiana campestris* L. subsp. *baltica* (Murb.) P. Fourn. Localisé dans le Finistère (Plouigneau), ainsi que sur les limites Est-armoricaines (région de Falaise).
 42. *Lobelia urens* L. Répartition surtout liée à celle des landes humides.
 43. *Wahlenbergia hederacea* (L.) Rehb. AC.
 44. *Chamaemelum nobile* (L.) All. (= *Anthemis nobilis* L.) C.
 45. **Artemisia campestris* L. subsp. *lloydii* Rouy (*A. crithmifolia* DC.). Relativement commun jusqu'à la Vilaine, puis disséminé jusqu'à la baie d'Audierne (Finistère).
 46. *Senecio aquaticus* Hill. (*S. jacobaea* L. subsp. *aquaticus* Huds.). Inégalement distribué dans le Massif armoricain. C. en Loire-Atlantique et

Maine-et-Loire (près humides de la vallée de la Loire), plus ou moins répandu en Bretagne péninsulaire, AR. ailleurs (Mayenne, Orne) ou nul (Manche).

47. *Cirsium tuberosum* (L.) All. subsp. *bulbosum* DC. (= subsp. *tuberosum* J.Ar.). Parait cantonné dans certaines localités de l'Est et du Sud-Est armoricain, du Calvados à l'Anjou et la Vendée. Loire-Atlantique et çà et là ailleurs.

**

Aux espèces subatlantiques de la liste précédente, on pourra ajouter un dernier lot d'espèces armoricaines qui peuvent être considérées, avec P. DUPONT (1962), comme des subatlantiques « probables ». De même que pour certaines atlantiques déjà citées, leur aire générale est mal définie et leur statut systématique n'est pas toujours bien déterminé.

48. **Ammophila arenaria* (L.) Link. (= *Psamma arenaria* Roem. & Schult. var. *genuina* Brig.). Tout le littoral (dunes).

49. *Aira multiculmis* Dum. (*Aira caryophyllea* L. subsp. *multiculmis* Dum.) C. ou AC dans tout l'Ouest.

50. *Aira praecox* L. C.

51. **Carex arenaria* L. C. sur le littoral. RR à l'intérieur (Anjou).

52. *Narcissus pseudo-narcissus* L. subsp. *pseudo-narcissus* Fernandes. AC.

53. **Salix repens* L. subsp. *argentea* (Sm.) G. & A. Camus (= *S. dunensis* Rouy, *S. arenaria* auct. ? L.p.p.). Dunes.

54. **Silene vulgaris* (Moench.) Garcke subsp. *maritima* (With.) A. et D. Löve. C. dans la région maritime au Nord de la Vilaine. Rare à l'intérieur (Finistère, C.-du-Nord).

55. **Herniaria ciliolata* Meld. (= *H. maritima* Link., *H. ciliata* Bab.). Littoral breton et îles anglo-normandes. Var. *angustifolia* : Jersey.

56. *Ranunculus ololeucus* Lloyd. Espèce assez commune en Loire-Atlantique, paraissant rare dans le reste de la Bretagne, ainsi que de l'Anjou à la Manche.

57. **Cochlearia anglica* L. Schorres, surtout du Morbihan au Nord du Massif armoricain.

58. *Fumaria muralis* Sonder ex Koch, subsp. *boraei* (Jord.) Pugsley. Souvent fréquent dans les lieux cultivés des terrains siliceux.

59. **Tamarix anglica* Webb. C.

60. *Hypericum desetangii* Lamotte. Nord-Finistère, Mayenne. Les ouvrages britanniques et FLORA EUROPAEA le tiennent pour un hybride probable de *H. maculatum* Crantz. et *H. perforatum* L.

61. *Chrysoplenium oppositifolium* L. AC. en Bretagne et Basse-Normandie. Plus rare à l'Est et au Sud du Massif armoricain.

62. *Ribes rubrum* L. subsp. *vulgare* Lmk. Probablement indigène, mais cultivé et spontané.

63. *Ornithopus sativus* Brot. Cette espèce est représentée dans le Massif armoricain par la subsp. *sativus* (*O. roseus* Dufour) commune dans quelques localités du Sud de la Loire-Atlantique. Une localité près de Vannes. Elle manque ailleurs en Bretagne. Autre localité armoricaine : Craon (Mayenne).

64. *Ulex europaeus* L. C.

65. *Orobanche maritima* Pugsley. Îles anglo-normandes.

66. *Galium hercynicum* Weigel (= *G. saxatile* p.p.) C.

67. *Centaurea nigra* L. subsp. *nigra* (*C. obscura* Jord. ?). L'espèce est CC. *C. nigra* Jord. est une forme signalée dans la partie montagneuse de la Bretagne. L. CORBIÈRE (1893, p. 352) mentionne *C. obscura* dans la Manche (Mortain, Cherbourg).

68. *Tragopogon pratensis* L. subsp. *minor* (Mill.) Wahl. L'espèce est absente à l'Ouest de la Bretagne. L'aire de la sous-espèce est mal connue. Citée aux abords d'Angers (Briollay).

**

Tel qu'il est présenté dans les pages précédentes, suivant les conceptions adoptées par P. DUPONT (1962), le cortège atlantique, avec ses diverses nuances, comprend 150 espèces contre 168 dans les listes antérieures de H. des ABBAYES (1954). Pour P. DUPONT, en effet, certaines espèces ont été qualifiées à tort d'atlantiques par les auteurs. C'est le cas, surtout, parmi les plus connues, de méditerranéennes-atlantiques : *Isoetes hystrix* Dur., *Althemia filiformis* Petit (W. médit.-atl.) *Agropyrum pycnanthum* G.G., *Anthoxanthum aristatum* Boiss., *Mibora minima* (L.) Desv., *Juncus anceps* Laharpe, *Alisma ranunculoides* L., *Asphodelus albus* Mill. (W. médit.-atl.), *Salicornia perennis* Mill., *Cerastium diffusum* Pers., *Silene portensis* L. (ibéro-médit.-atl.), *Astrocarpus sesamoides* (L.) Duby, *Daucus gummifer* (Lmk.) (méd.-atl.-littorale), *Limonium ovalifolium* (Poir.) Kuntze, *Chlora perfoliata* L. Quelques espèces occidentales, mais dont l'aire méditerranéenne est cependant trop importante, seront considérées comme atlantiques-méditerranéennes : *Juncus heterophyllus* Duf., *Simaethis planifolia* (Vand.) G.G., *Salix atrocinerea* Brot., *Helleborus foetidus* L., *Ranunculus fluitans* Lmk. (?), *R. nodiflorus* L., *R. tripartitus* DC., *Trifolium ornithopodioides* (L.) Sm., *Erodium maritimum* l'Hérit., *Apium inundatum* (L.) Rchb., *Oenanthe crocata* L., *Anagallis tenella* L., *Cicendia filiformis* (L.) Delarbre, *Exaculum pusillum* (Lmk.) Caruel, *Carduus tenuiflorus* Curt., *Crepis suffreniana* (DC.) Lloyd.

Quelques espèces remarquables du Massif armoricain, parfois considérées comme atlantiques, possèdent certaines localités trop éloignées du Domaine. C'est le cas de plantes hyperocéaniques subtropicales : *Hymenophyllum tunbrigense* (L.) Sm., *H. wilsonii* Hooker, *Trichomanes speciosum* Willd., *Asplenium marinum* L., chez les Fougères. D'autres sont des amphiatlantiques parfois assez répandues en Amérique du Nord, au moins sur le littoral atlantique : *Rhynchospora fusca* (L.) R. & S., *Atriplex laciniata* L., *A. glabruscula* Edmonst., *Polygonum oxyspermum* Meyer et Bunge subsp. *raii* (Bab.) Webb. et Chat.

Diverses espèces armoricaines ont une aire à la fois atlantique et médio ou submédioeuropéenne : *Pilularia globulifera* L., *Corynephorus canescens* (L.) P.B. (avec une teinte W.-méditer.), *Carex pilulifera* L., *C. pulicaris* L. (avec une teinte alpine), *Juncus squarrosus* L., *Luzula silvatica* (Huds.) Gaud. (avec une teinte sud-europ.-mont.), *Sagina subulata* (Sw.) Presl., *Elatine hexandra* (Lapierre) DC., *Potentilla verna* L., *Genista pilosa* L., *Cytisus scoparius* (L.) Link. (teinte médit.), *Lysimachia nemorum* L., *Pulmonaria angustifolia* L., subsp. *tuberosa* Schrank.

Enfin, les aires de *Puccinellia maritima* Huds. (subatlantique subarctique), de *Quercus toza* Bosc. (= *Q. pyrenaica* Willd.) (atl. ibéro-mont.) et

- 30 -

Doronicum plantagineum L. (franco-atl. ibéro-mont.) expriment d'autres nuances de répartition pour des espèces armoricaines possédant des liens évidents avec la végétation atlantique.

**

Parallèlement aux faits mis en évidence pour la flore vasculaire, la flore bryophytique et lichénologique comprend aussi un nombre important d'espèces atlantiques et océaniques. A cet égard, le Finistère est le département le plus favorisé, le climat humide étant particulièrement favorable au développement des Hépatiques, groupe où se trouvent de nombreuses et de rares espèces : *Colura calyptrifolia* (Hook.) Dun., *Adelanthus decipiens* (Hook.) Mitt., *Marchesinia mackayi* (Hook.) Gray; certaines espèces se raréfient fortement vers l'Est armoricain : *Plagiochila spinulosa* (Dicks.) Dum., *Scapania gracilis* (Lindb.) Kaal., *Dicranum scottianum* Turn., etc. Chez les Lichens, en dehors des espèces propres aux zones littorales (rochers maritimes), il faut citer : *Sphaerophorus melanocarpus*, *Phaeographis lyellii*, *Chiodecton crassum*, *Parmeliella plumbea*, *Lobaria amplissima*, *L. laetevirens*, les divers *Sticta*, *Cladonia subcervicornis*, *Parmelia dilatata*, *P. crinita*, *P. laevigata*, *Usnea articulata*, *Anaptychia leucomelaena* s.l., *Teloschistes flavicans*, etc.

**

L'étude des listes d'espèces appartenant aux divers groupements armoricains montre la prépondérance du cortège atlantique surtout dans les landes.

Dans les landes tourbeuses, les cortèges à caractère boréal, euro-tempéré et atlantique se trouvent à égalité approximative de représentation. Le dernier est surtout figuré par les subatlantiques *Narthecium ossifragum*, *Pinguicula lusitanica* (caractéristiques du *Vaginato-Sphagnion europaeum*), *Genista anglica*, *Erica tetralix* (caract. du *Trichophoro-Ericion tetralicis*). Le pourcentage des eu-atlantiques et subatlantiques de l'*Uliceto-Ericetum Tetralicis* du centre de la Bretagne atteint environ 50 % du total des espèces, en y comprenant le groupe des différentielles du stade postérieur (sous-ass. *Ericetosum ciliaris*), avec : *Carex binervis*, *Peucedanum lancifolium*, *Erica tetralix*, *Ulex minor*, *Ulex europaeus*, *Erica cinerea*, *Polygala serpyllifolia*, *Agrostis setacea*, *Erica ciliaris*, *Lobelia urens* (listes M. LE NORMAND, 1966). Il atteint environ 33 % du nombre des caractéristiques et des différentielles de forme sèche ou humide à l'intérieur de l'*Uliceto-Ericetum ciliaris* de la même région, avec : *Agrostis setacea*, *Erica ciliaris*, *Lobelia urens* (caractéristiques), *Ulex minor*, *U. europaeus*, *Erica cinerea*, *Polygala serpyllifolia* (caract. de l'*Ulicion europaei*), *Carex binervis*, *Erica tetralix*, *Aira praecox*, *Endymion non-scriptum*, *Galium saxatile* (différentielles diverses). La même proportion (33 %) se retrouve à l'intérieur de l'*Uliceto-Ericetum cinereae*. Il faut observer toutefois que les espèces de ces listes tiennent un rôle essentiel au point de vue physiologique, tant par la composition des populations végétales que par la structure de la végétation. D'autre part, en général, les pourcentages d'espèces atlantiques des divers types de landes s'accroissent en bordure du littoral, ainsi que dans les régions les plus occidentales par l'adjonction d'espèces telles que *Centaureum portense*, *Lithospermum diffusum*, etc.

- 31 -

C'est aussi sur le littoral que se voient strictement cantonnées environ 33 % des 150 euatlantiques et subatlantiques des listes précédentes. Elles appartiennent aux diverses associations des faciès rocheux (landes et pelouses) et sableux (pelouses des dunes).

C. CORTÈGE MÉDITERRANÉEN

A côté du cortège atlantique, l'un des facteurs d'intérêt des régions armoricaines, au Sud de la Loire et sur l'ensemble de la bordure littorale, est la présence d'un important groupe d'espèces plus ou moins méditerranéennes. Leur distribution à l'intérieur du Massif armoricain est liée aux courants de migration qui feront l'objet d'un développement ultérieur. H. des ABBAYES (1954) estime leur nombre à 265 espèces et les réunit en un groupe unique : les *méditerranéo-atlantiques*, en réalité très hétérogène.

Ce groupe comprend, en effet, des *euméditerranéennes* ne s'écartant pas ou peu du pourtour méditerranéen et possédant ici et là dans le Nord-Ouest des localités disjointes; des *euryméditerranéennes*, qui présentent une plus forte irradiation que les précédentes, particulièrement vers l'Est; des *méditerranéennes-atlantiques*, au sens strict, espèces répandues dans tout ou partie du bassin méditerranéen, mais s'avancant vers l'Atlantique; elles occupent une place parfois importante dans les formations armoricaines, par exemple dans les landes siliceuses, où elles se mélangent avec les atlantiques typiques. Diverses autres méridionales répandues dans une grande partie de la France présentent un moindre intérêt: ce sont les *subméditerranéennes*, que l'on trouve parfois plus à l'Est, jusqu'à l'Europe centrale. Cette classification n'est pas parfaite, car la distinction est parfois subtile entre les groupes, notamment entre *euryméditerranéennes* et *méditerranéennes-atlantiques*, mais elle offre ici l'avantage de mettre en évidence les principales affinités.

1) Les eu-méditerranéennes

La liste ci-après comprend les espèces essentielles et surtout celles qui jouent un rôle prépondérant dans les formations végétales à caractère méridional.

- Lagurus ovatus* L., en extension sur le littoral jusqu'au N. du Massif armoricain. Parfois adventice à l'intérieur (Anjou).
Avena ludoviciana Dur., Sud de la Loire.
Polypogon semiverticillatus (Forsk.) Hyl. var. *verticillatus* Vill., adventice dans quelques ports.
Cyperus longus L. subsp. *badius* (Desf.) Murb.
Allium roseum L., en extension dans le Sud armoricain.
Allium polyanthum R. et S., Saint-Gilles-sur-Vie.
Pancreatium maritimum L., limite Nord: Houat et Hoedic.
Romulea bulbocodium Seb. et M.: Vendée (Cheffois).

Gladiolus illyricus Koch., s'avance vers le Nord jusqu'à Belle-Ile où il est encore relativement abondant, et en Ille-et-Vilaine (St-Thuriai, Monterfil ?).

Serapias cordigera L. Ici et là au Sud de la Loire. Presqu'île de Crozon (Finistère).

Ophrys fusca L. Erquy (Côtes-du-Nord), Jersey.

Quercus ilex L. Cette essence est abondante le long du littoral vendéen jusqu'à Noirmoutier (bois de la Blanche et de la Chaise), où elle croît en mélange avec *Quercus pubescens* Willd., *Daphne gnidium* L., *Cistus salviaefolius* L., *Rhamnus alaternus* L., *Arbutus unedo* L. Son aire d'indigénat comprend probablement quelques zones littorales jusqu'à Sarzeau et quelques localités de l'intérieur (voir aussi ci-après, p. 84).

Daphne gnidium L.: littoral de la Vendée jusqu'au Nord de Noirmoutier.
Alyssum maritimum Lmk.: Vendée, Loire-Atlantique, Jersey, Guernesey, Aurigny. Introduit ailleurs ?

Teesdalea coronopifolia (Bergeret) Thell., var. *lepidium* (DC.) Maire. Beau-lieu-sur-Layon (Maine-et-Loire).

Helianthemum umbellatum Mill. landes et rochers de l'intérieur (Loire-Atlantique, Morbihan, Ille-et-Vilaine, Mayenne).

Sedum litoreum Gus. Les Sables d'Olonne.

Bupleurum lancifolium Hornem., subsp. *protractum* Hoffm. et Lk. Loire-Atlantique, Manche.

Lupinus angustifolius L. subsp. *reticulatus* (Desv.) Coutinho, Sud du Massif armoricain jusqu'à la Loire. Iles d'Houat et d'Hoedic.

Spartium junceum L. — subspontané par places (Anjou).

Ononis reclinata L. subsp. *mollis* (Savi) Béguin. Localités isolées jusqu'à Trégastel (Côtes-du-Nord).

Vicia peregrina L. — Brissac (Maine-et-Loire).

Medicago marina L. — Sables maritimes jusqu'à Brest.

Medicago littoralis Rhode. — Littoral Sud armoricain jusqu'à Kerseguin (Morbihan); Brest (adventice ?).

Trifolium stellatum L. — Changé (Mayenne), pointe du Grouin (Ille-et-Vilaine).

Trifolium lappaceum L. — Tiffauges (Vendée).

Tribulus terrestris L. — des Sables d'Olonne au Pouliguen. Ile d'Yeu.

Lavatera cretica L. — Introduite en divers points de la côte Sud.

Lavatera arborea L. — côte rocheuse et Iles.

Erodium botrys L. — Les Sables d'Olonne, Groix, vallée de la Rance.

Rhamnus alaternus L. — Jusqu'à Noirmoutier. Coteaux de la Loire à Ancenis et Angers.

Arbutus unedo L. — Jusqu'à Noirmoutier. Coat-Hermit à Plourivo (C.-du-N.).

Echium pyrenaicum. — Talmont (Vendée).

Echium lycopsis L. (= *E. plantagineum* L.). Jusqu'à Noirmoutier. Iles anglo-normandes.

Cerintho major L. — Montjean (Maine-et-Loire).

Centaureum maritimum (L.) Fritsch. — Coteaux maritimes jusqu'à Brest.

Erigeron crispum Pourr. (= *Coryza ambigua* DC.). Introduit: ports.

Helichrysum staechas DC. — Limite Nord à Santec (Finistère).

Senecio gallicus Chaix. — Noirmoutier.

Centaurea aspera L. — Se raréfie progressivement à partir de la Vendée.

Par places sur le littoral d'Ille-et-Vilaine. Iles anglo-normandes.

Tragopogon porrifolius L. — Disséminé de la Loire-Atlantique à l'Ille-et-Vilaine.

Andryala integrifolia L. — Sud du Massif armoricain (Basse-Loire).

Lactuca viminea (L.) Presl. subsp. *chondrillaeflora* Bor. — Beaulieu-sur-Layon (Maine-et-Loire).

Crepis bulbosa Tausch. — Sables du littoral jusqu'aux îles Glénan.

Crepis suffreniana Lloyd. — Littoral : jusqu'à Belle-Ile. Arthon (Loire-Atlantique).

Certaines espèces eu-méditerranéennes sont plus ou moins répandues dans la flore subspontanée : *Allium neapolitanum* Cyr., *Sternbergia lutea* Ker-Gawler, *Hypericum hircinum* L., *Bupleurum fruticosum* L., *Cyclamen neapolitanum* Ten., *Rosmarinus officinalis* L., *Senecio cineraria* DC., etc.

2) Les euryméditerranéennes

Parmi les plus intéressantes, il faut citer en premier lieu quelques espèces qui demeurent cantonnées au Sud du Massif armoricain dans quelques rares localités de l'intérieur ou du littoral :

Ventenata avenacea Koel. (Argenton-Château).

Pisum elatius Stev. (id°).

Crucianella angustifolia L. (Argenton-Château et Beaulieu-sur-Layon).

Centaureum spicatum (L.) Fritsch. (Talmont).

Allium ampeloprasum L. (île d'Yeu).

Rumex bucephalophorus L. (id°).

Certaines atteignent à peine la Loire :

Koeleria phleoides Pers.

Gladiolus segetum Gawl.

Alyssum campestre L.

Cistus salviaefolius L.

Rosa sempervirens L.

Lythrum tribracteatum Salzm. ex Sprengel.

Ecballium elaterium Rich.

D'autres disparaissent sur la côte Sud armoricaine ou au voisinage :

Vulpia ciliata Link.

Ornithopus compressus L. (jusqu'à Houat).

Torilis heterophylla Guss.

Bellardia trixago All. (jusqu'à Groix).

Tolpis barbata Gaertn. Vihiers (M.-et-L.), jusqu'à Belle-Ile.

Sonchus maritimus L.

Orchis fragrans Poll.

Parmi les euryméditerranéennes de la région maritime qui parviennent sur le littoral Nord de la Bretagne :

Cynosurus echinatus L., se raréfie au-delà des Côtes-du-Nord, jusqu'à La Hague. Îles anglo-normandes.

Sisymbrium orientale L., Vendée, çà et là en Bretagne.

Trifolium resupinatum L., jusqu'à Palmpol.

Malva nicaensis All., jusqu'à Erquy.

Asterolinum stellatum (L.) Hg. et Lk., jusqu'à Plérin.

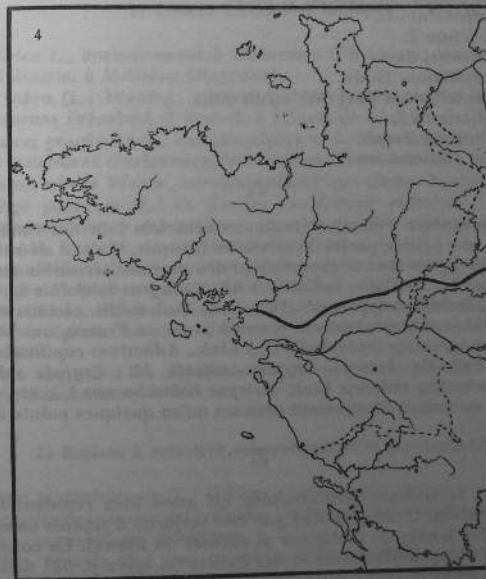
Quelques espèces sont plus ou moins répandues : *Polycarpon tetraphyllum* L., *Trifolium angustifolium* L., *Linum gallicum* L. (Sud et Est armoricain), *Ammi majus* L., ou sont en nette expansion : *Hirschfeldia incana* (L.) Lagrèze-Fossat, *Vicia bithynica* L., *Scolymus hispanicus* L. Certaines répartitions sont remarquables : ainsi *Milium vernale* M. Bieb. (*M. scabrum* Rich.) n'est connu qu'au Sud de la Vendée et à Guernesey.

3) Les méditerranéennes-atlantiques

Le type même de méditerranéenne-atlantique occupant une place importante dans le Massif armoricain est fourni par *Erica scoparia* L. qui forme des landes sur de vastes superficies au Sud de la Loire et jusqu'au Nord d'Angers. Sa limite atteint sensiblement celle de la Vigne (de la région de Vannes à Sablé) (Carte 4). Beaucoup d'espèces de ce cortège ont une vaste répartition qui s'étend à l'ensemble du Massif armoricain et au-delà. La liste ci-après ne comprend que les plus typiques.

Erica scoparia L.

Isotetis hystrix Dur.



Carte 4. — Limite septentrionale de la Vigne dans le Nord-Ouest de la France (le trait discontinu marque la limite du Massif armoricain).

Agropyrum pycnanthum G.G.
Anthoxanthum aristatum Boiss.
Mibora minima (L.) Desv.
Avena barbata L.
Anisantha madritensis (L.) Nevski.
Juncus anceps Laharpe.
Alisma ranunculoides L.
Asphodelus albus Mill. (W. médit.-atlantique).
Salicornia perennis Mill.
Limonium ovalifolium (Poir.) Kuntze.
Chlora imperfoliata L.
Parentucellia (Bartsia) viscosa Caruel.
Crassula (Tillaea) muscosa (L.) Roth.
Smyrniolum olusatrum L.
Daucus gummifer Lmk. (méd.-atl. litt.).
Cerastium diffusum Pers.
Silene portensis L. (ibéro-médit.-atl.).
Astrocaryum sesamoides (L.) Duby.
Matthiola sinuata R.Br.
Otanthus maritimus (L.) Hoffm. et Link.
Trifolium suffocatum L.
Trifolium strictum L.
Trifolium bocconeii Savi.
Trifolium maritimum Huds.
Trifolium michelianum Savi (W. médit.-atl.).
Lotus angustissimus L.
Linaria commutata Bernh.
Ophioglossum lusitanicum L.

**

D'autres espèces s'étendent ordinairement très loin des limites armoricaines et à une grande partie du territoire français. Il s'agit de *subméditerranéennes*. Quelques-unes se rapprochent des euryméditerranéennes : *Rapistrum rugosum* L., *Melilotus indica* (L.) All., *Lathyrus latifolius* L., *Plantago recurvata* L., *Sedum andegavense* (DC.) Desv. (sub-médit. occid.), etc. Enfin, diverses pseudo-méditerranéennes peuvent avoir, en France, une répartition analogue : *Anogramma leptophyllum* (L.) Link., *Adiantum capillus-veneris* L. (Loire-Atl., Belle-Ile, Jersey), *Crypsis aculeata* Ait., *Crypsis schoenoides* Lmk., *Holoschoenus vulgaris* Link. (*Scirpus holoschoenus* L.), etc. Les unes et les autres ne sont ordinairement connues qu'en quelques points du Massif armoricain.

**

Au total, le cortège méditerranéen est assez bien représenté dans le Massif armoricain. Il est constitué par une majorité d'espèces associées des pelouses et des landes de l'intérieur et surtout du littoral. La considération des échelons d'appauvrissement et des limites (ci-après p. 53) montrera les diverses modalités de leur distribution, soit dans les zones sud-armoricaines soit dans les régions littorales.

D. CORTÈGE BORÉAL

Le cortège boréal et submontagnard du Massif armoricain comprend près de 200 espèces, approximativement 11,5 % de la flore armoricaine. On peut y distinguer des espèces à caractère arctique plus ou moins accentué, des espèces à tendances montagnardes, des circumboréales et subcircumboréales, ainsi qu'un lot d'espèces offrant à des titres divers, une répartition de caractère plutôt nordique.

Contrairement à ce qui peut être constaté de nos jours pour certains éléments des cortèges méridionaux qui sont en expansion dans le Massif armoricain, une proportion non négligeable d'espèces boréales sont en régression (espèces avec * dans les listes ci-après) par suite de l'altération des milieux qui leur sont favorables, principalement sous l'action du défrichement des landes, du drainage ou de l'assèchement des marais et des tourbières.

1) Espèces à caractère arctique

- **Carex dioica* L., anciennement à Plabennec (Finistère), landes tourbeuses de Malingue, à Melleray (Mayenne).
- Agrostis rubra* (L.) Wahlbg., arctico-alpine représentée par la sous-espèce *ericetorum* Præaubert et Bouvet, à l'Ouest de l'Anjou.
- **Eriophorum gracile* Koch., européen-alpine et boréale subsistant dans quelques tourbières disséminées dans le Massif armoricain.
- Potamogeton nitens* Weber., européen-subarctique (Basse-Normandie).
- Hammarbya paludosa* (L.) O. Kuntze (= *Malaxis paludosa* (L.) Swartz.) européen-sibérienne subarctique : tourbières (Finistère, Côtes-du-Nord, Loire-Atl., Manche, anciennement Mayenne et Orne).
- Leucorchis albida* (L.) Mey., européen-arctico-alpine cantonnée sur les confins armoricains de Basse-Normandie (Orne).
- Viola palustris* L., subcircumboréale surtout arctique des marais tourbeux (surtout régions les plus élevées de Basse-Bretagne et de Basse-Normandie).
- **Vaccinium oxycoccus* L., circumboréale surtout arctique (Est armoricain : Erdre, Basse-Normandie).

2) Espèces à caractère submontagnard et montagnard

- **Asplenium septentrionale* (L.) Hoffm., circumboréo-alpine.
- Thelypteris limbosperma* (All.) Fuchs (= *Polystichum montanum* (Vogler) Roth.), eurasiatique subalpine.
- Botrychium lunaria* (L.) Sw., orophile subcosmopolite (Côtes-du-Nord à Bulat Pestivien; Mayenne à Hardanges et Sainte-Gemme-le-Robert).
- Abies alba* Mill., orophile sud-européenne : introduit à la limite occidentale de son aire normande (Ecouves et Andaine); réintroduit en Bretagne péninsulaire.

Aconitum napellus (L.) Rchb., orophile alp. carpath. (Basse-Normandie : Orne, forêt d'Andaine).

Veratrum album L., eurasiatique montagnarde : forêt d'Andaine.

**Polygonum bistorta* L., circumboréale.

Hieracium amplexicaule L., orophile sud-européenne : spontané à Laval.

L'espèce la moins rare de ce lot est *Thelypteris limbosperma* qui est surtout répandu en Basse-Bretagne (Montagne d'Arrée, Montagne Noire, Sud-Finistère) ainsi que dans les régions les plus élevées de la Basse-Normandie. Se rapprochent aussi de ce groupe :

Isoetes lacustris L. (Rosporden).

Isoetes echinospora Dur. (lac de Grand-Lieu).

**Lycopodium clavatum* L., autrefois assez répandu dans les diverses régions de landes armoricaines.

**Lycopodium selago* L. (surtout Montagne d'Arrée).

3) Circumboréales

Elles constituent le lot le plus important et appartiennent, dans l'ensemble, aux régions tempérées froides de l'Ancien Monde. Nous en avons dénombré 152 (R. CORILLON, 1950). La liste ci-après en donne les éléments les plus remarquables :

**Lycopodium inundatum* L.

Equisetum maximum L.

Equisetum sylvaticum L., connu seulement en forêts de Lorge et du Beffou (1), ainsi qu'au bois de Kerivon, près de Lannion (Côtes-du-Nord).

Equisetum ramosissimum Desf., peu répandu (vallée de la Loire et région d'Erquy-Fréhel).

Equisetum hiemale L., Est armoricain seulement.

**Thelypteris phegopteris* (L.) Slosson (= *Dryopteris phegopteris* (L.) C.Ch.), Basse-Normandie : localisé à Vire (Calvados), Saint-Bomer (Orne) et Pré-en-Pail (Mayenne).

**Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newman (= *Dryopteris linnaeana* C.Ch. = *Polypodium dryopteris* L.) : localisé en Basse-Normandie.

**Marsilea quadrifolia* L., boire de la Loire à Drain (Maine-et-Loire).

Juniperus communis L.

Coleanthus subtilis (Tratt.) Seidl.

Poa palustris L., vallée de la Loire.

**Carex limosa* L., Ploemeur (Morbihan), Landemerais à Parigné (Ille-et-Vilaine), landes de Malingue à Melleray (Mayenne).

Carex filiformis Good.

Eleocharis ovata (Roth.) R.Br.

**Eriophorum vaginatum* L.

**Eriophorum angustifolium* Roth.

Triglochin palustre L., surtout dans quelques marais littoraux.

Myosurus minimus L.

Elatine hydropiper L.

**Drosera rotundifolia* L.

**Drosera longifolia* L., localisé dans la Manche et le Calvados.

(1) Le Beffou : inédit (excursion Congr. A.F.A.S., Brest, 1970).

Parnassia palustris L.

Rubus idaeus L., Basse-Normandie au Nord d'une ligne Mayenne-Fougères.

**Comarum palustre* L.

Pyrola minor L., s'avance vers l'Ouest en forêt de Lorge (Côtes-du-Nord) : Mayenne, Orne et Calvados.

Andromeda polifolia L., marais de Gorges (Manche) mais menacé par l'exploitation de la tourbe.

Vaccinium vitis-idaea L., Calvados (Vire).

**Menyanthes trifoliata* L.

**Antennaria dioica* (L.) Gaertn., Basse-Normandie.

**Gnaphalium sylvaticum* L.

Certaines espèces intéressantes comme *Rhynchospora alba* (L.) Vahl. et *Ludwigia palustris* (L.) Elliott., dont les affinités sont sensiblement sub-circumboréales se rapprochent du même groupe. Dans ces listes, il faut remarquer une assez forte proportion de Cryptogames vasculaires et de plantes appartenant surtout aux Graminées et aux Cypéracées.

D'une manière générale, les espèces des cortèges boréal et submontagnard du Massif armoricain appartiennent surtout aux végétations de tourbières, de landes humides, de marécages et de ceintures d'étangs (dans la proportion d'environ 50 %). De plus, le pourcentage des espèces rares ou très rares est plus fort chez ces cortèges que dans les autres (atlantique, eurasiatique, etc.). Cela tient, d'une part, aux conditions strictes du milieu, à l'action modifiante du dynamisme naturel de la végétation et, d'autre part, à l'influence de l'homme (drainage, assèchement des biotopes) depuis le début de la révolution agricole.

Les zones les plus favorables subsistant de nos jours sont les tourbières et landes de la Montagne d'Arrée (région de Brasparts), du Menez-Hom, les milieux tourbeux de Basse-Normandie (Massif de Muttonne au N.E. de la Mayenne, région de Mortain-Andaine, les landes de Lessay) et, vers le Sud, la basse vallée de l'Erdre ainsi que les dépendances du lac de Grand-Lieu et des marais de Redon.

L'étude des cortèges serait incomplète sans l'évocation des faits relatifs aux végétations d'adventices et aux espèces endémiques. La composition de la flore adventice, particulièrement riche (environ 200 espèces) et en constante évolution, retiendra l'attention à propos des courants floristiques et des voies de migration végétale dans le Nord-Ouest de la France (p. 40-51).

L'endémisme armoricain est faible. Le nombre d'espèces réputées endémiques, ou micro-endémiques, a diminué dans la mesure même où de nouvelles observations s'effectuaient dans les régions voisines et offrant les mêmes caractères écologiques, surtout au Nord-Ouest de l'Espagne. On doit à P. DUPONT certains rapprochements entre végétations existant de part et d'autre du golfe de Gascogne. Certaines espèces, comme *Asphodelus arrondeani* Lloyd ou *Silene vulgaris* subsp. *maritima* With. var. *bastardi* Bor., qui pouvaient paraître strictement armoricaines sont aujourd'hui connues au Portugal et en Galice. Il est toutefois possible de retenir comme endémiques armoricaines, au moins provisoirement, les plantes ci-après :

Cochlearia officinalis L. var. *aesturia* Lloyd. L'aire actuellement connue s'étend le long du littoral breton (estuaires remontés par la marée) d'Hennebont (Morbihan) à l'Aber-Wrac'h (Finistère).

Matthiola (sinuata) oiyensis Men. et V.-G.-M., île d'Yeu.

Daucus carota L. subsp. *gadecaei* (Rouy et Camus) Heywood. La valeur systématique reste à préciser. Cette plante peuple les pelouses des falaises maritimes du Morbihan et du Finistère.

Narcissus triandrus L. var. *loiseleurii* Ry (= *N. calathinus* DC.) n'est connu qu'aux îles Glénan, au Sud-Ouest du Finistère.

CHAPITRE 2

COURANTS FLORISTIQUES ET MIGRATIONS VÉGÉTALES

La répartition armoricaine des divers cortèges floristiques précédemment analysés n'est pas uniforme. Dans le fonds commun de la flore, formé d'éléments surtout atlantiques, médio-européens et eurasibériens, il est possible de constater que de nombreuses espèces venues de l'extérieur sont distribuées dans diverses zones favorisées et particulièrement au voisinage ou sur le trajet des principales voies de pénétration et de migration. Les migrations actuelles, dont nous donnerons ci-après quelques exemples, jalonnent encore ces dernières et permettent de mieux comprendre les modalités du peuplement ancien du Massif armoricain.

Les influences subies ont une triple origine : nordique, orientale et méridionale. Les deux dernières sont les plus puissantes.

D'une manière générale, les représentants des cortèges floristiques abordent le Massif armoricain par trois voies principales :

a. La majorité des espèces (méditerranéennes, ibéro-atlantiques et méridionales diverses) viennent du Sud par la *voie littorale*. Elles proviennent de l'important foyer constitué par le bassin aquitain et notamment les Charentes.

b. Un autre lot d'espèces, venues du Sud ou de l'Est, empruntent la percée du Val de Loire.

c. Enfin, les espèces venues de l'Est et du Nord, peuvent pénétrer le Massif armoricain à partir du littoral normand. Même dans ce cas, certains éléments méridionaux ont atteint la Manche (Calvados) à l'Est des limites orientales armoricaines, pour redescendre par la suite vers la Bretagne le long de la côte. On sait, en effet, qu'un très important lot d'espèces venues du Sud a contourné par l'Est le Massif armoricain, en utilisant les auréoles de calcaires secondaires du bassin de Paris. Des exemples récents le confirment (*Lagoseris sancta* (L.) Maly) : ces migratrices parviennent sur le littoral du Calvados avant d'atteindre la pointe Sud-Ouest du Finistère (1). Certaines disjonctions peuvent s'expliquer de cette manière : quelques espèces arrêtées sur la côte de Bretagne Sud (*Sisymbrium sophia* L., *Alyssum campestre* L.,

(1) C'est en effet en 1947 que *Lagoseris sancta* a été noté pour la première fois dans la région de Caen. A cette date, il n'avait pas dépassé Le Pouldu (Finistère) sur la côte sud-armoricaine.

A. calycinum L., *Lepidium draba* L., *Sanguisorba minor* Scop. subsp. *mari-cata* Briq., *Phleum boeheimeri* Wit., etc.) sont connues sur le littoral normand.

d. Aux trois voies précédentes, il est possible d'ajouter plusieurs couloirs secondaires de migration, visibles à l'Est du Massif armoricain, émanant des zones de peuplement constituées par les terrains secondaires du bassin parisien. Ils correspondent surtout aux créneaux constitués par les lentilles de calcaire primaire du sud de l'Anjou — vallée du Layon — et du bassin de Laval (cartes 5-6, 31-34).

A. L'INFLUENCE MÉRIDIONALE ET LA VOIE DE MIGRATION LITTORALE

Le fait essentiel dans une étude sur la distribution des végétaux sur la côte armoricaine, est l'échelonnement des espèces à caractère méridional depuis la Loire jusqu'au Cotentin.

1. C'est au Sud de l'embouchure de la Loire que l'influence méridionale atteint le degré le plus élevé. Le lot d'espèces ci-après qui comprend les principaux éléments de la série du Chêne vert en Vendée, est exclusivement cantonné dans la zone littorale ayant Noirmoutier comme limite septentrionale extrême :

Cistus salviaefolius L.
Silene vulgaris (Moench.) Garcke subsp. *thorei* (Duf.) Ch.
Rhamnus alaternus L.
Trifolium rubens L.
Ecballium elaterium Rich.
Daphne gnidium L.
Quercus ilex (1).
Quercus pubescens Willd.
Gladiolus segetum Gawl.
Milium vernale M. B.

2. A partir de l'île de Noirmoutier, une seconde étape marque déjà l'appauvrissement des cortèges méridionaux, par disparition des espèces ci-dessous qui atteignent leur limite nord-occidentale entre Noirmoutier et l'embouchure de la Loire :

Ononis natrix Lmk. (Arthon et Chémeré : ancien littoral).
Angelica heterocarpa L. (endémique : Gironde à Loire-Atlantique).
Rosa sempervirens L. (Pornic).
Bupleurum affine Ry (Saint-Michel-en-Retz, Ancenis).
Polycnemum majus A.Br. (Pornic).
Armeria arenaria (Pers.) Schult. (= *A. plantaginea* Willd.) Saint-Michel-en-Retz.

Il faut noter, toutefois, que cette dernière espèce est connue à Vauville, Barneville (Manche) et Jersey et que l'on peut ajouter ici d'autres espèces qui se retrouvent, au Nord, sur le littoral de la Manche (surtout Calvados) : *Sisymbrium sophia* (Saint-Brevin).

(1) Voir aussi p. 33 et ci-après p. 84.

Alyssum campestre L. (Le Collet).
Alyssum calycinum L. (Le Collet, Arthon, Machecoul).
Lepidium draba (Le Bourgneuf).
Sanguisorba minor Scop. subsp. *muricata* Briq. (= *Poterium muricatum* Spach.) (Pornic).
Phleum boehmeri Wit. (Pornic).

3. Le territoire littoral situé entre la Loire et l'embouchure de la Vilaine est encore profondément marqué par l'influence méridionale. Si, à l'intérieur de la presqu'île de Guérande, la présence de la brande (*Erica scoparia* L.) en est le témoignage, sur le littoral proprement dit, les associations comme l'*Helichrysetum Staechadis* et l'*Inuletum crithmoidis* gardent encore pleinement leur physionomie typique.

Ne dépassent pas la Vilaine sur le littoral du continent :

Lepidium graminifolium L.
Tribulus terrestris L. (limite : Le Pouliguen).
Podospermum laciniatum (L.) DC.
Althenia filiformis Petit (La Turballe).
Koeleria phleoides Pers.
Thorella bulbosa (Thore) P.F. (endémique : Basses-Pyrénées à Loire-Atlantique; Grande-Brière).
Allium ericetorum Thore.
Adiantum capillus-veneris L. (cf. aussi Belle-Ile et Jersey).

Jusqu'à la Vilaine, les espèces suivantes sont encore communes ou assez communes :

Lepidium ruderalis L.
Silene portensis L.
Arenaria montana L.
Trifolium resupinatum L.
Vicia lathyroides L.
Lotus parviflorus Desf.
Lathyrus sphaericus Retz.
Petroselinum segetum Koch.
Oenanthe pimpinelloides L.
Oenanthe peucedanifolia Poll.
Lathyrus hirsutus L.
Pastinaca silvestris Mill.
Inula crithmoides L.
Artemisia lloydii Ry.
Chondrilla juncea L.
Vincetoxicum officinale Moench.
Suaeda vera J.F. Gmel.
Atriplex laciniata L.
Atriplex halimus L. (subspontané).
Euphorbia peplis L.
Atriplex littoralis L.

4. Une nouvelle et importante étape dans la modification de la végétation méridionale est constituée par le territoire côtier compris entre la Vilaine et le Finistère (région de Lorient - Quimperlé). Mais on distinguera ici les îles (Hoedic, Houat, Belle-Ile-en-Mer et Groix) dont certaines sont de

superficie appréciable et qui bénéficient de conditions climatiques exceptionnelles (1). Elles servent de refuge à des espèces inconnues ailleurs sur le littoral armoricain (*Linaria commutata* Bernh., *Cyperus badius* Desf., etc.). Un important lot (15 espèces) ne dépasse pas vers le Nord-Ouest les îles morbihannaises :

Lupinus linifolius Roth. (*Lupinus reticulatus* Desv.) (Houat, Hoedic).
Ornithopus compressus L. (Houat).
Panacratium maritimum L. (Houat, Hoedic).
Lathyrus hirsutus L. (Houat, Belle-Ile).
Potentilla montana Brotero (Belle-Ile).
Aster linosyris (L.) Bernh. (Belle-Ile).
Tolpis barbata (L.) Gaertn. (Belle-Ile).
Crepis suffreniana (DC.) Ll. (Belle-Ile).
Linaria commutata Bernh. (Belle-Ile).
Gagea bohémica (M. & K.) R. & S. (Belle-Ile ?) (2).
Cyperus badius Desf. (Belle-Ile).
Holoschoenus vulgaris Link. = *Scirpus holoschoenus* L. (Belle-Ile).
Adiantum capillus-veneris L. (Belle-Ile) cf. aussi Jersey.
Plantago recurvata L. var. *littoralis* (Belle-Ile et Groix).
Bellardia trixago (L.) All. (= *Trixago apula* Stev) (Belle-Ile, Groix).

D'autre part, sur le continent, entre la Vilaine et Vannes, 3 espèces atteignent leur limite :

Medicago littoralis Rhode.
Peucedanum officinale L.
Andryala integrifolia L.

Enfin, disparaissent entre Vannes et Quimperlé :

Trifolium molinieri Balb. (Auray) cf. aussi Jersey.
Ornithopus roseus Duf. (Saint-Perreux).
Lathyrus angulatus L. (Arrandon).
Torilis heterophylla Guss. (Vannes).
Scolymus hispanicus L. (Quiberon).
Baccharis halimifolia L.
Erica vagans L. (Lorient).
Chlora imperfoliata L. (Fort-Bloqué).
Salsola soda L. (Carnac).
Asphodelus arrondeani Ll. (Quimperlé).
Carex nitida Host. (Quiberon).

Au total, 29 espèces des cortèges méridionaux (surtout méditerranéennes-atlantiques et ibéro-atlantiques) parviennent à leur limite occidentale entre la Vilaine et le Finistère, ce qui confirme la valeur de la subdivision phytogéographique adoptée par H. des ABBAYES (1951) qui considère la région vannetaise comme limite nord-occidentale du district armoricain de Basse-Loire.

(1) Moyenne annuelle à Belle-Ile : environ 12°4, contre 11°5 à Brest et 10°9 à Nantes; moyenne de l'hiver : 7°, du printemps : 10°9, gelées rares. La fréquence des espèces méridionales dans les îles, la physionomie des formations végétales (pelouses à *Plantago recurvata*, landes à *Asphodelus arrondeani*, à *Erica vagans*, etc.), confèrent en particulier à Belle-Ile un caractère phytogéographique à part, confirmé par les éléments de la flore introduite (cf. *Agave americana* L.).

(2) Indication douteuse.

5. Une nouvelle et importante étape de la modification de la flore correspond aux régions côtières s'étendant de Groix-Quimperlé à la pointe Saint-Mathieu et qui appartiennent au district armoricain de Basse-Bretagne. Elles englobent les presqu'îles de Pont-l'Abbé, de la pointe du Raz et de Crozon, particulièrement favorisées par le climat et la composition de la flore et qui constituent à l'extrémité de la péninsule bretonne autant de territoires riches d'enseignements phytogéographiques.

Au large de Concarneau, l'archipel de Glénan se signale surtout par la présence de :

Narcissus triandrus L. var. *loiseleurii* Ry.
Crepis bulbosa (L.) Tausch.

Ne dépassent pas le raz de Sein les 10 espèces ci-après :

Silene portensis L. (Tréguennec, Plovan).
Lathyrus sphaericus Retz. (id.).
Astragalus bayonnensis Lois. (sauf : Merville, Calvados).
Oenanthe pimpinelloides L. (Penmarc'h).
Ormenis mixta L. (Audierne).
Artemisia lloydii Ry.
Omphalodes littoralis Lehm. (endém. française : Ile Tudy et Glénan).
Crypsis aculeata (L.) Ait. (baie d'Audierne).
Crypsis schoenoides (L.) Lmk. (id.).
Ephedra distachya L. (id.).

S'ajoutent à ces listes 17 espèces qui ont leur limite armoricaine en-deçà de la pointe Saint-Mathieu et qui ne dépassent pas, pour la plupart, la presqu'île de Crozon :

Diplotaxis viminea (L.) DC. (Camaret).
Arenaria montana L. (Crozon, Plonivel).
Dianthus gallicus Pers.
Lotus parviflorus L. (Crozon).
Medicago marina L.
Althaea cannabina L. (Crozon).
Sium angustifolium L. (Crozon).
Daucus gadecaei Ry et Camus (endém. armoricaine).
Chondrilla juncea L. (Crozon).
Erica scoparia L. (Crozon, introduit ?).
Centaurium maritimum (L.) Fritsch.
Linaria supina (L.) Desf. (Brest).
Serapias cordigera L. (Crozon).
Triglochin barrelieri Lois. (Crozon).
Aristolochia clematidis L. (Crozon).
Salicornia fruticosa L. (Crozon et St-Vaast-la-Hougue : Est-Cotentin).
Scirpus triquetus L. (Port-Launay) (1).

La limite constituée par la pointe Saint-Mathieu est un jalon essentiel dans la répartition des flores méridionales autour du Massif armoricain, car l'amenuisement des cortèges y est déjà en grande partie acquis.

(1) Ne sont pas comprises dans ce bilan des espèces cantonnées à proximité du littoral, comme : *Eryngium viviparum* Gay (région d'Erdeven, Morbihan), *Lithospermum diffusum* Lag. (presqu'îles d'Audierne et de Crozon), *Cistus hirsutus* Lmk. (Landerneau, Olonne).

6. Au-delà de la pointe Saint-Mathieu et jusqu'à Paimpol (Côtes-du-Nord), le littoral septentrional breton s'appauvrit d'un contingent de 14 espèces :

Cochlearia aestuaria Ll. (Portsall).
Trifolium resupinatum L. (Paimpol).
Ononis reclinata L. (Trégastel) cf. aussi Guernesey et Aurigny.
Ornithopus ebracteatus DC. (= *O. pinnatus* Mill.) : Paimpol, cf. aussi Guernesey, Aurigny et Serck.
Helichrysum staechas DC. (Santec).
Sonchus maritimus L. (Argenton).
Arbutus unedo L. (Plourivo).
Heliotropium europaeum L. (Ouessant).
Linaria arenaria DC. (Lannion).
Suaeda vera Gmel. Forsk. (Le Conquet) se retrouve au delà du Massif armoricain, en quelques points dont le plus proche est Saint-Vaast-la-Hougue.
Bromus molliformis Ll. (Ouessant).
Isoetes hystrix Dur. subsp. *delalandei* Ll. (Paimpol) anciennement à Guernesey et Aurigny.
Ophioglossum lusitanicum L. (Paimpol) cf. aussi Guernesey.
Anogramma leptophylla (L.) Link. (= *Grammitis leptophylla* Sw.) (Minihy-Tréguier), cf. aussi Jersey et Guernesey.

7. Un autre lot de 15 espèces atteint une limite nord (armoricaine ou absolue) entre Paimpol et Cancale :

Fumaria micrantha Lag. (St-Coulomb).
Lepidium ruderales L. (Binic).
Malva nicaeensis All. (Dahouet).
Melilotus indica (L.) All.
Trifolium strictum L. (Cancale) cf. aussi Jersey.
Trifolium angustifolium L. (Cancale).
Vicia lathyroides L. (Paramé) cf. aussi Jersey et Guernesey.
Galium tricorne With.
Galium arenarium DC. (Hillion).
Scabiosa maritima L. (Rothéneuf).
Parentucellia latifolia (L.) Car. (Dahouet).
Asterolinum stellatum (L.) Hg. et Lk. (Plérin).
Scilla verna Huds. (île des Ebihens).
Polygonum maritimum Willd. (Cancale).
Vulpia myuros (L.) C.C. Gmel. (= *Festuca ciliata* DC.) (Saint-Coulomb).

Cependant, si l'on envisage l'ensemble de la côte septentrionale de la Bretagne, nombreuses sont les espèces qui, sans parvenir à leur limite, manifestent une raréfaction plus ou moins prononcée depuis le Finistère. Citons, en particulier :

Matthiola sinuata R. Br.
Arabis sagittata DC.
Petroselinum segetum Koch.
Inula crithmoides L.
Filago spathulata Presl.
Otanthus maritimus (L.) Hoffm. et Link.
Artemisia maritima L.
Artemisia gallica Willd.

Tragopogon pratensis L.
Teucrium scordioides Schreb.
Ruppia maritima L.
Juncus acutus L.
Schoenus nigricans L.
Avena pubescens L.

8. Au-delà de Cancale et jusqu'au Nord du Cotentin, la disparition ou la raréfaction des espèces se poursuit, notamment pour le groupe suivant :

Matthiola sinuata R.Br.
Arabis hirsuta Scop.
Frankenia laevis L.
Erodium malachoides (L.) Willd.
Trifolium ornithopodioides (L.) Sm.
Trifolium suffocatum L.
Trifolium bocconei Savi.
Lotus hispidus Desf.
Hippocrepis comosa L.
Oianthus maritimus (L.) Hoffm. et Link.

Ainsi, l'appauvrissement général de la flore littorale, à la périphérie du Massif armoricain, porte sur plus de 100 espèces dont la majorité ne dépasse pas les pointes finistériennes.

Cependant, malgré ces faits, la teinte méditerranéenne est encore nettement perceptible en quelques points privilégiés de la côte septentrionale bretonne, comme cela peut se voir, en particulier, dans la région d'Erquy-Frêhel où se retrouvent, dans les faciès sableux et rocheux :
Helianthemum nummularium subsp. *eu-nummularium* Issler.
Anthyllis dillenii Schultes.
Seseli coloratum Ehrh.
Salvia pratensis L.
Teucrium chamaedrys L.
Ophrys fusca Link.

parmi lesquelles certaines présentent une nette disjonction par rapport à leur aire principale (*Ophrys fusca* Link., *Anthyllis dillenii* Schultes, cantonnées au Sud du Massif armoricain). Par suite des conditions climatiques exceptionnelles (voir aussi p. 12), un important contingent d'espèces méridionales, pour la plupart éloignées de leur aire principale, stationne dans les îles anglo-normandes, particulièrement :

Anogramma leptophylla (L.) Link., Jersey, Guernesey.
Adiantum capillus-veneris L., Jersey.
Ophioglossum lusitanicum L., Guernesey.
Milium vernale M.B. (= *M. scabrum* Rich.), Guernesey.
Juncus acutus L., Jersey, Guernesey, Herm, Aurigny.
Romulea parviflora (Salisb.) P.F., Jersey, Guernesey, Aurigny, Serck.
Ononis reclinata L., Guernesey, Aurigny.
Trifolium suffocatum L., Jersey, Guernesey, Aurigny, Serck.
Trifolium strictum L., Jersey.
Lotus hispidus Desf., Jersey, Guernesey, Aurigny, Serck.
Ornithopus pinnatus (Mill.) Druce., Guernesey, Aurigny, Serck.
Armeria arenaria (Pers.) Schult., Jersey.

Pentaglottis sempervirens (L.) Tausch., Jersey.
Echium plantagineum L., Jersey.
Linaria pelisseriana Mill., Jersey.
Centaurea aspera L., Jersey, Guernesey, Aurigny.

B. L'INFLUENCE NORDIQUE

A l'opposé des faits précédents, une pénétration nordique, surtout boréo-atlantique, s'observe à partir du territoire normand en direction sud-occidentale, mais elle ne manifeste pas l'ampleur de l'influence méridionale.

Quelques halophiles ont pénétré à l'intérieur du territoire armoricain, sans atteindre le littoral septentrional de la Bretagne :

Centaureum littorale (D. Turner) Gilmour (St-Germain-sur-Ay).
Halimione pedunculata (L.) Aellen (Ceaux; pointe de la Roche Taurin, près Courtils).

Le littoral nord de la Bretagne est atteint par :

Elymus arenarius L. (Hirel, Ille-et-Vilaine).
Spartina townsendii Gr., en migration jusqu'à Lézardrieux (C.-du-Nord).
Gentiana amarella L. (dunes jusqu'à Erquy).
Hippophae rhamnoides L. est connu dans les Côtes-du-Nord à St-Jacut-de-la-mer, St-Cast, Les Sables d'Or et Etables.
Pyrola rotundifolia L. var. *arenaria* Koch, atteint Santec (Finistère).

D'autres espèces se sont propagées jusqu'à l'Ouest et au Sud-Ouest du Finistère :

Atriplex glabriuscula Edm. (= *A. babingtonii* Woods.).
Centaureum capitatum (Wild.) Borbas.

C. LA VOIE DE MIGRATION LIGÉRIENNE

La Loire joue un rôle essentiel comme facteur de peuplement. Si certaines espèces ayant remonté ou descendu le fleuve ne font sur le territoire armoricain qu'une brève apparition, beaucoup s'installent d'une manière durable. Elles créent ensuite de nouveaux foyers de colonisation en dehors du Val de Loire.

1. — Migrations d'aval.

Parmi les espèces qui remontent le cours de la Loire à partir de la mer, les unes sont des indigènes de la flore littorale, les autres des adventices apparues d'abord dans les ports de la Basse-Loire. Les premières, s'il s'agit d'halophiles, sont le plus souvent instables et rapidement éliminées, mais

certaines parviennent à s'établir à l'intérieur, en Loire-Atlantique et en Anjou : *Hordeum maritimum* With. (vallée du Layon), *Phleum arenarium* L. (Chaufonds, Angers), *Carex arenaria* L. (Ecoufflant), *Spergularia dillenii* Leb. (entre Angers et Saint-Georges-sur-Loire), *Glaucium flavum* Crantz, *Centaureum tenuiflorum* (Hoffm. et Link.) Fritsch., etc. Parmi les secondes, on peut citer : *Bromus schraderi* Kunth., *Paspalum distichum* L. (Ponts-de-Cé, 1923; Tours : 1929; aujourd'hui dans tout le Val), *Chenopodium ambrosioides* L. subsp. *suffruticosum* (Willd.) Thell., *Lepidium virginicum* L. (Nantes : 1898, Tours : 1908), etc.

2. — Migrations d'amont.

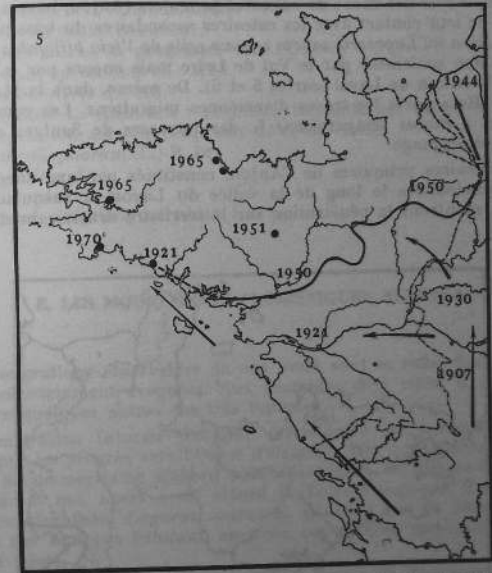
Ce sont les plus importantes par le rôle qu'elles tiennent dans le peuplement du Massif armoricain à partir des régions plus continentales. Beaucoup d'espèces descendent le Val de Loire. Dans certains cas, leur pénétration et leurs progrès vers l'Ouest sont rapides. On mentionnera surtout les cas les plus récents et quelques pénétrations en cours : *Avena barbata* Brot. (Saumur, 1902; La Possonnière : 1921), *Vallisneria spiralis* L. (Touraine : 1902, Les Ponts-de-Cé : 1923, Champtoceaux : 1929, Angers : 1955, etc. Depuis quelques années cette plante a atteint l'Erdre puis le canal de Nantes à Brest), *Berteroa incana* (L.) DC. (Tours : 1871, Est de l'Anjou : 1908, aujourd'hui l'ensemble du Val jusqu'à la mer), *Melilotus alba* Medik. (Saumur : 1902, Chalonnes : 1908, Les Ponts-de-Cé : 1917, aujourd'hui répandu sur les berges et dans les îles), *Oenothera muricata* L. (Les Ponts-de-Cé : 1857, Nantes : 1898), *Matricaria matricarioides* (Less.) Porter (= *M. discoidea* DC.) (parvenu à Nantes en 1921), *Artemisia verlotorum* Lamotte (introduit par E. PREAUBERT à La Bohalle au début du xx^e siècle, retrouvé aux Ponts-de-Cé en 1929, aujourd'hui assez répandu); *Echinops sphaerocephalus* L. (Saint-Clément-des-Levées : 1908, Les Ponts-de-Cé : 1913).

Certaines espèces des montagnes granitiques et volcaniques ont descendu le Val-de-Loire jusqu'en Anjou armoricain (*Cytisus purgans* (L.) Benth. : roches schisteuses de Juigné-sur-Loire). D'autre part, des exemples de migrations en cours nous sont fournis par : *Bidens vulgata* Greene (première implantation à Denée en 1964; de 1964 à 1970 : extension entre Ancenis et Saumur), *Ambrosia artemisiaefolia* L. (1964 : jusqu'à Montjean), *Galinsoga aristulata* Bicknell, etc.

En utilisant les observations régulièrement suivies par les botanistes angevins, il est possible d'établir qu'environ 100 espèces nouvelles ont enrichi la flore de la Basse-Loire depuis 1902 : une soixantaine d'entre elles se sont établies dans la vallée de la Loire. La plupart de ces espèces peuvent être considérées comme désormais acquises à la flore armoricaine.

Mais quelques espèces implantées en Anjou armoricain depuis plus d'un siècle et mentionnées par les ouvrages locaux (A. BOREAU, 1859) dans quelques rares localités ont eu un sort analogue : *Hirschfeldia incana* Lagr.-Foss., *Crepis setosa* Hall., *Geranium pyrenaicum* L., *Oenothera suaveolens* Desf., *O. biennis* L., etc. et sont devenues communes. L'une des migrations récentes les mieux connues est celle de *Lagoseris sancta* (L.) Maly. Son cheminement peut être résumé comme suit : Thouarce-Chaufonds (bordure orientale armoricaine : 1907), rive Sud de la Loire (Le Thoureil) : 1909,

Angers, puis Nantes (1921). D'autre part, elle atteint, au Nord, Baugé (1928) et Sablé-sur-Sarthe (1930). Au total, elle parvient dans le Sud-Finistère en 1941 et dans la région de Caen en 1944 (1). Dans ce cas, toutes les grandes voies de migration ont été utilisées : voie littorale sud-armoricaine, Val de Loire et, de plus, l'aurole des calcaires secondaires du bassin de Paris (carte 5).



Carte 5. — *Lagoseris sancta* : sa progression en direction Nord-occidentale (principales dates. La ligne continue marque la situation en 1950. Voies de pénétration (flèches).

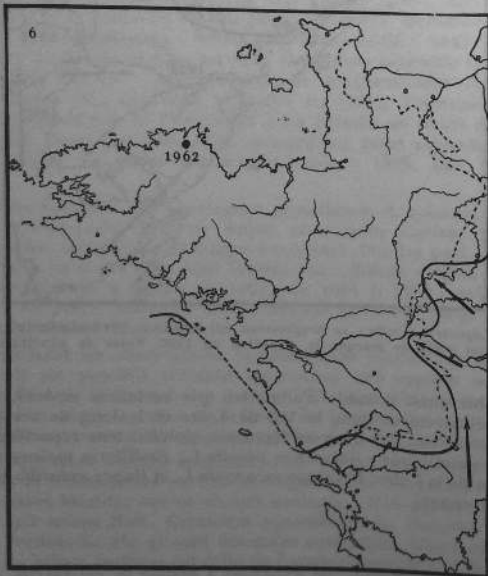
Il semble aussi possible d'admettre que certaines espèces cantonnées presque exclusivement dans le Val de Loire et le long de ses principaux affluents, au niveau des diverses terrasses, doivent leur répartition actuelle à des causes similaires : *Galanthus nivalis* L., *Fritillaria meleagris* L., pour le lit majeur de la Loire; *Plantago recurvata* L. et *Gagea saxatilis* Koch., pour les faciès rocheux.

(1) *L. sancta* a été observé, plus récemment, à Bénodet (H. des ANNAIRES, 1970), à Gesson, Saint-Quay-Portrieux (Côtes-du-Nord) et Châteaulin (Finistère) (1965) (Fr. BOUZANG, renseignement verbal).

D. MIGRATIONS SECONDAIRES

Quelques voies de pénétration secondaires peuvent être définies. L'étude de la migration du *Lagoseris sancta* (L.) Maly, déjà évoquée, montre en particulier, le rôle des zones de calcaires primaires (Anjou, bassin de Laval) en raison de leur contact avec les calcaires secondaires du bassin de Paris. La pénétration du *Lagoseris sancta* comme celle de *Vicia bithynica* L. se sont effectuées non seulement par le Val de Loire mais encore par la vallée du Layon et le bassin de Laval (cartes 5 et 6). De même, dans la Mayenne, la vallée de l'Erve porte les traces d'anciennes migrations. Les remarquables végétations à *Buxus sempervirens* L. des terrasses de Saulges en sont le principal témoignage.

Les calcaires primaires de l'Anjou, constitués par une succession de lentilles échelonnées le long de la vallée du Layon et jusqu'aux abords d'Ancenis, montrent la pénétration sur le territoire armoricain d'une flore



Carte 6. — *Vicia bithynica* : sa progression en direction Nord-occidentale (situation en 1962). Voies de pénétration (flèches).

calicicole et thermophile qui s'appauvrit au fur et à mesure qu'elle pénètre vers l'Ouest. Cette voie de migration a permis à diverses espèces de s'établir sur le territoire armoricain :

Stipa pennata L. (Beaulieu-sur-Layon).

Peucedanum oreoselinum Moench. (id.).

Chrysanthemum corymbosum L. (id.).

Crucianella angustifolia L. (id.).

Anthericum liliago L. (id.).

Globularia vulgaris L. (Chaufonds).

Tulipa australis Link. (Beaulieu).

et à quelques autres, de progresser vers l'Ouest :

Helianthemum apenninum (L.) Mill.

Medicago orbicularis (L.) All.

Vicia bithynica L. (Beaulieu : première implantation armoricaine avant la progression actuelle jusqu'aux Côtes-du-Nord).

Aceras anthropophorum (L.) R. Br.

Teucrium botrys L.

Teucrium montanum L.

Lithospermum purpureo-caeruleum L.

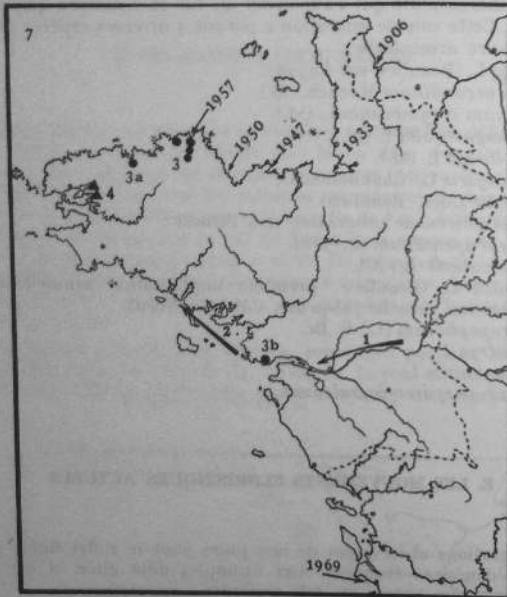
E. LES MOUVEMENTS FLORISTIQUES ACTUELS

Les migrations observables de nos jours sont le reflet fidèle des tendances précédemment évoquées. Aux exemples déjà cités, il est possible de joindre quelques autres cas très typiques.

La migration littorale d'origine méridionale est marquée, dans le présent, par les progrès vers l'Ouest d'éléments tels que *Baccharis halimifolia* L., nord-américaine d'abord naturalisée dans les Basses-Pyrénées et la Gironde et qui, après avoir atteint la Loire-Atlantique, s'avance vers l'Ouest du Morbihan. *Lagurus ovatus* L. poursuit sur la côte Nord une conquête des biotopes littoraux amorcée sur la côte sud-armoricaine au début du siècle.

Venue au contraire du Nord-Est, la Spartine de Townsend (*Spartina townsendii* Gr.) est l'une des halophiles des côtes de la Manche dont la migration a été le mieux suivie. A partir de sa première station en baie des Veys (1906), elle parvient sur la côte occidentale du Cotentin à Saint-Léonard (1930) puis successivement : le Mont-Saint-Michel (1933), Cancale (1942), Le Guildo (Côtes-du-Nord) (1945), la baie de la Fresnaye (1947), la baie de Saint-Brieuc (1950). L'implantation sur les rives du Trieux date de 1957. D'autres espèces halophiles s'éloignent plus lentement de leurs lieux d'installation primitive. *Spartina alterniflora* Loïx. (carte 7) demeure en rade de Brest où il a colonisé les anses et les rives de l'Elorn. *Cotula coronopifolia* L., connu sur les rives du Trieux dès le début du xx^e siècle, n'a atteint la baie de Morlaix et la Loire-Atlantique (P. et S. DUPONT, 1968) que depuis quelques années (carte 7).

Un dernier aspect du mouvement des flores est celui de l'appauvrissement des cortèges et de la disparition des espèces. Il tient à des causes



Carte 7. — Migrations actuelles : *Spartina townsendii* (1906 à 1957 : côte Nord du Massif armoricain 1969 : Gironde). — *Cotula coronopifolia* (3 : Trieux et Tréguier, 3 a : baie de Morlaix, 3 b : Loire). — Migration ligérienne de *Berteroa incana* et *Bidens vulgata* (flèche 1). — Migration littorale de *Baccharis halimifolia* (flèche 2). — *Spartina alterniflora* (4).

naturelles et, de plus en plus, à l'influence de l'homme. La raréfaction de nombreuses espèces à caractère circumboréal, en Bretagne et en Normandie, tient surtout à l'évolution des biotopes de tourbières, de landes humides et de marécages. Le drainage accentue le passage de la végétation à un autre type de la série dynamique (tourbière à *Hammarbya paludosa* (L.) O. Kuntze de Pré-en-Pail). Les lagunes, étangs et marais littoraux subissent d'importantes transformations (baie d'Audierne). Au total, le cortège circumboréal est atteint par une régression correspondant à environ 25 % de l'ensemble. De même la flore littorale, si riche en espèces méridionales, subit dans les zones fréquentées au cours de l'été, les excès d'un certain tourisme et les conséquences d'une « urbanisation » intense sur toutes les côtes armoricaines.

CHAPITRE 3

AIRES ET LIMITES D'ESPÈCES . ÉCHELONS D'APPAUVRISSMENT

L'ensemble des considérations précédentes fait pressentir la grande variété des types d'aires et de limites décelables sur le territoire armoricain. L'analyse des divers cortèges montre les gradients d'influences et les échelons d'appauvrissement à partir des pôles de dispersion des végétations atlantique (Ouest armoricain), méditerranéenne (Sud armoricain), circumboréale, etc.

1. AIRES ET LIMITES D'ESPÈCES

A. CORTÈGES ATLANTIQUES

1. Aires d'espèces littorales.

Un certain nombre d'espèces possèdent une répartition généralisée sur le littoral et dans les îles : *Agropyrum junceiforme*, *Euphorbia portlandica*, *Cochlearia danica*, *Statice binervosum*, etc. D'autres atlantiques ont une répartition limitée à un secteur côtier déterminé. L'eatlantique franco-atlantique *Linaria arenaria* est confinée principalement au Sud et à l'Ouest du Massif armoricain. La répartition de *Centaurium capitatum* (carte 8), avec quelques localités espacées, est nord-armoricaine. Celle de *Limonium humile* est à la fois occidentale et méridionale (Finistère, Morbihan) (carte 8) et limitée à quelques estuaires.

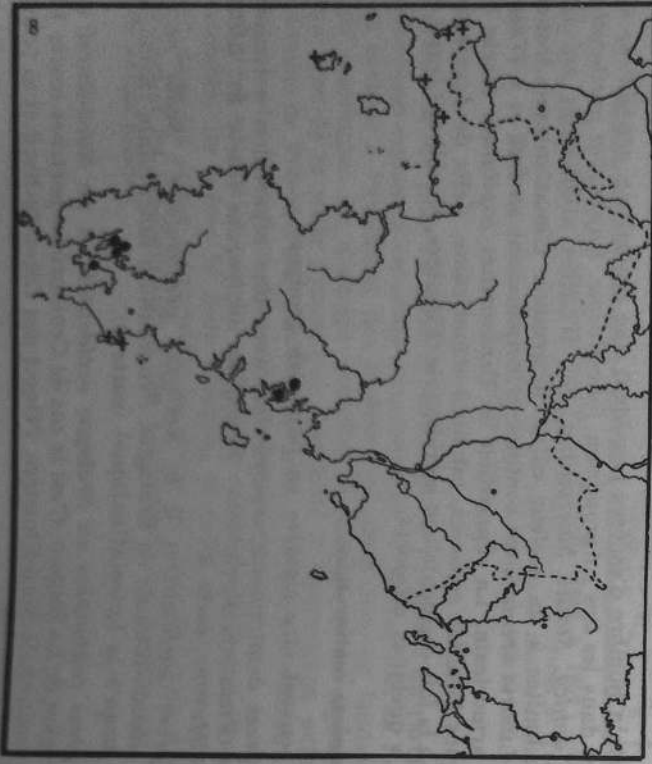
2. Aires d'espèces continentales.

Elles peuvent être classées en plusieurs groupes :

— *Espèces à micro-aire armoricaine*, avec une répartition nettement occidentale (Finistère, Morbihan) : *Eryngium viviparum* (carte 9), *Lithospermum diffusum* (carte 9).

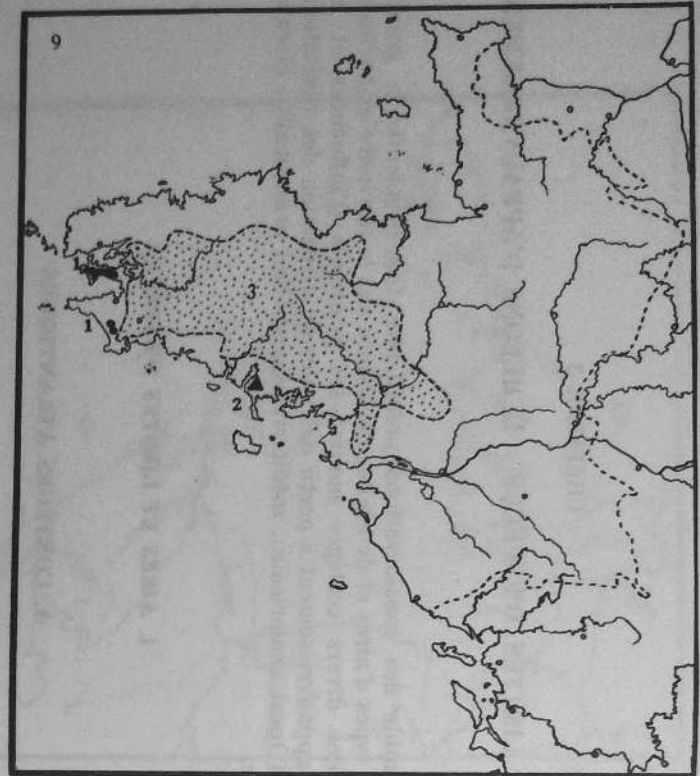
— *Espèces particulières à la Bretagne péninsulaire* : *Scilla verna* (carte 10), pseudo-littorale en Bretagne, *Pencedanum lancifolium* (Bretagne intérieure jusqu'à la Loire-Atlantique) (carte 9).

— *Espèces cantonnées en Bretagne occidentale et au Nord-Ouest du Cotentin* (région de La Hague). C'est le cas de *Centaurium portense* (carte 10) dont l'aire recouvre le Nord-Finistère, l'Ouest des Côtes-du-Nord et la pointe Nord-Ouest du Cotentin.

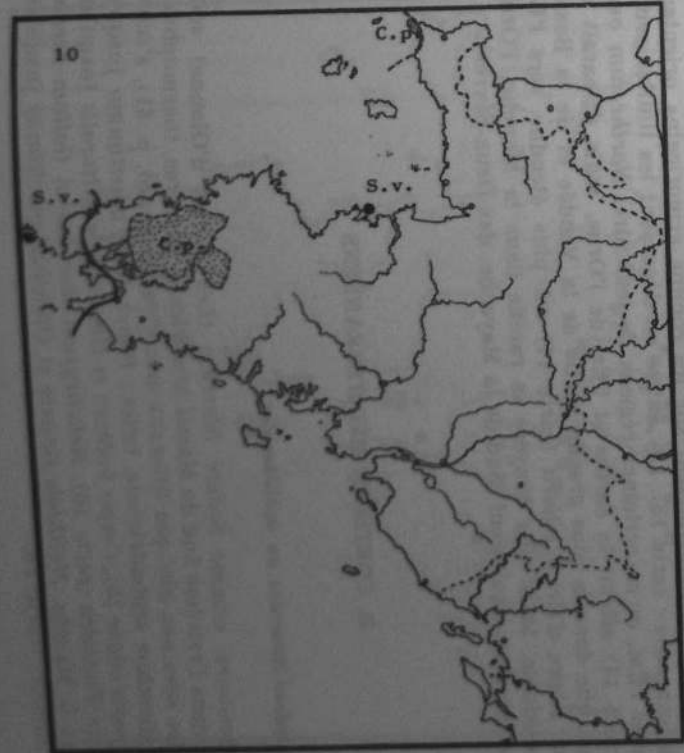


Carte 8.

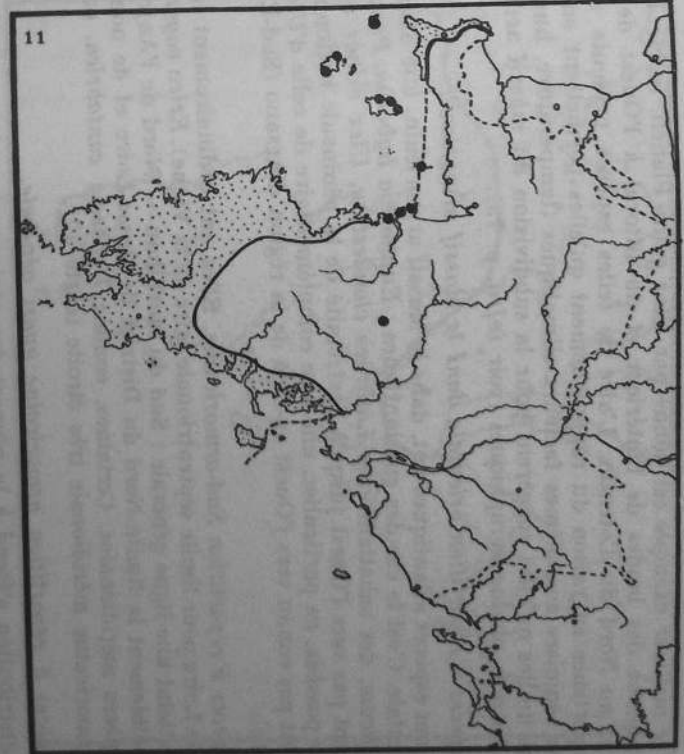
● *Limonium humile*. + *Centaurium capitatum*.



Carte 9. — 1 : *Lithospermum diffusum* (Ouest Finistère). — 2 : *Eryngium viviparum*. — 3 : *Peucedanum lancifolium* (Bretagne intérieure).



Carte 10. — *Scilla verna* (S.v. : Ouest Finistère, Ouessant, Côte d'Émeraude). *Centaurium portense* (C.p. : Centre Finistère, La Hague).



Carte 11. — *Ulex gallii* ; répartition armoricaine (Basse-Bretagne, La Hague et localités isolées).

Mais le meilleur exemple est donné par *Ulex gallii* Planch. (carte 11), espèce commune des landes de l'intérieur et du littoral à l'Ouest de la Bretagne et au Nord du Cotentin. L'aire de telles espèces présente une grande importance en raison du rapprochement qu'elles permettent entre des régions soumises aux mêmes facteurs climatiques (température, humidité) et des limites qu'elles suggèrent pour la subdivision du massif armoricain en districts phytogéographiques (voir *infra*, p. 75).

— *Espèces à répartition orientale dans le Massif armoricain.*

Quelques espèces atlantiques ont, dans le Massif armoricain, une distribution orientale. C'est le cas des euatlantiques : *Euphorbia hyberna*, *Peucedanum gallicum*, des subatlantiques *Lathraea clandestina*, *Ulex minor* qui ne s'avancent pas vers l'Ouest jusqu'à l'extrémité de la péninsule bretonne. *Ulex minor* possède, en particulier, une aire complémentaire de celle d'*Ulex gallii* et n'est pas connu vers l'Ouest au-delà de la région d'Arzano (Sud-Est du Finistère).

— *Espèces à répartition Sud-armoricaine.* Elles ont ordinairement les régions de la Loire pour limite septentrionale (aire de la Vigne). *Erica vagans* (carte 12) atteint une ligne générale : Sud du Morbihan — Nord de l'Anjou qui est sensiblement la limite Nord du District de Basse-Loire et de nombreuses espèces méridionales. Certaines, comme *Daboecia cantabrica*, ont une aire armoricaine méridionale très étroite (carte 12).

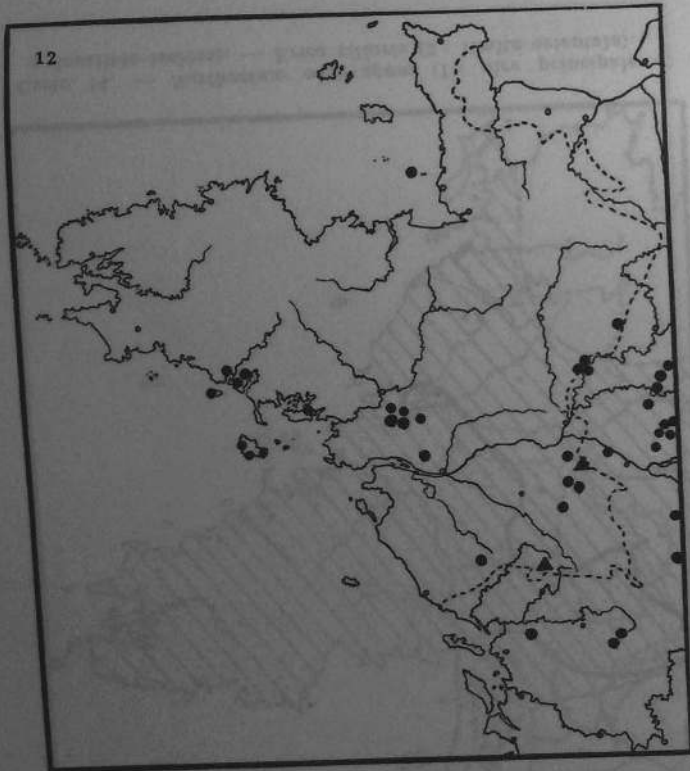
— *Espèces à répartition armoricaine quasi générale.*

Leur distribution s'étend à la plupart des régions armoricaines, mais avec des nuances diverses. Les unes, communes à l'Ouest du Massif armoricain, se raréfient et disparaissent sur les confins armoricains orientaux (*Sibthorpia europaea* : carte 13). Les autres ne dépassent les limites armoricaines, vers l'Est, qu'en certaines régions de leur aire. *Narthecium ossifragum* (carte 14) atteint la Sarthe et l'Est de l'Orne, mais disparaît en Anjou ainsi que dans la plus grande partie de la Vendée et de la Basse-Normandie. L'aire d'*Erica ciliaris* (carte 14) est plus étendue vers l'Est que la précédente. Mais cette bruyère se raréfie dans la Manche, l'Orne, la Sarthe et manque localement (Sud de la Mayenne, des Deux-Sèvres).

B. CORTÈGES MÉDITERRANÉENS

1. Aires d'espèces littorales ou sublittorales.

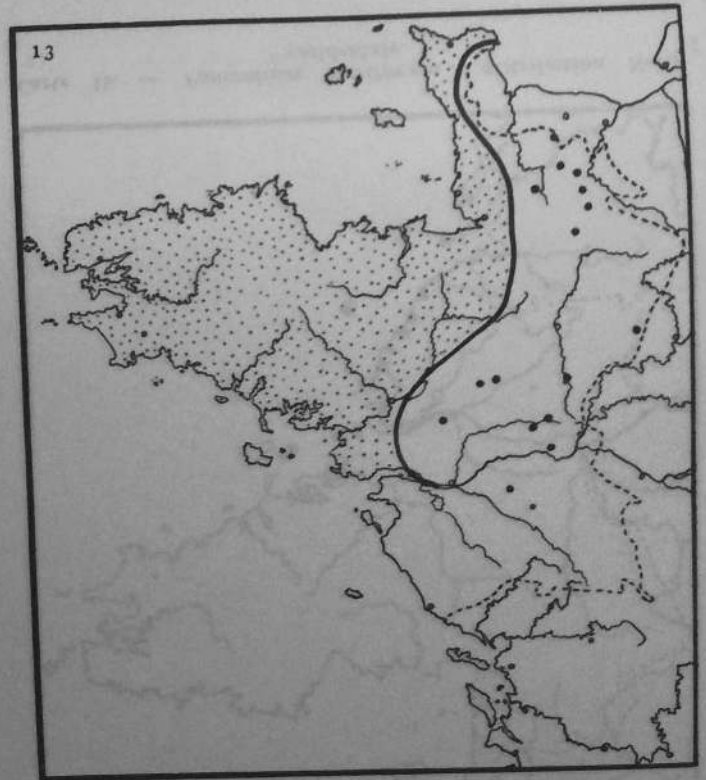
Quelques-unes, comme *Sedum litoreum* (Les Sables d'Olonne) sont cantonnées dans l'extrême Sud du Massif armoricain. D'autres, thermophiles ou halophiles liées aux biotopes littoraux armoricains (*supra*, p. 41), s'échelonnent en direction septentrionale, telles : *Pancratium maritimum* jusqu'à Houat et Hoedic (carte 15), *Crepis bulbosa* et *Omphalodes littoralis* jusqu'au Sud-Ouest du Finistère (carte 16), *Helichrysum staechas* et *Galium arena-rium* jusqu'à la Manche, *Matthiola sinuata* et *Otanthus maritimus* jusqu'au Nord du Cotentin (carte 36).



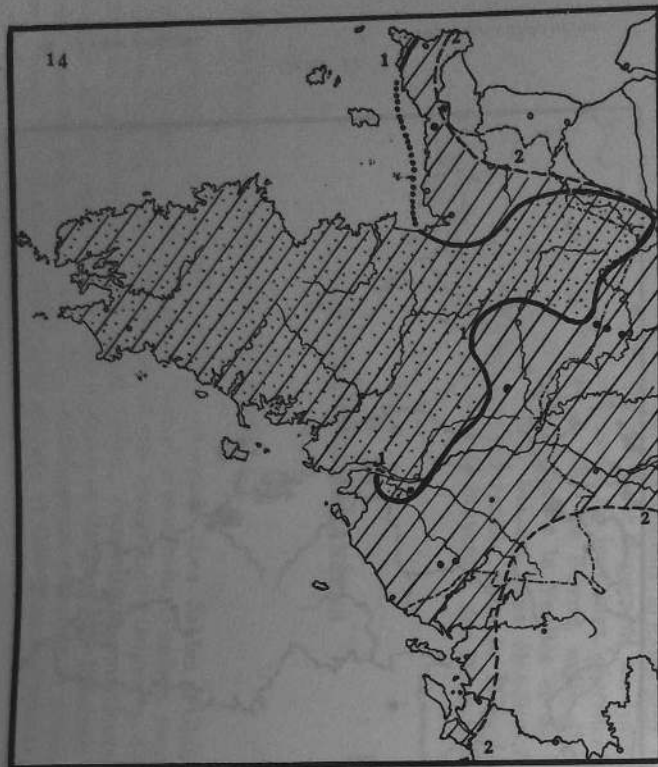
Carte 12.

● *Erica vagans*.

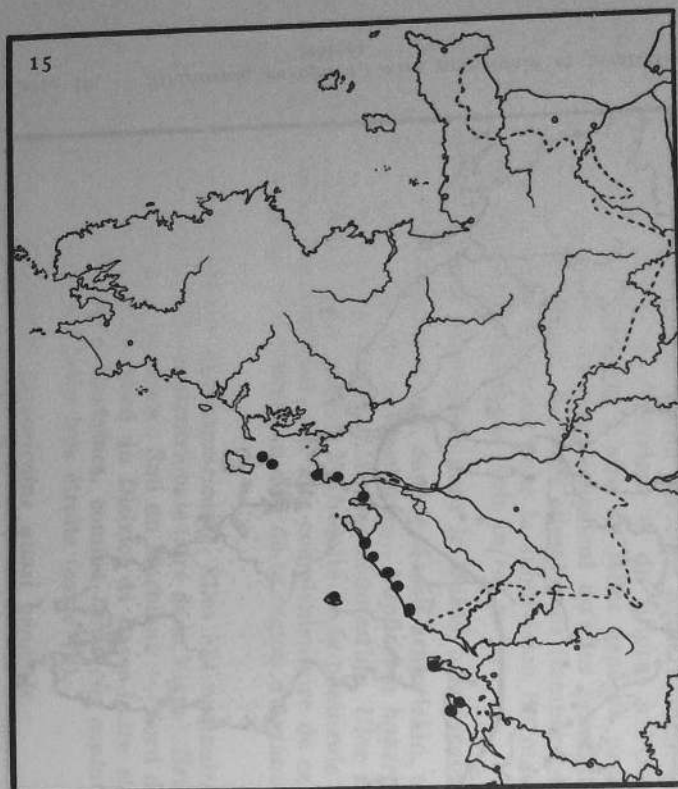
△ *Daboecia cantabrica*.



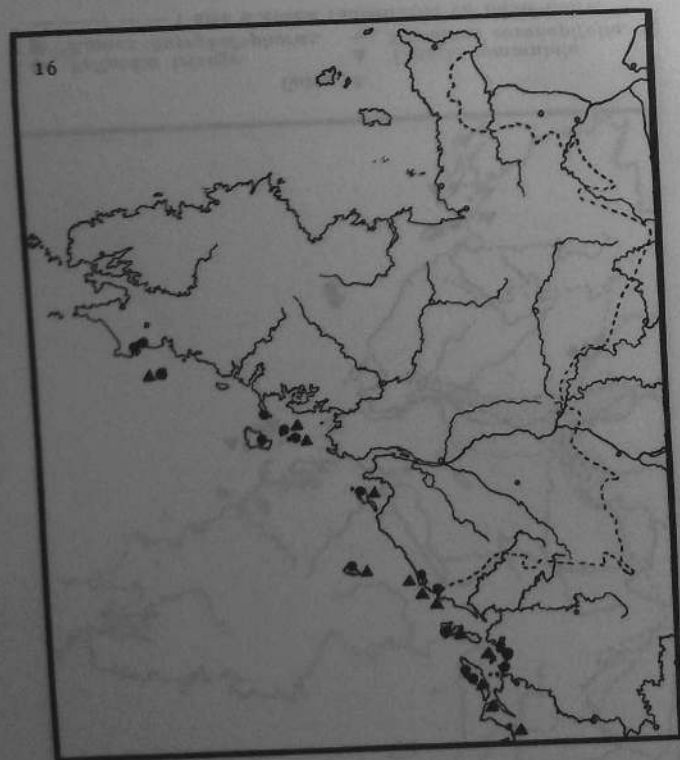
Carte 13. — *Sibthorpia europaea* : aire principale et localités isolées.



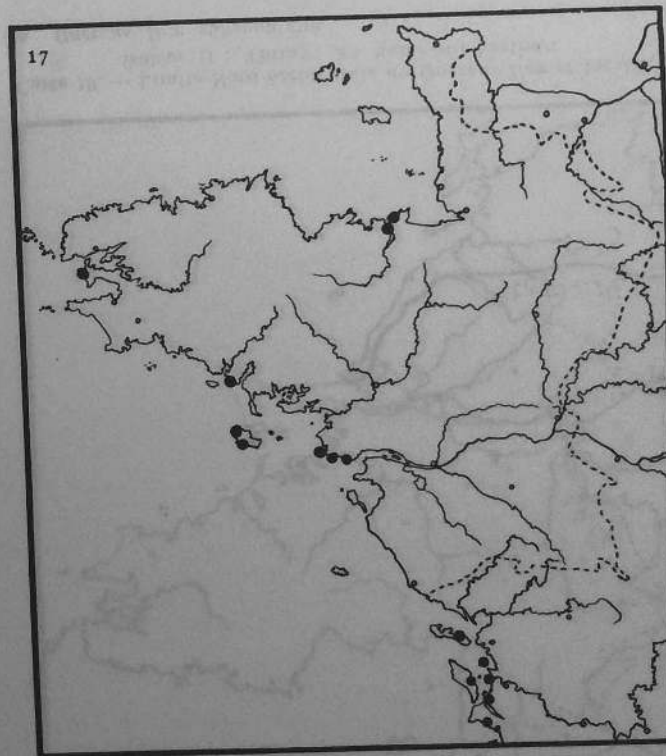
Carte 14. — *Narthecium ossifragum* (1 : aire principale et localités isolées). — *Erica ciliaris* (2 : limite orientale).



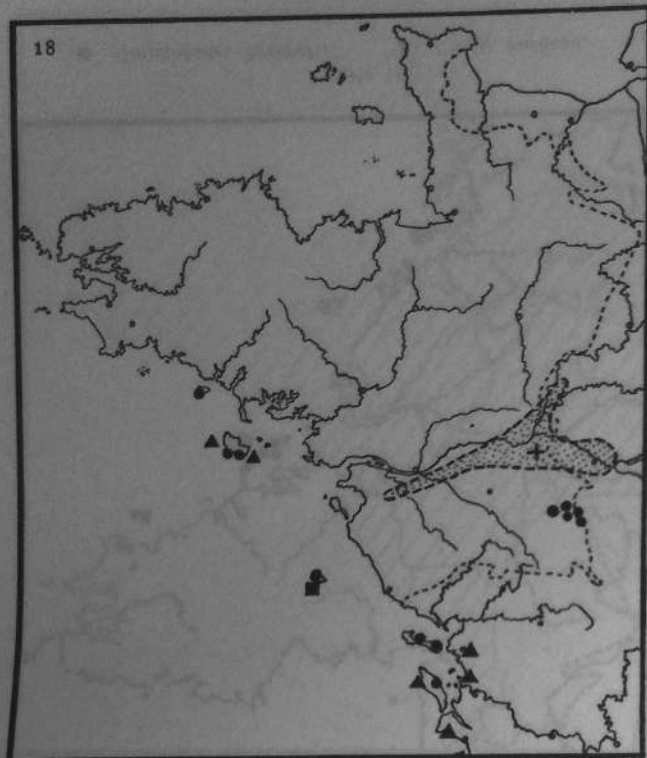
Carte 15. — *Pancratium maritimum* : distribution Nord-occidentale.



Carte 16.
● *Omphalodes littoralis*. ▲ *Crepis bulbosa*.

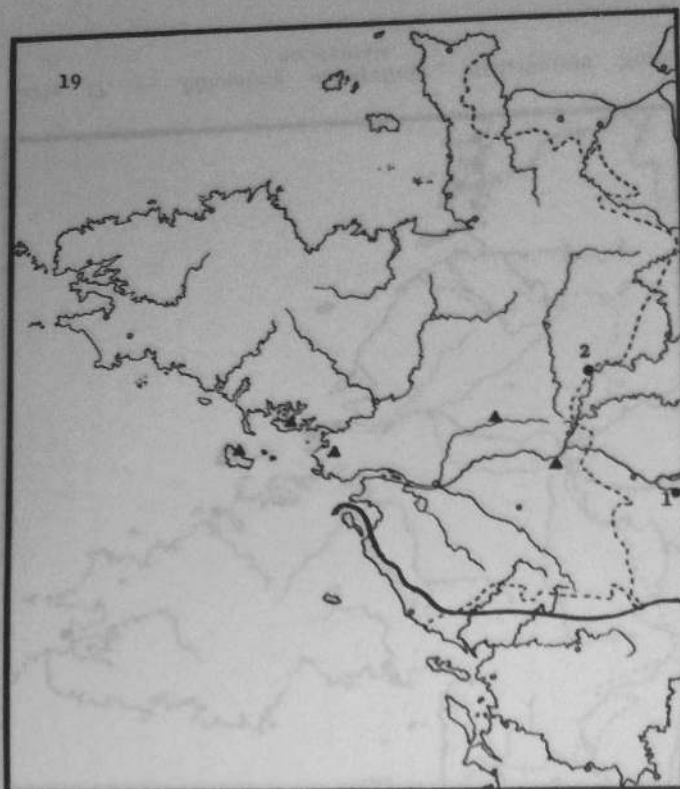


Carte 17. — *Limonium ovalifolium* : distribution Nord-occidentale.

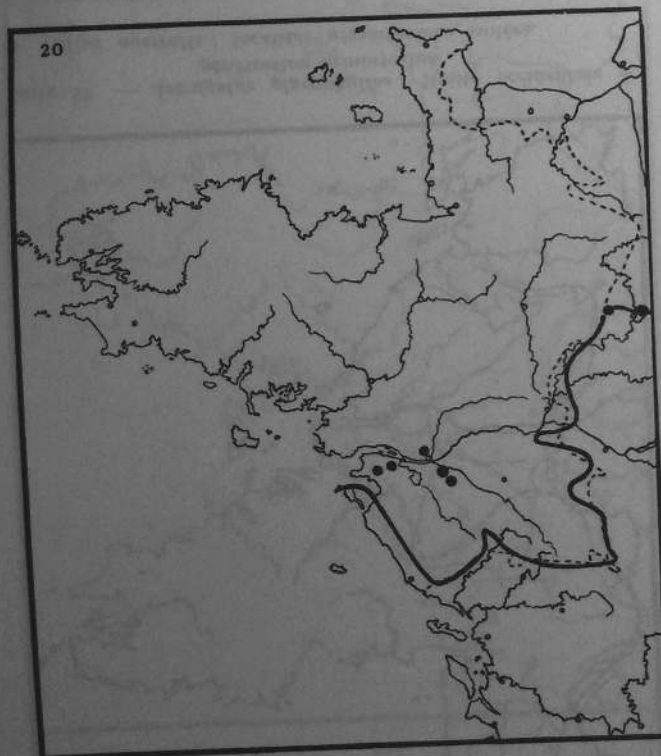


Carte 18.

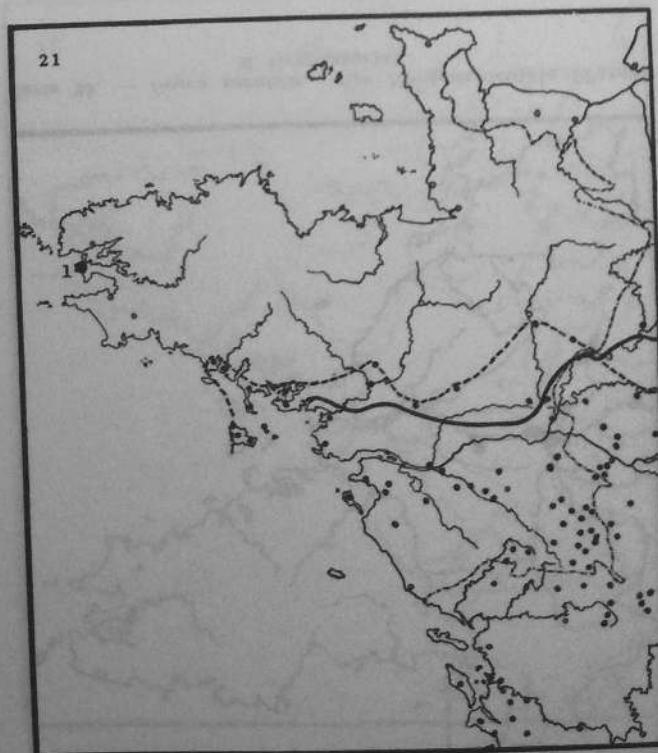
● *Bellardia trixago*. ▲ *Linaria commutata*.
 ■ *Rumex bucephalophorus*. + *Teesdalea coronopifolia*.
 ----- : aire d'*Avena ludoviciana* en Basse-Loire.



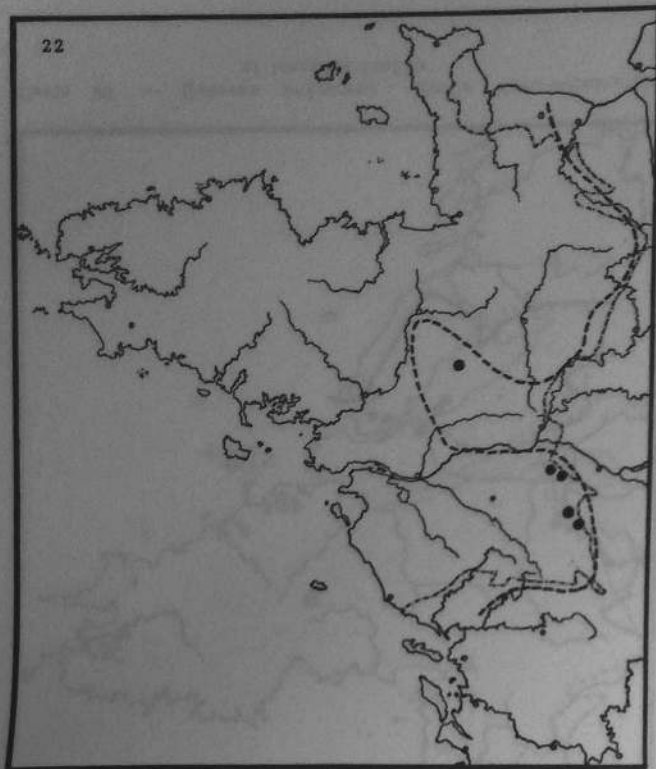
Carte 19. — Limite Nord-occidentale du *Quercus Ilex* et localités isolées (1 : Thizay; 2 : Sablé-sur-Sarthe).
 ▲ *Quercus Ilex* subspontané.



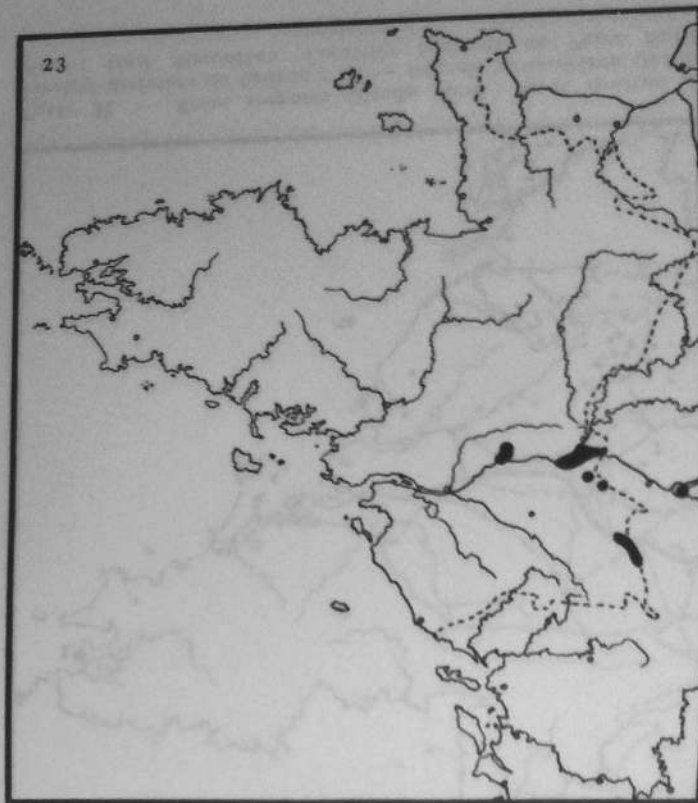
Carte 20. — *Quercus pubescens* : limite Nord-occidentale et localités isolées.



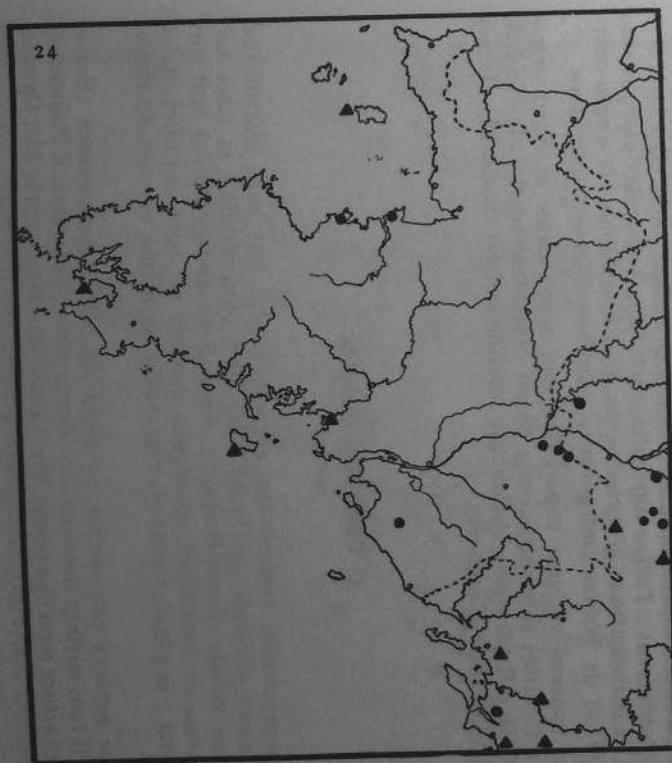
Carte 21. — *Erica scoparia* (limite Nord : trait continu et localité disjointe de Crozon : 1). — *Linaria pelisseriana* (limite Nord : trait discontinu. Localités connues de l'aire Nord-occidentale).



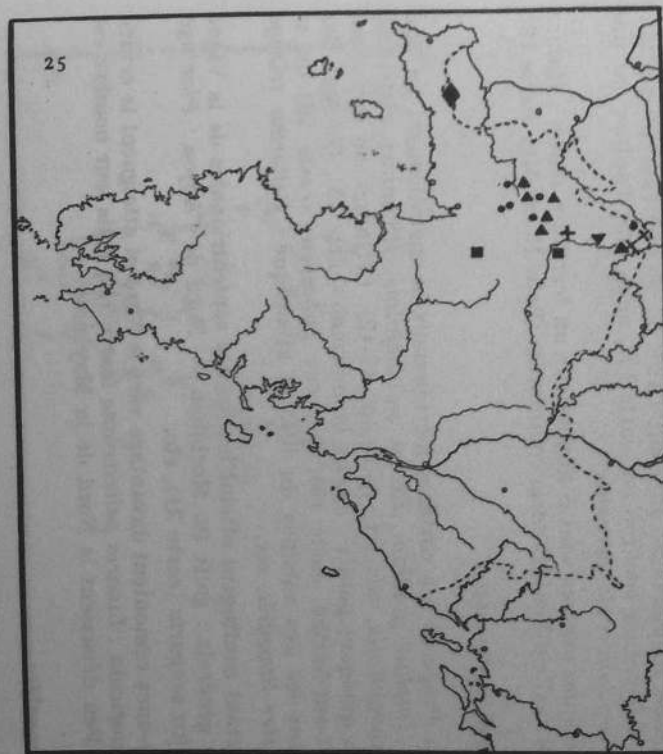
Carte 22. — *Astragalus glycyphyllos* : limite occidentale et pénétration armoricaine.
● *Tulipa australis* : localités armoricaines isolées.



Carte 23. — *Gagea saxatilis* : aire Nord-occidentale (d'après M. GUERLESQUIN).



Carte 24.
● *Seseli coloratum*. ▲ *Adiantum capillus-veneris*.



Carte 25. — Distribution géographique d'espèces boréo-montagnardes et circumboréales.
● *Gymnocarpium dryopteris*. ▲ *Thelypteris phegopteris*.
■ *Carex limosa*. ✕ *Leucorchis albida*.
+ *Veratrum album*. ◆ *Andromeda polifolia*.
▽ *Aconitum napellus*.

D'importantes disjonctions affectent l'aire de méditerranéennes-atlantiques comme *Limonium ovalifolium* (carte 17), alors que d'autres ont une aire généralisée (*Salicornia perennis*).

Enfin, quelques espèces sont confinées sur un territoire réduit : *Rumex bucephalophorus* (île d'Yeu), *Linaria commutata* (Belle-Ile-en-Mer, carte 18).

2. Aires d'espèces continentales.

Beaucoup d'espèces des cortèges méridionaux se maintiennent au Sud de la Loire : *Daphne gnidium*, *Cistus salviaefolius*, *Rhamnus alaternus*, *Teesdalea coronopifolia*, etc. (cf. listes, p. 41-42). Certaines ne dépassent la Loire qu'en quelques points : *Avena ludoviciana* (carte 18), *Quercus ilex* (jusqu'à Sablé-sur-Sarthe, carte 19), *Quercus pubescens* (carte 20) ou se retrouvent dans les îles voisines du littoral atlantique : *Bellardia trixago* (carte 18), *Aster linosyris*, etc.

Un important contingent atteint les limites septentrionales de la Vigne sur une ligne générale : golfe du Morbihan — Nord de l'Anjou : *Plantago recurvata*, *Erica scoparia* (carte 21), etc.

Quelques-unes remontent davantage vers le Nord et atteignent le centre du Massif armoricain : *Linaria pelisseriana* (carte 21), mais leur nombre est assez réduit. Peu dépassent le Nord de la Mayenne.

3. Aires remarquables.

Certaines espèces possèdent une aire Est ou Sud-Est armoricaine. Elles se sont établies à proximité des limites orientales dont elles ne s'éloignent pas notablement : *Tulipa australis* (carte 22), *Astragalus glycyphyllos* (carte 22). Les distributions géographiques, très semblables, de *Gagea saxatilis* (carte 23) et de *Sedum andegavense*, sont sensiblement angevines.

D'autres espèces ont une répartition Sud armoricaine et Nord armoricaine, sans localités intermédiaires : *Seseli coloratum* (carte 24) (Sud de la Loire et Côte d'Emeraude), *Adiantum capillus-veneris* (carte 24) (Jersey et Basse-Loire), *Armeria arenaria*.

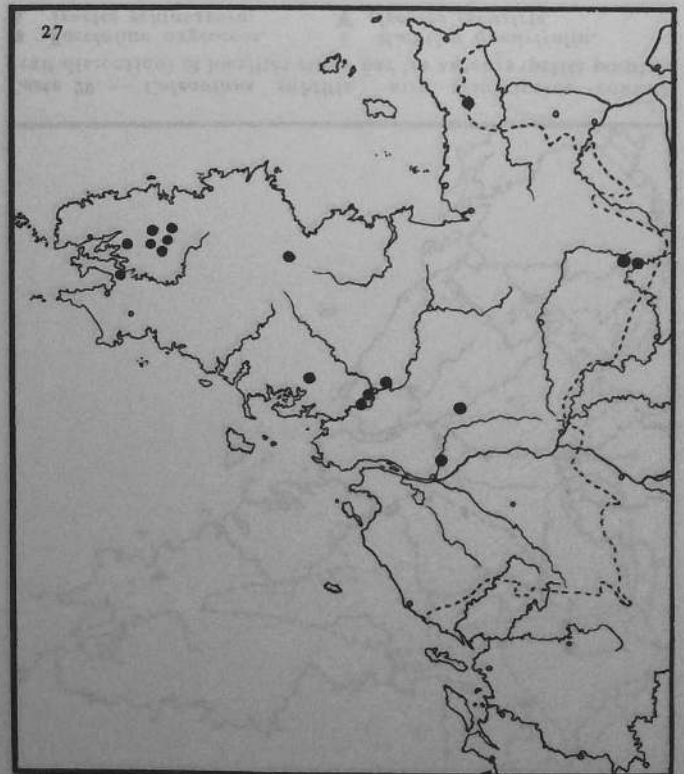
C. CORTÈGE BORÉAL

Si de nombreuses espèces du cortège boréal ont une distribution armoricaine assez générale, quelques aires sont plus réduites et liées soit aux principaux reliefs (Basse-Bretagne, Basse-Normandie, Maine) soit aux zones de marais et tourbières. Quelques espèces ne sont connues qu'en quelques points : la plupart sont en régression ou même en voie de disparition.

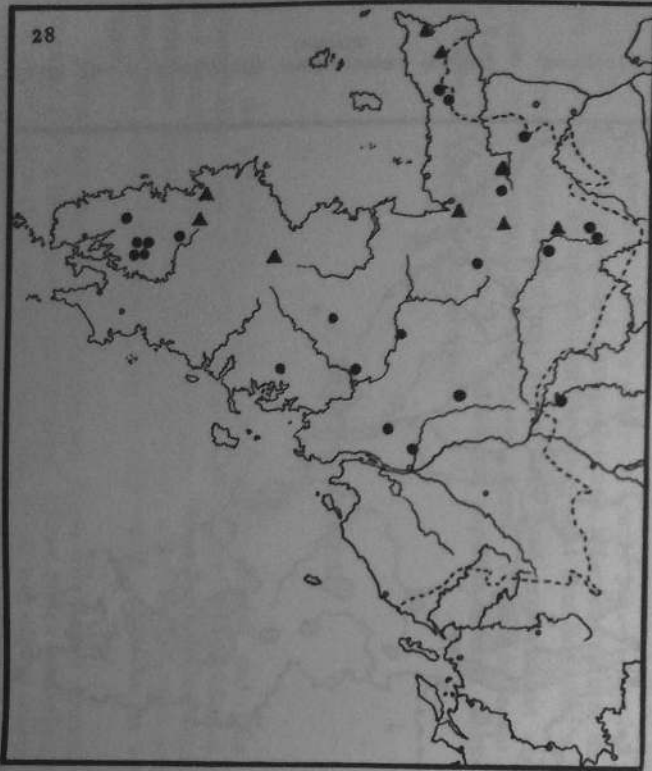
Parmi les espèces cantonnées au Nord du Massif armoricain (Basse-Normandie), il faut surtout mentionner : *Carex dioica* (autrefois à Plabennec, Finistère), *Aconitum napellus* (carte 25), *Veratrum album* (carte 25), *Gymnocarpium dryopteris* (carte 25), *Thelypteris phegopteris* (carte 25), *Andromeda*



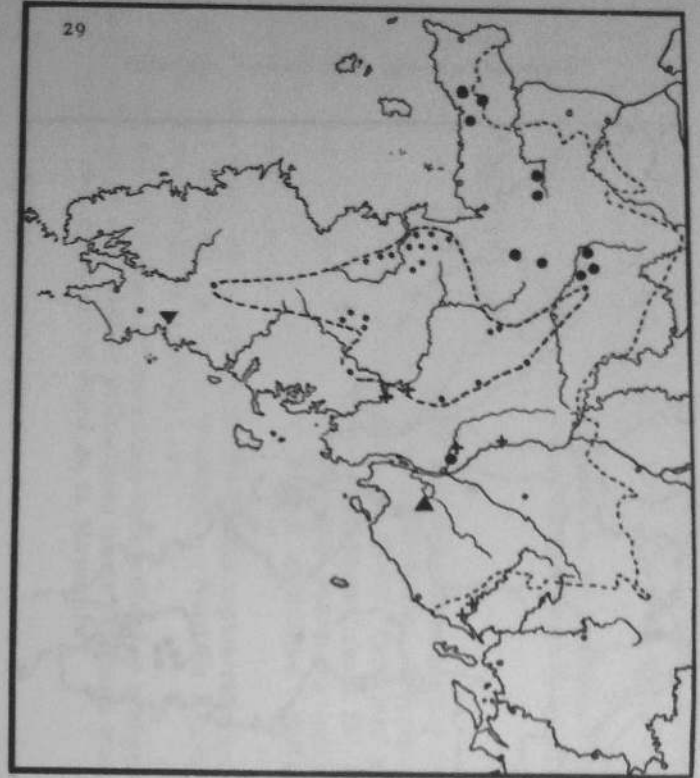
Carte 26. — *Thelypteris limbosperma* (grisé); ● *Botrychium lunaria*.



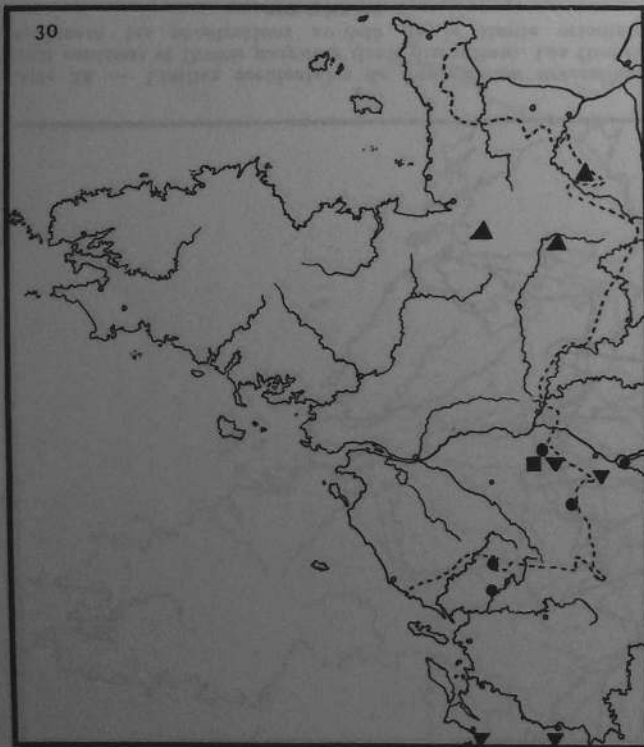
Carte 27. — *Hammarbya (Malaxis) paludosa*.



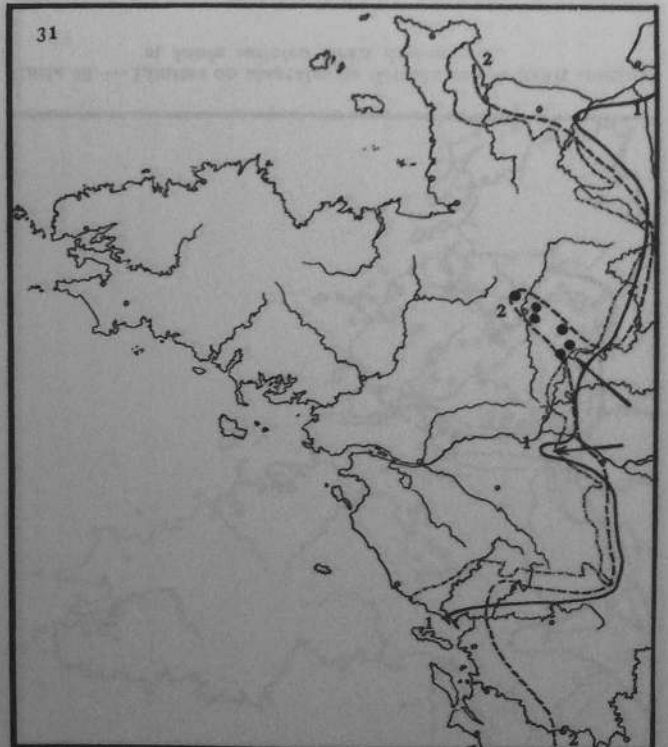
Carte 28. — ● *Eriophorum vaginatum*. ▲ *Equisetum silvaticum*.



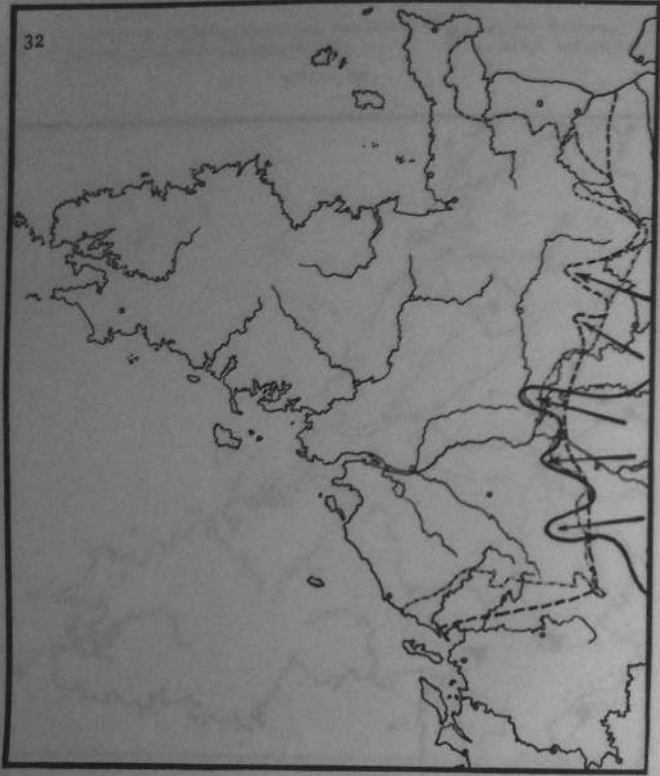
Carte 29. — *Coleanthus subtilis* : aire armoricaine connue (trait discontinu) et localités citées par les auteurs (petits points).
● *Vaccinium oxycoccos*. ▲ *Isoetes echinospora*.
+ *Marsilea quadrifolia*. ▼ *Isoetes lacustris*.



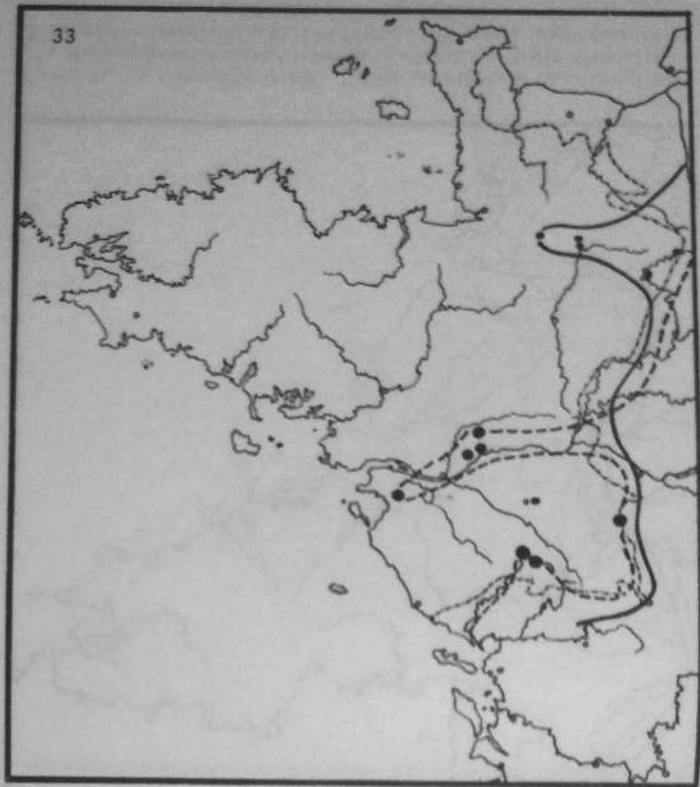
Carte 30
● *Chrysanthemum corymbosum*. ▲ *Carex paradoxa*.
■ *Globularia vulgaris* (localité amoricaine unique). ▼ *Stipa pennata*.



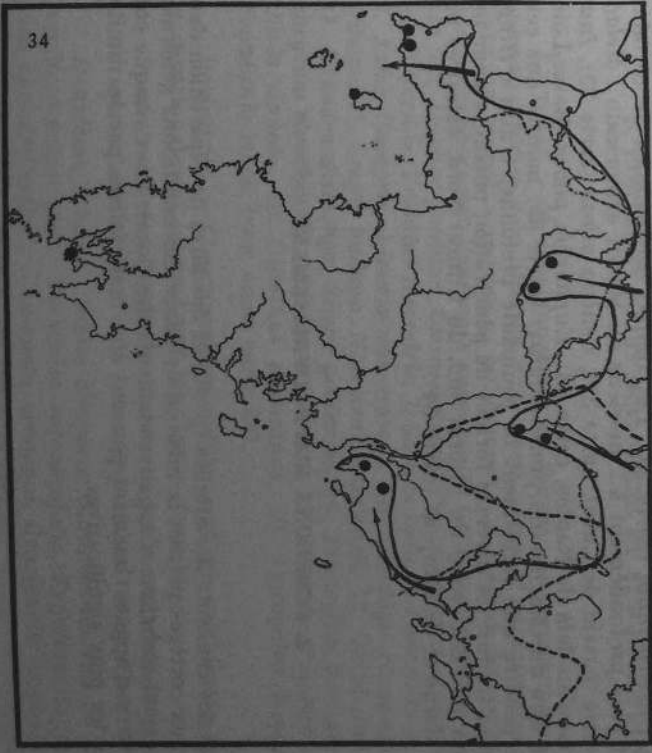
Carte 31. — *Coronilla varia* : limite occidentale (trait continu : 1); *Melampyrum arvense* : limite occidentale (trait discontinu : 2). Localités armoricaines. Les flèches indiquent les pénétrations primaires (Maine, Anjou).



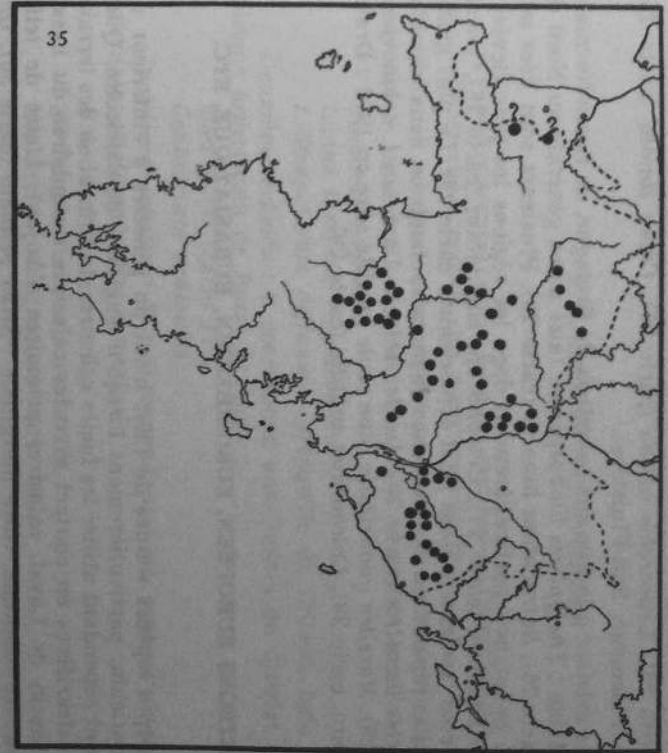
Carte 32. — Limites occidentales de *Peucedanum oreoselium* (trait continu) et *Orchis purpurea* (trait discontinu). Les flèches soulignent les pénétrations au-delà de la limite orientale armoricaine.



Carte 33. — Limites occidentales de *Genista pilosa* (trait continu) et *Inula salicina* (trait discontinu).



Carte 34. — *Euphorbia pilosa* (pénétration sud-armoricaine : trait discontinu) *Hippocrepis comosa* (trait continu) : voies de pénétration en direction occidentale (flèches) et localités disjointes.



Carte 35. — Le Charme (*Carpinus betulus*) à l'état spontané dans le Massif armoricain (? : localités douteuses).

polifolia (carte 25), *Leucorchis albida* (carte 25), *Carex limosa* (carte 25) (autrefois à Ploemeur, Sud-Finistère).

D'autres existent à la fois sur les reliefs de Bretagne, de Basse-Normandie ou du Maine : *Thelypteris limbosperma* (aire assez générale au Nord de la Loire : carte 26), *Botrychium lunaria* (carte 26). Plusieurs sont liées aux tourbières à Sphaignes, particulièrement dans les régions les plus élevées : *Hammarbya paludosa* (carte 27), *Eriophorum vaginatum* (carte 28), *Vaccinium oxycoccus* (seulement dans l'Est armoricain : carte 29). Le plus grand nombre tient sa répartition de l'existence de marais, étangs ou lieux humides variés : *Isoetes lacustris* (carte 29), *Isoetes setacea* Lam. (= *I. echinospora* Dur., carte 29), *Marsilea quadrifolia* (une seule localité sûre en 1970 : Drain, Maine-et-Loire, carte 29), *Coleanthus subtilis* (carte 29).

D. CORTÈGES EUROPÉEN, EUROSIBÉRIEN, EURASIATIQUE, ETC.

Beaucoup d'espèces venues de l'Est n'ont pu pénétrer à l'intérieur du Massif armoricain, particulièrement lorsqu'il s'agissait de calcicoles. Quelques-unes ont cependant utilisé les faciès calcaires du littoral ou des terrains primaires calcarifères en contact avec les calcaires secondaires du bassin de Paris (bassin de Laval, calcaires primaires d'Anjou). L'aire de telles espèces demeure orientale, voire marginale : *Stipa pennata* (carte 30), *Globularia vulgaris* (carte 30), *Chrysanthemum corymbosum* (carte 30), *Carex paradoxa* (carte 30), *Coronilla varia* (carte 31), *Orchis purpurea* (carte 32), *Peucedanum oreoselinum* (carte 32). Les limites occidentales de certaines s'enfoncent plus profondément à l'intérieur du Massif armoricain : *Melampyrum arvense* (bassin de Laval, carte 31), *Genista pilosa* (carte 33), *Inula salicina* (jusqu'au-delà de Nantes, carte 33), *Euphorbia pilosa* (Basse-Loire, carte 34). L'aire du Charme (*Carpinus betulus*) (carte 35) montre que cette essence ne pénètre que faiblement la péninsule bretonne. L'aire d'*Hippocrepis comosa* traduit les diverses formes de pénétration possibles pour une espèce venue de l'Est (voies du littoral Sud, du littoral Nord, calcaires primaires du Maine et de l'Anjou) (carte 34).

2. ÉCHELONS D'APPAUVRISSMENT

L'étude des courants floristiques (p. 40) et des aires de répartition dans les principaux cortèges permet la mise en évidence des conditions générales d'échelonnement (échelons d'appauvrissement) des flores. Pour chaque cortège, les degrés d'appauvrissement peuvent être matérialisés par les limites des espèces les plus significatives.

A. CORTÈGES ATLANTIQUES

L'appauvrissement de la flore se manifeste d'Ouest en Est. Il se traduit par l'effacement successif des espèces ci-après :

Premier échelon : il est figuré par des espèces caractéristiques stationnant sur le littoral Ouest-finistérien ou à proximité immédiate :

Tamarix anglica.

Cistus hirsutus (Landerneau).

Lithospermum diffusum (presqu'île de Crozon, baie d'Audierne).

Deuxième échelon : il correspond aux limites du district phytogéographique armoricain de Basse-Bretagne :

Ulex gallii (carte 11).

Centaurium scilloides.

Troisième échelon : il est marqué par les espèces dont les limites orientales atteignent l'Est armoricain :

Erica ciliaris (carte 14).

Sibthorpia europaea (carte 13).

Narthecium ossifragum (carte 14).

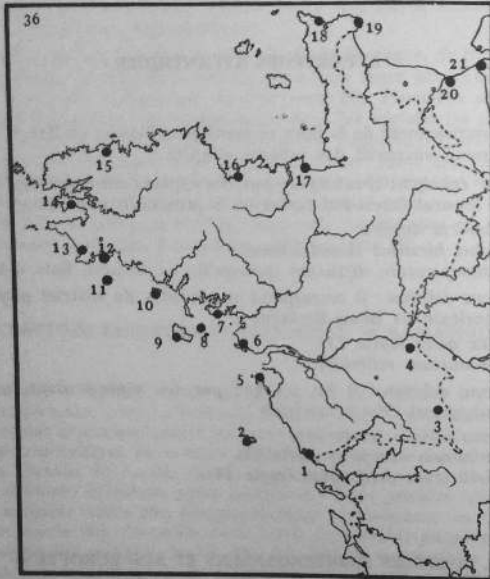
B. CORTÈGES MÉDITERRANÉENS ET SUD-EUROPÉENS

LITTORAL. — L'échelonnement est donné par les groupes d'espèces qui ont emprunté la voie littorale (voir aussi pages 41 et suivantes) du Sud au Nord du Massif armoricain, notamment : 1. *Sedum litoreum*, 2. *Rumex bucephalophorus*, 3. *Ventenata avenacea*, 4. *Crucianella angustifolia*, 5. *Quercus ilex*, *Daphne gnidium*, *Cistus salviaefolius*, *Rhamnus alaternus*, 6. *Althemia filiformis*, *Tribulus terrestris*, 7. *Salsola soda*, 8. *Pancreaticum maritimum*, 9. *Aster linoxyris*, *Linaria commutata*, 10. *Plantago recurvata*, *Bellardia trixago*, 11. *Crepis bulbosa*, *Narcissus loiseleurii*, 12. *Omphalodes littoralis*, 13. *Ephedra distachya*, *Silene portensis*, 14. *Triglochin barrelieri*, 15. *Helichrysum staeckas*, 16. *Galium arenarium*, 17. *Polygonum maritimum*, 18. *Matthiola sinuata*, 19. *Otanthus maritimus*, 20. *Astragalus bayonnensis*, 21. *Frankenian laevis* (voir aussi carte 36).

INTÉRIEUR. — L'appauvrissement des cortèges méridionaux en direction septentrionale est jalonné par les étapes ci-après :

Premier échelon : espèces dont la limite septentrionale est strictement sud-armoricaine : *Centaurium spicatum*, *Allium polyanthum*.

Deuxième échelon : limite d'espèces confinées au sud de la Loire, sur territoire armoricain : *Teesdalea coronopifolia*, *Trifolium lappaceum*, *Lactuca chondrillaeflora*, *Ventenata avenacea*, *Crucianella angustifolia*, *Cistus salviaefolius*, etc. (voir aussi listes p. 34).



Carte 36. — Echelonnement et limites Nord-occidentales extrêmes atteintes par quelques espèces méridionales :

1. *Sedum litoreum*, 2. *Rumex bucephalophorus*, 3. *Ventana avenacea*, 4. *Crucianella angustifolia*, 5. *Quercus ilex*, *Daphne gnidium*, *Cistus salvifolius*, *Rhamnus alaternus*, 6. *Althaea filiformis*, *Tribulus terrestris*, 7. *Salsola soda*, 8. *Pancreaticum maritimum*, 9. *Aster linosyris*, *Linaria commutata*, 10. *Plantago recurvata*, *Bellardia trixago*, 11. *Crepis bulbosa*, *Narcissus losseurii*, 12. *Omphalodes littoralis*, 13. *Ephedra distachya*, *Silene portensis*, 14. *Triglochin barrelieri*, 15. *Helichrysum staechas*, 16. *Galium arenarium*, 17. *Polygonum maritimum*, 18. *Matthiola sinuata*, 19. *Otanthus maritimus*, 20. *Astragalus bayonnensis*, 21. *Frankenia laevis* (orig.).

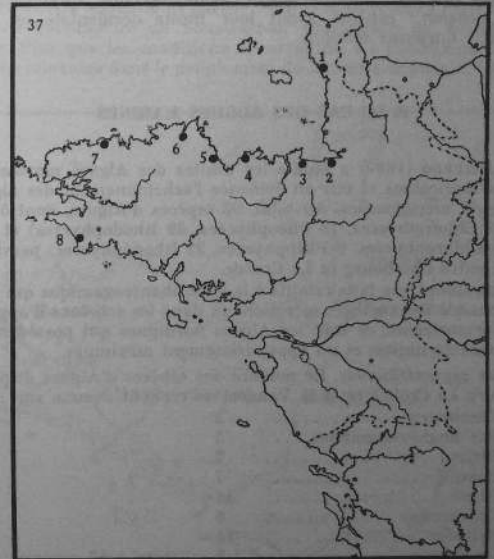
Troisième échelon : limite d'espèces atteignant le Nord de l'Anjou (limite de la Vigne) : *Andryala integrifolia*, *Erica scoparia*, *Erica vagans*, *Asphodelus albus*.

Quatrième échelon : limite d'espèces pénétrant jusqu'au centre du Massif armoricain sans atteindre la Basse-Normandie : *Helianthemum umbellatum*, *Mibora minima*, *Astrocarpus sesamoides*, *Linaria pellisseriana*, *Tulipa australis*, etc.

C. CORTÈGE BORÉAL (incl. boréo-atl.)

Littoral. — L'échelonnement peut être schématisé comme suit :

1. *Centaurium littorale*, 2. *Halimione pedunculata*, 3. *Elymus arenarius*, 4. *Pyrola rotundifolia* subsp. *maritima*, 5. *Centaurium capitatum* (carte 37).



Carte 37. — Echelonnement et limites côtières méridionales d'espèces à caractère nordique : 1. *Centaurium littorale*; 2. *Halimione pedunculata*; 3. *Elymus arenarius*; 4. *Gentiana amarella*; 5. *Hippophae rhamnoides*; 6. *Spartina townsendii* (1957); 7. *Pyrola rotundifolia*; 8. *Centaurium capitatum* et *Atriplex glabriuscula*.

Intérieur. — Premier échelon : espèces de Basse-Normandie : *Andromeda polifolia*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Veratrum album*, etc. — Deuxième échelon : limites d'espèces parvenant jusqu'en Bretagne ou dans le Maine : *Thelypteris limbosperma*, *Botrychium lunaria*, *Coleanthus subtilis*, etc. — Troisième échelon : espèces dont l'aire atteint, au Sud, la Loire : *Vaccinium oxycoccos*, *Marsilea quadrifolia*.

D. CORTÈGES EUROPÉEN, EUROSIBÉRIEN, EURASIATIQUE

D'Est en Ouest, il est possible de considérer les étapes ci-après de l'appauvrissement floristique des cortèges orientaux : *Premier échelon* : espèces strictement « marginales » sur territoire armoricain : *Stipa pennata*, *Peucedanum oreoselinum*, etc.; *Deuxième échelon* : limite d'espèces confinées en Basse-Normandie, Maine ou Anjou, mais ne s'avancant pas en Bretagne péninsulaire : *Carex paradoxa*, *Coronilla varia*, *Orchis purpurea*, *Melampyrum arvense*, *Genista pilosa*, *Inula salicina*, *Euphorbia pilosa*; *Troisième échelon* : espèces ayant leur limite occidentale en Bretagne péninsulaire : *Carpinus betulus*.

E. LE CAS DES ALGUES MARINES

A. H. DIZERBO (1969) a étudié les limites des Algues marines le long des côtes armoricaines et mis en évidence l'échelonnement des algues septentrionales et méridionales. Au total, 93 espèces d'Algues, dont 57 septentrionales (9 Chlorophycées, 16 Phéophycées, 32 Rhodophycées) et 36 méridionales (5 Chlorophycées, 9 Phéophycées, 22 Rhodophycées) parviennent à leur limite entre Cherbourg et Le Croisic.

Contrairement aux faits relatifs à la flore phanérogamique qui montrent la prédominance des cortèges méridionaux dans les échelons d'appauvrissement péri-armoricains, ce sont les Algues nordiques qui possèdent le plus grand nombre de limites et un appauvrissement maximum.

Espèces septentrionales. Le nombre des espèces d'Algues disparaissant de Cherbourg au Croisic (et à la Vendée) se répartit comme suit :

Cherbourg	2
Iles anglo-normandes	5
Dinard	2
Roscoff	7
Brest	14
Concarneau	6
Belle-Ile	14
Le Croisic	7
(total : 57 espèces).	

Espèces méridionales : l'échelonnement, pour les mêmes localités, montre que la plupart des limites sont situées sur la côte septentrionale du Massif armoricain :

Le Croisic	1
Belle-Ile	0
Concarneau	0
Brest	5
Roscoff	9
Dinard	3
Iles anglo-normandes	6
Cherbourg	12
(total : 36 espèces).	

CHAPITRE 4

LES SUBDIVISIONS PHYTOGÉOGRAPHIQUES

Dans l'Atlas de France, H. GAUSSEN (1938) rattache l'ensemble du Massif armoricain à la Normandie pour former un « Sous-secteur armorico-normand » du Secteur franco-atlantique du Domaine atlantique. H. DES ABBAYES (1951) a montré la nécessité de garder comme limites celles du Massif armoricain, pour circonscrire un Sous-secteur armoricain du Secteur franco-atlantique. Plus que les conditions climatiques, les conditions édaphiques ont été déterminantes dans le peuplement du Massif armoricain. Son sous-sol



Carte 38. — Le Sous-secteur phytogéographique armoricain : sa subdivision en Districts et Sous-districts. *Basse-Bretagne* : 1. Sous distr. intérieur; 2. S.d. littoral; 3. S.d. anglo-normand (Iles et La Hague). *Basse-Normandie* : 4. S.d. littoral; 5. S.d. intérieur. *Haute-Bretagne et Maine* : 6. S.d. littoral; 7. s.d. occidental; 8. S.d. oriental. *Basse-Loire* : 9. S.d. littoral; 10. Sd Nord; 11. Sd du Val de Loire; 12. S.d. vendéen.

siliceux contraste avec les assises des régions qui l'entourent (bassin parisien, bassin aquitain) et oppose une barrière à la pénétration de nombreuses espèces calcicoles (plus de 200) cantonnées sur les calcaires secondaires.

L'étude des divers cortèges a montré l'existence de variantes suffisamment importantes pour justifier une subdivision en districts. L'originalité propre de ces derniers tient surtout aux conditions climatiques différentes régnant dans le cadre de l'unité armoricaine.

La définition d'un district est fondée sur la présence d'un lot d'espèces qui lui est propre en même temps que sur l'absence d'espèces particulières aux autres districts du même sous-secteur. Les critères distinctifs sont fournis, dans le cas du sous-secteur armoricain, par les espèces significatives des grands cortèges précédemment analysés : cortèges atlantique, méditerranéen, boréal, médio-européen.

Nous admettons, avec H. DES ABBAYES (1951) l'existence de quatre districts phytogéographiques armoricains (carte 38).

A. DISTRICT DE BASSE-BRETAGNE-LA HAGUE

C'est le plus atlantique de tous les districts armoricains par la présence ou la plus grande fréquence de formations végétales typiquement atlantiques (pelouses, landes, boisements) et par le détail de la composition de la flore.

Pour le définir, le choix de la limite d'*Ulex gallii* s'est imposé. Cette espèce est, en effet, l'une des plus caractéristiques de toutes. Elle remplace, dans son aire, *Ulex minor* cantonné plus à l'Est dans les autres districts armoricains. De plus, son territoire (Finistère, régions littorales et sublittorales des Côtes-du-Nord et du Morbihan, Nord-Ouest du Cotentin et îles anglo-normandes : carte 38) abrite le plus grand nombre d'espèces atlantiques surtout hygrophiles (Phanérogames, Bryophytes, Lichens).

Certaines sont propres au district : *Cochlearia aestuaria*, *Eryngium viviparum*, *Limonium humile*, *Lithospermum diffusum*, *Narcissus loiseleurii*; d'autres y sont particulièrement répandues : *Sibthorpia europaea*, de nombreuses espèces des landes et du littoral. La proportion des méditerranéennes-atlantiques est encore élevée, bien que ces espèces se raréfient ou disparaissent le long du littoral et dans les îles. Mais, d'autre part, le district de Basse-Bretagne est marqué par l'absence de méditerranéennes cantonnées dans la Basse-Loire (cf. listes des p. 32 et suivantes), de circumboréales propres à la Basse-Normandie (cf. listes des p. 37 et suivantes) ou d'espèces venues de l'Est comme le Charme (cf. listes des p. 19-20, 50, 70).

La nécessité d'inclure l'extrémité Nord-Ouest du Cotentin et les îles anglo-normandes s'est imposée par l'existence des mêmes conditions climatiques et par une profonde similitude des flores (*Ulex gallii*, *Centaurium scilloides*, *Hymenophyllum wilsonii*, etc.).

Enfin, il faut noter que si les séries du Chêne pédonculé, du Chêne sessile et du Hêtre sont caractéristiques du district de Basse-Bretagne, celles du Chêne vert, du Chêne pubescent sont exclues de ce territoire. La série du Chêne tauzin n'est représentée que par une station isolée à Rédéné (Finistère).

B. DISTRICT DE BASSE-NORMANDIE

Il couvre toutes les régions de Normandie armoricaine auxquelles il est possible d'ajouter une frange Nord-Ouest du Maine ainsi qu'un petit territoire breton au Nord-Est de l'Ille-et-Vilaine. En effet, la ligne générale : Pontorson - Fougères - Mayenne - Sillé-le-Guillaume peut être considérée comme la limite méridionale du district, c'est-à-dire celle que ne dépassent pas vers le Sud du Massif armoricain un lot d'espèces à caractère circumboréal ou submontagnard : *Drosera longifolia*, *Rubus idaeus*, *Antennaria dioica*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Andromeda polifolia*, *Leucorchis albida*, *Carex polygama*, *Carex paradoxa*, *Elymus arenarius*, *Thelypteris phegopteris*, *Gymnocarpium dryopteris* (voir aussi listes p. 64 et suivantes, carte 25). Mais, en outre, le district de Basse-Normandie, par sa situation géographique et surtout par son climat, est celui où l'influence méridionale se fait le plus faiblement sentir. Un important lot d'espèces atlantiques en est absent (environ 27 % de l'ensemble du cortège atlantique) et particulièrement toutes celles de la Basse-Loire (cf. listes p. 21 et suivantes). De même, de nombreuses espèces des cortèges méditerranéen et méditerranéen-atlantique n'atteignent ou ne dépassent pas la ligne Pontorson - Sillé-le-Guillaume (cf. listes des p. 32 et suivantes).

Les séries du Chêne pédonculé et du Hêtre sont les mieux représentées à l'intérieur du district. La série du Chêne sessile apparaît dans quelques massifs, mais s'estompe vers le Nord du Cotentin. Les autres séries du sous-secteur sont absentes.

C. DISTRICT DE BASSE-LOIRE

Il s'étend à toute la région armoricaine située au Sud d'une ligne générale : Vannes - Segré - Sablé-sur-Sarthe. Elle correspond sensiblement à la limite Nord de la Vigne et constitue surtout la limite septentrionale d'un important groupe d'espèces appartenant aux cortèges méditerranéen et atlantique.

Dans le premier cortège, il faut surtout mentionner les espèces qui occupent une place prépondérante dans la série du Chêne vert :

Quercus ilex.
Daphne gnidium.
Cistus salviaefolius.
Rhamnus alaternus.
et dans la série du Chêne pubescent :
Quercus pubescens.
Prunus mahaleb.
Linum gallicum.
Anemone rubra.
Helianthemum pulverulentum.

Ononis natrix.
Melampyrum cristatum.
Teucrium botrys.
Stachys recta.
Anthericum liliago.
Aceras anthropophorum.
Lactuca chondrillaeflora.
Medicago orbicularis.

Quelques-unes de ces espèces sont des calcicoles qui n'ont pu pénétrer que dans quelques localités Est-armoricaines (voir aussi listes p. 32 et suivantes).

Dans le cortège atlantique, la série du Chêne tauzin est localement dominée par *Quercus toza* et *Erica scoparia* auxquelles se joignent, en particulier : *Daboecia cantabrica*, *Plantago recurvata*, *Helianthemum umbellatum*, etc. (voir aussi listes des p. 21 et suiv., 35 et suiv.).

L'individualité du district est encore marquée par le caractère nettement méridional d'une partie de la flore d'introduction (espèces de parcs, cf. par ex. *Pinus pinea*) mais aussi par l'absence d'une série d'espèces atlantiques (Phanérogames et Cryptogames exigeantes sous le rapport de l'humidité : espèces de Bretagne péninsulaire) et de plantes circumboréales ou submontagnardes cantonnées dans les trois autres districts armoricains.

Cependant, le district de Basse-Loire est suffisamment hétérogène pour permettre l'individualisation de sous-districts phytogéographiques (R. CORILLON, 1957).

1. Sous-district maritime.

Il s'étend à toute la bande côtière de Vannes aux Sables-d'Olonne, englobant les presqu'îles de Rhuys et de Guérande, l'estuaire de la Loire et le pays de Retz, ainsi que les îles : Belle-Ile-en-Mer, Houat, Hoëdic et l'île d'Yeu. Il correspond au domaine armoricain du Chêne vert (indigène, sub-spontané) et aux territoires occupés par d'assez nombreuses espèces qui ne s'éloignent pas de la côte, ainsi que par les éléments de la flore halophile.

2. Sous-district du Val-de-Loire.

Son unité floristique présente un triple aspect. Elle est marquée par l'importance de la flore du bord des eaux subordonnée aux stades arbustifs des Saulaies (nombreuses espèces) et Fraxinaies à *Fraxinus oxyphylla* M. Bieb. En outre, la flore psammophile de la vallée présente une grande originalité et une remarquable extension. Enfin, le Val-de-Loire joue un rôle primordial comme facteur de peuplement. Nombreuses sont les espèces adventices fixées dans ses divers biotopes (sables et vases asséchés au cours de la période d'été, îles et rives, terrasses du lit majeur). Parmi les principaux types de végétation, on retiendra :

— les vases asséchés à *Ilysanthes attenuata*, *Limosella aquatica*, *Veronica peregrina*, *Scirpus michelianus*, *Cyperus fuscus*.
 — les faciès sableux du lit mineur (bancs de sables asséchés) à :

Eragrostis minor, *Chenopodium botrys*, *Ch. ambrosioides*, *Corrigiola littoralis*, *Xanthium macrocarpum*, etc.

— les faciès de rives à *Bidens frondosa*, *B. vulgata*, *B. tripartita*, *Polygonum* sp. pl.

— les zones à *Paspalum distichum*,

— les terrasses basses à *Cynodon dactylon*, *Carex ligERICA*, *Erysimum cheiranthoides*, *Berteroa incana*.

— les boisements de vallée à *Salix* sp. pl., *Ulmus laevis*, *U. campestris*, *Fraxinus oxyphylla*, etc. (voir aussi, 3^e partie, p. 126 et suivantes).

3. Sous-district de Sud-Anjou - Vendée.

Nombreuses sont les espèces des cortèges méridionaux qui sont strictement cantonnées dans ce sous-district. Certaines n'atteignent pas la Loire : *Anthericum liliago*, *Aceras anthropophorum*, *Prunus mahaleb*, *Lactuca chondrillaeflora*, *Crepis pulchra*, etc. D'autres remontent jusqu'au Val-de-Loire, au moins en quelques points : *Helianthemum apenninum*, *Medicago orbicularis*, *Rhamnus alaternus*, etc.

4. Sous-district du Nord de la Loire.

La flore circumboréale est ici la plus riche de tout le district de Basse-Loire (éléments caractéristiques : *Vaccinium oxycoccos*, *Eriophorum vaginatum*, *E. gracile*), mais la flore méridionale est déjà relativement appauvrie, beaucoup d'espèces n'ayant pu franchir la Loire vers le Nord et atteindre la limite de la Vigne. On notera en particulier l'absence de *Quercus pubescens* et des espèces qui lui sont associées dans les pelouses et les friches de la chênaie pubescente. De toutes les espèces qui parviennent aux limites Nord du district de Basse-Loire, *Quercus toza* et *Erica scoparia* sont les plus représentatives.

Ce sous-district forme la transition de la Basse-Loire au district de Haute-Bretagne - Bas-Maine.

D. DISTRICT DE HAUTE-BRETAGNE - BAS-MAINE

Il correspond à l'ensemble des territoires compris entre les trois districts précédemment définis, c'est-à-dire au centre oriental de la Bretagne et au Bas-Maine (carte 38). C'est le plus banal des quatre districts armoricains, celui où les cortèges atlantique, méditerranéen, circumboréal ne sont représentés que par un assez faible pourcentage de leurs éléments et souvent par les moins caractéristiques. Il faut cependant noter la pénétration à partir du bassin parisien de certains éléments des cortèges médio-européen et eurasiatique, comme le Charme qui s'avance jusqu'au Massif de Paimpont (Ouest de l'Ille-et-Vilaine).

E. LES SOUS-DISTRICTS

En dehors des sous-districts précédemment définis à l'intérieur du district de Basse-Loire, il semble possible de proposer une subdivision comparable pour les districts de Basse-Bretagne, Basse-Normandie, Haute-Bretagne - Bas-Maine.

Basse-Bretagne - La Hague.

Il est possible de distinguer 3 sous-districts :

1. *Sous-district intérieur.* Il est marqué par les différents stades des séries du Chêne pédonculé, du Chêne sessile et du Hêtre (pelouses et prairies, tourbières, landes et boisements) qui constituent l'essentiel du paysage végétal, par le développement des végétations à caractère circumboréal sur le relief. Parmi les caractères négatifs, il faut citer l'absence des espèces halophiles et la réduction du cortège méridional.

2. *Le sous-district côtier péninsulaire* est constitué par la bordure littorale et les îles proches. Il est entièrement sous l'influence de la mer (estran, zone des embruns, vents). Il se caractérise par ses végétations halophiles, la présence de nombreuses espèces méridionales et calcicoles dans les biotopes des dunes et des falaises, par le développement localement important des landes atlantiques climaciques ainsi que par l'absence de bocage dans les zones exposées. Le bocage à Orme exclusif ou dominant prédomine dans les secteurs abrités.

3. *Le sous-district anglo-normand* comprend l'ensemble de l'archipel anglo-normand et le Nord-Ouest du Cotentin. Il possède en propre diverses espèces méridionales (*Armeria arenaria*, *Echium lycopsis*, *Centaurea aspera*, *Adiantum capillus-veneris*, *Anogramma leptophyllum*, etc.), une flore d'introduction remarquable (*Quercus cerris*, *Q. ilex*, etc.).

Basse-Normandie.

Pour les mêmes raisons que ci-dessus, le district peut être scindé en deux sous-districts, l'un littoral, dominé par les végétations des prés salés et des dunes du Cotentin, l'autre continental marqué par le développement des séries du Chêne pédonculé et du Hêtre, ainsi que par les éléments à caractère circumboréal antérieurement mentionnés (cf. p. 37 à 39).

Haute-Bretagne - Bas-Maine.

La définition de sous-districts y est plus subtile par suite de l'existence de zones de transition très nuancées avec les districts voisins. Cependant, il semble possible de délimiter un sous-district côtier englobant, avec la Rance maritime, l'ensemble de la zone des polders de la baie du Mont-Saint-Michel (marais de Dol : flore subhalophile) caractérisée par une remarquable extension des prés salés, des schorres et des slikkes.

Les régions de l'intérieur sont assez hétérogènes. Elles peuvent être séparées en deux autres sous-districts, l'un à l'Est qui est le domaine de la Chênaie-Charmaie et de la série du Chêne sessile optimale, avec pénétration de latéméditerranéennes ayant dépassé vers le Nord les limites de la Basse-Loire et de l'Anjou et de médio-européennes cantonnées aux abords des limites orientales armoricaines. Il correspond sensiblement aux bassins de Rennes et de Laval réunis. A l'Ouest, un autre sous-district, possède une teinte à la fois plus atlantique par sa situation péninsulaire et plus boréale par l'influence des reliefs. Il englobe les zones élevées du massif de Paimpont, des landes du Menez, du massif de Lorge et, plus au Sud, les landes de Lanvaux. La série du Hêtre y tient une place sensiblement comparable à celle qu'elle occupe en Basse-Bretagne. Les landes, marais et tourbières y sont plus développés et la composition de la flore montre l'influence accrue des cortèges atlantique et circumboréal (cf. pour le seul massif de Lorge, la présence de *Pyrola minor*, *Equisetum sylvaticum*, *Hammarbya paludosa*).

**

Au total, la distinction de sous-districts littoraux offre l'intérêt de pouvoir concilier le système proposé par H. des ABBAYES et les conceptions antérieures (en particulier : Ch. FLAHAULT, in H. COSTE, *Flore de France*, Tome 1; H. GAUSSEN, in *Atlas de France*, carte 28) visant à élever les régions littorales et sublittorales armoricaines au statut de secteur ou de district distinct.

TROISIÈME PARTIE

LA VÉGÉTATION

La diversité des conditions édaphiques et climatiques réalisées dans l'ensemble du Massif armoricain et définies dans notre Première Partie, s'exprime par la richesse relative de la flore ainsi que par la variété des paysages et des groupements végétaux qui se répartissent en séries de végétation, avec leurs divers aspects dynamiques et physiologiques.

Les végétations de l'intérieur correspondent, dans l'ensemble, aux stades successifs des diverses séries de végétation. Elles seront distinguées des végétations littorales et sublittorales, dont la physiologie et la composition floristique sont originales en raison de l'intervention de facteurs écologiques particuliers (submersion variable par les eaux salées, variations de salure, nature du substrat).

CHAPITRE I

LES SÉRIES DE VÉGÉTATION

Si les séries méditerranéenne et latéméditerranéenne (Chêne vert et Chêne pubescent) occupent une place notable au Sud du Massif armoricain, ce sont les séries atlantiques (Chêne tauzin, Chêne pédonculé, Chêne sessile) qui se partagent, avec les séries du Hêtre et du bord des eaux (Aune), la presque totalité de la végétation armoricaine. Dans l'ensemble, leur distribution est liée aux facteurs climatiques (température, humidité). Les particularités de leur localisation permettent de considérer respectivement la série du Chêne sessile et celle du Hêtre, comme des étages : collinéen et submontagnard.

A. SÉRIES LATÉMÉDITERRANÉENNES

Série du Chêne vert (*Quercus ilex* L.)

Essence méditerranéenne par excellence, le Chêne vert prend aussi dans le Nord-ouest de la France une place importante à l'état indigène, spontané ou introduit.

A partir des Charentes, où il forme localement des peuplements forestiers typiques (bords de la Charente, île d'Oléron, etc.) il s'avance en direction Nord-occidentale le long des côtes de Vendée, de Loire-Atlantique et jusqu'à la presqu'île de Rhuy (Morbihan). Il est particulièrement abondant dans les massifs d'Olonne, des Monts, ainsi qu'à l'île de Noirmoutier (Vendée) aux bois de la Chaise (1) et de la Blanche. Au Nord de la Loire, ainsi qu'à l'écart du littoral, ses peuplements sont rarement caractéristiques. Le plus souvent, il ne subsiste qu'à l'état disséminé dans quelques faciès bocagers ou en de rares stations isolées (carte 19).

La limite précise de l'aire spontanée est difficile à fixer. H. DES ABBAYES (1942) admet l'indigénat du Chêne vert à l'intérieur du district de Basse-Loire mais seulement jusqu'au Nord de l'île de Noirmoutier. Pour H. FOUSSARD (1952), les boisements de Chêne vert de la forêt de La Baule pourraient représenter les restes, profondément modifiés par l'Homme, d'un *Quercetum Ilicis* ancien (2). Au delà, jusqu'à la presqu'île de Rhuy, existe une zone d'indigénat douteuse. Remarquons toutefois, que l'isotherme annuelle de + 12° qui semble circonscrire l'aire du Chêne vert dans le Nord-Ouest (H. DES ABBAYES, 1942) atteint la presqu'île de Rhuy et englobe Belle-Ile-en-Mer où le Chêne vert vient d'être mis en évidence dans une tourbière (Ster-Vras) formée vers la fin du Sub-boréal (N. PLANCHAIS et R. CORILLION, 1968) 2 680 (+ ou - 200) Y.B.P. (années avant l'actuel), ce qui atteste sa présence assez récente le long du littoral de la péninsule bretonne.

D'autre part, certaines stations isolées de l'intérieur du Massif armoricain, non figurées sur certaines cartes de répartition du Chêne vert (3), pourraient être admises dans l'aire d'indigénat, en tenant compte d'observations analogues aux précédentes. D'une part, des stations de Chêne vert comme celles de Sablé (Sarthe) offrent de grandes similitudes avec celles que P. REY (1960) décrit en quelques points isolés de la feuille de MONTAUBAN au 200 000° : elles sont toujours au versant Sud, généralement abrupt, ce qui contribue à la correction des valeurs ombrothermiques réelles et locales vers une faible pluviométrie et une température plus élevée. D'autre part, les diagrammes polliniques effectués par M. VAN CAMPO et H. ELHAÏ (1956), H. ELHAÏ (1959, 1960) en Normandie montrent aussi l'existence du Chêne vert dans cette région dans les temps récents (fin du Boréal, Atlantique, Subboréal).

(1) Aujourd'hui partiellement dégradé par les villas et les installations touristiques.

(2) C'était aussi l'opinion de L. EXNERER (renseignement verbal, selon H. FOUSSARD).

(3) Cf. notamment la Carte de l'Ecole Nationale des Eaux et Forêts reproduite par A. GUILLAUME (1960, in *Bull. Soc. Bot. Fr.*, CVII, n° 7-8, p. 286-287).

La carte 19 représente l'aire d'indigénat actuelle en tenant compte des données précédentes. Elle montre aussi les points où le Chêne vert se comporte comme une essence spontanée (environs d'Angers, abords de Candé, Belle-Ile-en-Mer, etc.).

*
**

Au point de vue écologique, la série du Chêne vert se développe à l'intérieur d'une zone privilégiée « eury méditerranéenne » (L. RALLET, 1960) inscrite dans l'isotherme de + 12°. Vers le Nord de l'aire, les moyennes annuelles atteignent à la pointe Saint-Gildas (Loire-Atlantique), 12°36. Elles sont encore de 11°8 à Savenay, c'est-à-dire à 25 km de Saint-Nazaire, vers l'intérieur. Les valeurs pluviométriques s'inscrivent entre 600 et 700 mm par an (Belle-Ile-en-Mer : 641 mm, contre 747 mm à Vannes). L'indice d'aridité s'abaisse à 26,63 à la pointe Saint-Gildas (contre 29,5 à Saint-Nazaire et 36,46 à Brest : formule DE MARTONNE). Cette zone se caractérise aussi par l'insolation atteignant plus de 2 000 heures et par l'existence dans l'année de 4 mois assez secs. Enfin, le Chêne vert est indifférent à la nature du sol et on le voit aussi bien sur les schistes (Anjou) que dans les terrains sablonneux calcaires de la côte vendéenne. Mais, dans tous les cas, il exige des sols secs.

*
**

La végétation du Chêne vert sur les feuilles de NANTES et de VANNES au 200 000° se présente soit à l'état bocager, soit en boisements purs ou mixtes.

Le Chêne vert participe en quelques points à la constitution du bocage, si caractéristique des régions du Nord-Ouest. Il est assez bien représenté à l'intérieur du bocage clair à Orme de la presqu'île de Rhuy, surtout à Arzon et Sarzeau. Il se voit, ici et là, dans les mêmes conditions en presqu'île de Guérande. A l'Ouest de Nantes, entre Le Pellerin et Port-Saint-Père, il se mêle au Chêne pédonculé en quelques points du bocage. Mais c'est au Sud de la Vendée que ce type de végétation est le plus caractéristique. Il s'observe toujours à une faible distance de la côte (10 à 15 km au maximum) : entre Commequiers et Coëx, aux abords de Vairé (bocage à Chêne pédonculé, Ormex, Chêne vert, avec, ici et là, quelques Chênes chevelus (*Quercus cerris* L.) et pubescents (*Quercus pubescens* Willd.) et surtout entre Saint-Hilaire-de-Talmont et Avrillé (mêmes espèces).

Les boisements occupent sur le littoral une place importante. Ils peuvent se présenter sous l'aspect de taillis bas très denses et fermés, offrant en bordure de mer de remarquables anémomorphoses.

La chénaie de Chêne vert presque pure est localisée en quelques points. A la limite Nord de l'aire (bois de la Blanche à Noirmoutier), existe un remarquable ensemble (1970) avec : *Quercus ilex*, *Arbutus unedo* L., *Viburnum tinus* L., *Rhamnus alaternus* L., *Daphne gnidium* L., *Cistus salviifolius* L. (en abondantes populations).

Dans les chénaies littorales, le Chêne vert se trouve plus souvent associé au Pin maritime (*Pinus pinaster* Ait.) et aux autres Chênes indigènes : Ch. pédonculé, Ch. sessile, Ch. pubescent. A la pointe du Payré, il voisine avec le Chêne tauzin, au point de jonction des calcaires et des schistes.

La végétation des dunes boisées par le Chêne vert est souvent mélangée. Elle comprend les espèces caractéristiques des lieux boisés et de la lande : *Sorbus torminalis* (L.) Crantz., *Ligustrum vulgare* L., *Crataegus monogyna* Jacq., *Ulex europaeus* L., *Cytisus scoparius* (L.) Link., *Hedera helix* L., *Ruscus aculeatus* L., *Solidago virgaurea* L., etc., diverses plantes des sables, particulièrement sur la façade maritime : *Carex arenaria* L., *Festuca juncofolia* St-Am., *Galium arenarium* Lois., plus rarement *Omphalodes litoralis* Lehm. (Noirmoutier). Diverses calcicoles s'ajoutent à ce lot : *Anacamptis pyramidalis* (L.) Rich., *Muscari comosum* (L.) Mill., *Iris foetidissima* L., *Veronica teucrium* L., etc.

A partir du littoral, le passage à la Chênaie de Chêne vert est progressif. Les associations dunaires à *Helichrysum staechas* (L.) DC., *Ephedra distachya* L., etc. précèdent une chênaie claire, puis les boisements denses à *Quercus ilex* dominés par les pins maritimes (Vendée). Sur le littoral rocheux, le taillis dense de Chêne vert débute à partir du sommet de la falaise, sans autre transition.

Le long des dunes boisées du littoral vendéen, il est possible d'admettre l'existence d'une chênaie primitive à *Quercus ilex* à laquelle se sont superposées les forêts de pins maritimes résultant de boisements entrepris surtout au cours du XIX^e siècle. L'existence locale de vieilles cèpées témoigne d'une présence millénaire dans les dunes. La constance des autres latéméditerranéennes, la présence vers le Sud de la Vendée d'espèces méridionales remarquables (cf. *Cistus hirsutus* Lmk., luso-atlantique, en forêt d'Olonne) (1), sont autant de faits appuyant cette thèse comme celle de l'indigénat.

Mais, cependant, dans l'Ouest de la France, les végétations de Chêne vert demeurent pauvres en espèces méditerranéennes caractéristiques et il faut constater avec Ch. FLAHAULT (1937, p. 117 et 118) que l'on ne peut y trouver nulle part une association véritable du Chêne vert, au sens où peuvent l'entendre les botanistes méridionaux. La plupart des espèces méditerranéennes qui l'accompagnent vers le Nord-Ouest, bien que trouvant sous le climat atlantique la température convenable, demeurent le plus souvent dispersées parmi les éléments de la flore tempérée qui les dominent constamment.

Comme essence d'introduction, le Chêne vert possède une répartition armoricaine assez générale, particulièrement aux abords des côtes. Il n'est absent que des régions élevées de l'intérieur de la Bretagne, de la Normandie et du Maine et se rencontre fréquemment dans les parcs. En Basse-Loire-Anjou, il est fréquemment associé au Pin parasol (*Pinus pinea* L.) qui réussit et fructifie jusqu'au-delà de la Loire. Certaines populations de Chêne vert de la Côte d'Emeraude (cf. Saint-Cast), du Nord Cotentin et surtout des îles anglo-normandes sont remarquables. Il constitue, en particulier, l'une des essences dominantes dans le paysage de l'île de Guernesey.

(1) Il faut ajouter ici qu'au Nord de l'île de Ré, toute proche des limites Sud-armoricaines (feuille de Nantes au 200 000^e), le cortège du Chêne vert s'enrichit encore de *Cistus laurifolius* L. et de diverses espèces exceptionnelles dans l'Ouest de la France. De même, on peut y voir de beaux peuplements à *Pinus halepensis* Hill. (Pier d'Ars-en-Ré) parfaitement acclimatés au climat aunisien.

Série du Chêne pubescent (*Quercus pubescens* Willd.)

Avec la série du Chêne vert, c'est la série la plus « chaude » de l'ensemble armoricain. Elle possède comme elle une distribution sud-armoricaine mais avec un plus riche cortège d'espèces.

La répartition armoricaine du Chêne pubescent.

Elle a été souvent méconnue et il convient d'en établir le détail (1).

La pénétration du Chêne pubescent s'effectue surtout le long du littoral vendéen et des bordures orientales armoricaines, au contact du Seuil du Poitou et du Bassin de Paris.

Dans la région maritime, il est répandu vers les limites Sud-armoricaines dans la zone : Avrillé - Talmont - Le Veillon - Les Sables d'Olonne. En suivant le littoral vers le Nord, il s'observe près d'Olonne et Vairé à l'intérieur du quadrilatère Vairé - Saint-Nicolas-de-Brenne - Brétignolles - Landevieille, ainsi qu'au Nord de Croix-de-Vie. Il s'avance, par la côte de Saint-Jean-de-Monts, où il est encore fréquent, jusqu'au Nord de Noirmoutier (bois de la Chaise et de la Blanche : limite Nord-occidentale). Parmi les stations isolées, on citera celles de l'île d'Yeu et à faible distance du littoral vendéen : Ste-Foy, au Nord de la Mothe-Achard, St-Révérend, Coëx, Apremont, au Nord-Est de Soullans. Il s'observe encore en presqu'île de Retz, aux abords de l'estuaire de la Loire (Sud-Est de la forêt de Princé).

Dans les zones armoricaines en contact avec les calcaires secondaires du Seuil du Poitou et du Bassin de Paris, les transgressions en direction occidentale sont nombreuses.

Du Sud au Nord, on peut noter, en premier lieu, les localités d'Adilly (B. SOUCHÉ), et d'Amailloux (J. C. SAUZÉ et P. N. MAILLARD). La région d'Argenton-Château à l'Ouest de Thouars est particulièrement favorisée. En dehors de Sanzay et Boëse (B. SOUCHÉ), le Chêne pubescent est fréquent vers Ste-Gemme (ouest de St-Varent), La Fougereuse (N.-O. d'Argenton-Château) et Nueil. En divers points (Le Breuil, Ulcot), il constitue des boisements denses, très typiques de la Chênaie pubescente telle qu'elle existe plus à l'Est et au Sud, sur les calcaires secondaires.

Au Sud de l'Anjou, le Chêne pubescent est disséminé dans l'ensemble du bassin du Layon. Il existe à Trémont, Vihiers, Gonnord (sur faluns de Doué), dans les forêts de Brissac et de Beaulieu (lisières Sud), en quelques petites stations isolées des calcaires primaires (Beaulieu, vers Pont-Barré; St-Lambert-du-Lattay, Chaudfond, Chalennes) où il s'avance jusqu'au Val de Loire à 20 km à l'Ouest d'Angers.

Au Nord de la Loire, il a été cité à Serrant (J. P. GUÉPIN, 1845), ainsi que dans la Mayenne (bois de Bergault près Meslay) où sa présence demeure douteuse.

(1) Beaucoup de cartes de répartition du Chêne pubescent sont fausses (Nord-Ouest de la France). Parmi les plus récentes, nous citerons, en particulier, celles de ZOLYOMI, reproduite par L. EMBERGER (1960) (voir H. GAUSSEN, pour ses commentaires dans « Le Monde des Plantes », 1960), de G. PLAISANCE (1959), d'ENCYCLOPEDIA UNIVERSALIS (article « Chênaies »), etc.

Entre le littoral et le Seuil du Poitou, l'existence du Chêne pubescent est faible ou nulle. Il est absent des hauteurs de Gâtine et n'a été reconnu qu'en quelques points : massif de Mervent, calcaire de Chantonnay (St-Martin-des-Noyers), environs de Nantes : Orvault, Les Renardières, Le Pallet, Clisson (J. LLOYD), Cholet (J. P. GUÉPIN, 1845), abords de Bouguenais (G. BÉNETEAU, renseignement verbal) (1) (carte 20).

Principaux facteurs écologiques.

L'aire du Chêne pubescent recouvre les zones de faible pluviosité. Dans les stations du littoral vendéen, la tranche annuelle s'inscrit entre 600 et 700 mm. Aux abords d'Angers, les précipitations s'abaissent parfois au-dessous de 600 mm (Chalonnnes : 564 mm) avec des indices annuels d'aridité inférieurs à 31 et des indices de mois d'été compris entre 17 et 22. Les isothermes annuelles varient de 11°5 (Angers) à 12°5 (Les Sables d'Olonne).

Le Chêne pubescent est une essence très frugale, ordinairement mésoxérophile, héliophile et thermophile recherchant les endroits chauds et ensoleillés (notamment les lisières méridionales des forêts du Nord-Ouest). Pour la nature du sol, il est très peu exigeant et s'il croît sur les terrains calcaires secs et bien exposés dans la partie septentrionale de son aire (sables calcaireux du littoral, calcaires primaires de l'intérieur armoricain), il se rencontre aussi, par places, sur les schistes (environs d'Angers, Argenton-Château).

Sauf en quelques points proches d'Argenton-Château, les boisements typiques de la Chênaie pubescente optimale, tels qu'on peut encore les observer jusqu'au Sud-Est du Maine-et-Loire, n'existent que très rarement sur le territoire armoricain. Le Chêne pubescent est le plus souvent en mélange avec les Chênes indigènes. Le long du littoral vendéen, il s'associe au Chêne vert, au Chêne sessile et au Chêne pédonculé pour former, avec le Pin maritime, les forêts côtières des dunes fixées.

Des divers stades de la série, ce sont les pelouses les mieux représentées par une végétation assez variée, mais ordinairement dissociée dans les diverses localités. Les pelouses sèches à *Festuca ovina* L. subsp. *laevis* Hack. var. *gallica* (Hack.) St-Y., à *Bromus erectus* Huds. et à *Brachypodium pinnatum* (L.) P.B. sont assez répandues au Sud du Massif armoricain; les friches à Genévriers (*Juniperus communis* L.) sont localisées.

Parmi les principales associées de la Chênaie pubescente présentes au Sud du Massif armoricain, il faut surtout mentionner : *Viburnum lantana* L., *Chrysanthemum corymbosum* L. (Argenton-Château, Beaulieu-sur-Layon), *Polygonatum officinale* All., *Rhamnus cathartica* L., *Inula conyza* L., *Campanula persicifolia* L., *Clinopodium vulgare* L., *Trifolium medium* Huds., *Prunus mahaleb* L., *Hypericum montanum* L., *Geranium sanguineum* L., *Astragalus glycyphyllos* L., *Veronica teucrium* L., *Torilis anthriscus* (L.) Gmel. (Ordre des *Quercetalia pubescentis* Br.-Bl., 1931);

Melittis melissophyllum L., *Helleborus foetidus* L., *Daphne laureola* L., *Sorbus torminalis* (L.) Crantz., *Lithospermum purpureo-caeruleum* L., *Bupleurum falcatum* L., *Melampyrum cristatum* L. (Alliance du *Quercion pubescenti-sessiliflorae* Br.-Bl., 1931).

(1) Voir aussi R. CORILLION (1960 e, 1965).

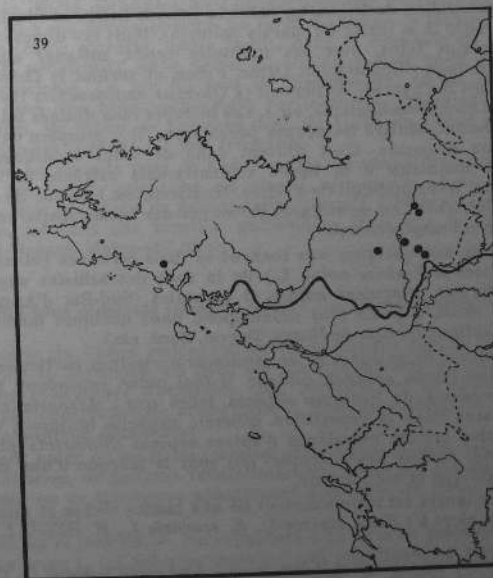
Certaines de ces espèces transgressent parfois nettement, vers le Nord-Ouest ou vers le Nord, la limite du Chêne pubescent, particulièrement sur le littoral armoricain. D'autres demeurent nettement en-deçà.

**

B. SÉRIES ATLANTIQUES

Série du Chêne Tauzin (*Quercus Toza* Bosc. = *Quercus pyrenaica* Willd.)

P. DUPONT (1962) a montré que cette espèce possède une répartition atlantique ibéro-montagnarde. Elle couvre, en effet, les régions atlantiques françaises, une assez grande partie de l'Espagne de la Galice aux sierras du centre et du Sud-Est, le Nord-Est et le Centre du Portugal ainsi que le Nord du Maroc. Sa distribution armoricaine (carte 39) est surtout méridionale, au Sud d'une ligne générale partant, à l'Ouest, de Rédéne (Sud-



Carte 39. — *Quercus toza*. Limite septentrionale et localités isolées dans le Nord-Ouest de la France.

Finistère) et passant par Elven (Morbihan), le Sud de Derval (Loire-Atlantique) pour atteindre à l'Est du Massif armoricain Laval et Saint-Fraimbault-de-Prières (Mayenne) (1). Toutefois, cette distribution est très inégale. L'aire est constituée par des îlots plus ou moins importants, particulièrement dans la Loire-Atlantique, le Maine-et-Loire et la Vendée. Ailleurs (Sud-Est du Finistère, Morbihan, Mayenne), les localités citées ne correspondent le plus souvent qu'à quelques individus isolés (2). Au total, l'aire est très fragmentée et même au Sud de la limite précédemment définie, le Chêne tauzin est absent de territoires très étendus (3).

Au point de vue climatique, le Chêne tauzin croît dans les zones armoricaines à la fois les plus chaudes et les plus sèches (District de Basse-Loire), dans des conditions de température et d'humidité rappelant celles que nous avons définies pour le Chêne pubescent. Mais il s'avance nettement plus à l'Ouest et au Nord que ce dernier, avec des végétations optimales jusqu'à l'isotherme annuelle de 11°. Dans l'ensemble, les indices annuels d'aridité s'établissent de 29 à 32 et jusqu'à 35 pour les tozaies des environs de Nantes.

Le Chêne tauzin, dans le Massif armoricain, se comporte à la fois comme essence bocagère et forestière.

Il participe au paysage bocager de l'Anjou (abords d'Angers), du Sud de la Bretagne (Sillon de Bretagne, entre la Grande-Brière et l'Erdre) et du Sud de la Vendée (à la limite du marais poitevin). Dans ces diverses régions, il garnit certains talus, avec ses multiples rejets, mélangé aux autres essences du bocage : Châtaignier, Orme, Frêne, et surtout le Chêne pédonculé avec lequel il s'hybride facilement (x *Quercus andegavensis* Hy : Sainte-Gemme-sur-Loire, Bouchemaine, etc.). Ces biotopes bien drainés lui conviennent parfaitement. Malgré les coupes périodiques, il y prospère en formant ses nombreux drageons. C'est souvent dans de telles conditions que le Tauzin s'est maintenu à la limite septentrionale extrême de son aire (Rédéné, Aron, St-Fraimbault-de-Prières, Montjean, etc.) autour de quelques landes non défrichées ou de cultures prises sur des landes disparues dont il marque encore l'emplacement.

Par places, sur quelques sols rocheux et dans certaines pelouses xéro-philés (pelouses à *Festuca ovina* L.) de la zone des schistes angevins, il donne des formes crispulées naines et traçantes (Sud-Est d'Angers) que l'on observe aussi, à peine plus développées, dans quelques landes arides de Loire-Atlantique (région de Nozay, Derval, Sucé, etc.).

La définition de pelouses et de landes armoricaines particulières à la série du Chêne tauzin apparaît difficile. Il faut noter, cependant, pour ces stades, la présence de quelques espèces telles que : *Arenaria montana*, *Agrostis setacea* dont la répartition générale rappelle beaucoup celle du Tauzin, la plus grande abondance d'autres espèces (*Simaethis planifolia*, *Erica scoparia*, parfois *Erica vagans*) qui sont la marque d'une influence à la fois atlantique et méridionale.

Le Chêne tauzin est ordinairement lié aux landes sèches et mésophiles. Il se mélange alors à : *Erica cinerea* L., *E. scoparia* L., *E. ciliaris* L. et, par

(1) Le Chêne tauzin existe dans la Manche où il nous paraît introduit (R. CORILLON, 1962 c, p. 83).

(2) Pour le détail de la répartition armoricaine, voir aussi R. CORILLON (1959 a, p. 11-28; 1962 c, p. 83-90).

(3) Cf. en particulier, la feuille de La Roche-sur-Yon au 200 000.

places, *Erica vagans* L. (forêt de Pincé, au Sud de Sablé (Sarthe) à la limite orientale armoricaine). Les compagnes principales sont donc les associées habituelles de ces types de landes, surtout : *Ulex europaeus* L., *U. minor* Roth., *Cytisus scoparius* (L.) Link. (= *Sarothamnus scoparius* (L.) Wimmer ex Koch.), *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn., *Molinia caerulea* (L.) Moench., ainsi que *Calluna vulgaris* (L.) Hull. Parmi les euatlantiques et subatlantiques diverses : *Cirsium tuberosum* (L.) All., subsp. *anglicum* D.C., *Peucedanum gallicum* Latour, *Agrostis rubra* (L.) Vahlb. subsp. *ericetorum* Pr. et Bouv., *Agrostis setacea* Curt., *Carex binervis* Sm., *Arenaria montana* L., *Hypericum linarifolium* Vahl., *Hypericum pulchrum* L., *Polygala serpyllifolia* Hoss., *Digitalis purpurea* L., *Lobelia urens* L., sont les plus notables, avec divers éléments d'autres cortèges tels que l'atlantico-méditerranéenne *Simaethis planifolia* (Vand.) G.G. et l'euro-sibérienne *Gentiana pneumonanthe* L. Ces landes sont fréquemment enrésinées en Pins maritimes et le Chêne tauzin occupe alors la strate intermédiaire sous le couvert clair des pins. La stratification : Pins-Chênes tauzins — faciès de lande à *Erica scoparia* rappelle beaucoup, au point de vue physiognomique, les végétations analogues du bassin aquitain.

Les massifs forestiers pénétrés par le Chêne tauzin (forêts du Gavre, d'Ancenis, de Vioreau, de Saint-Mars, etc.) présentent ordinairement des enclaves de landes enrésinées, de Chênaie dégradée claire, favorables à son maintien ou à son développement. En forêt d'Ancenis, le tauzin accompagne la brande (*Erica scoparia*, limite Nord), dans le sous-bois de Chênes (Ch. sessile, Ch. pédonculé), où le hêtre, les bouleaux et le houx occupent une place appréciable. Le cas du bois de Maumusson, où le Chêne tauzin subsiste dans une chênaie-charmaie partiellement replantée de pins est exceptionnel. De même, sa présence dans les taillis de Chêne pédonculé et de Châtaigniers (Candé) est peu fréquente.

Enfin, les massifs purs de Chêne tauzin, comme il s'en voit quelques-uns sur les limites orientales du Massif armoricain et au-delà (Anjou oriental), avec des sujets de grande taille (jusqu'à 2,40 m de circonférence) en futaie, méritent une mention particulière (bois sur le Briovérien de Durtal, à Baracé, Maine-et-Loire).

Série du Chêne pédonculé (*Quercus robur* L. = *Quercus pedunculata* Ehrh.)

La série du Chêne pédonculé intéresse presque tout le Massif armoricain. Elle se développe, en effet, sur les sols siliceux et correspond aux conditions écologiques d'ensemble (sol, température, humidité) du sous-secteur phytogéographique armoricain. A tous les stades, elle traduit l'influence atlantique dominante.

Il faut noter qu'au stade forestier et bocager, la série est absente des régions côtières, de certains reliefs intérieurs (zone des landes climaciques de l'Arée) ou de territoires appartenant à la série du Hêtre (hauteurs de Basse-Normandie).

Pelouses et prairies. — On rattachera à la série les pelouses schisteuses à *Festuca ovina* L. (cf. schistes angevins) qui constituent un stade progressif des végétations à *Sedum* (*S. anglicum* Huds., *S. album* L.) des biotopes rocheux. La lande à *Cytisus scoparius*, puis la chênaie claire à Chêne pédonculé sont les stades ultérieurs les plus fréquents.

La pelouse à *Agrostis setacea* est localement répandue en Bretagne et au Nord de la Vendée. La pelouse siliceuse à *Corynephorus canescens* (L.) P.B. n'occupe que des aires peu étendues sur les sables maritimes au Sud du Massif armoricain, rarement à l'intérieur.

La prairie hygro-mésophile à *Festuca arundinacea* Schreb. n'existe qu'en quelques points, à proximité du littoral (Loire-Atlantique : Macheoul ; baie d'Audierne ; anse de Goulven). De même, l'arrhénathéraie à *Arrhenatherum elatius* forme un groupement mésophile localisé, au-delà de la Loire, en quelques localités. C'est la prairie mésophile à Flouve (*Anthoxanthum odoratum*) et Crételle (*Cynosurus cristatus*) qui est la plus répandue avec ses nombreuses variantes culturales et édaphiques. Elle se développe sur les sols argileux frais, bien drainés, à réaction neutre ou faiblement acide.

Parmi les prairies hygrophiles les plus répandues, figurent les prairies argileuses à *Juncus glaucus* et *J. conglomeratus*, sur alluvions argileuses inondées durant l'hiver et le printemps. Les prairies mouilleuses à *Juncus acutiflorus* Ehrh. (= *J. sylvaticus* auct.), sur pentes fréquemment suintantes, à sol acide et gorgé d'eau une grande partie de l'année, annoncent la proximité de la lande tourbeuse (« tourbière armée ») et de la tourbière à Sphaignes. Les prés tourbeux à *Pedicularis sylvatica*, *Polygala serpyllifolia*, *Anagalis tenella*, pouvant évoluer localement vers une Boulaie pubescente et une Chênaie silicicole fraîche, accompagnent les tourbières à Sphaignes dans leur périmètre de dispersion optimale (Basse-Bretagne, Basse-Normandie, hauteurs du Bas-Maine, vallée de l'Erdre).

Aux stades ultérieurs, apparaissent les landes atlantiques de la série, représentée par trois groupements principaux qui seront analysés ci-après (3^e partie, p. 119) : la lande humide à *Erica tetralix* (*Uliceto-Ericetum tetralicis*), la lande mésophile à *Erica ciliaris* (*Uliceto-Ericetum ciliaris*) et la lande sèche à *Erica cinerea* (*Uliceto-Ericetum cinereae*) et leurs diverses variantes.

Le Chêne pédonculé (*Quercus robur* L. = *Q. pedunculata* Ehrh.) est l'essence la plus caractéristique de l'ensemble des conditions atlantiques régnant à l'intérieur du Massif armoricain. Cependant, la futaie de Chêne pédonculé est un type de végétation assez rare, localisé (1), car cette essence est surtout commune dans les taillis, sous diverses futaies à courte révolution, de même que dans les taillis simples si répandus sur les pentes des vallées de quelques régions (cf. : Bretagne occidentale). Dans beaucoup de cas, notamment sur sols podzoliques d'affleurements de grès et de roches cristallines, le Chêne sessile (*Quercus petraea*) et le Hêtre lui ont cédé la place. Certaines espèces telles que *Sorbus aucuparia*, *Vaccinium myrtillus*, *Betula pubescens* (Bretagne occidentale), *Pteridium aquilinum*, *Rhamnus frangula* sont des associées habituelles. Le Chêne pédonculé, exceptionnel à l'état exclusif, forme des peuplements mixtes variés : avec le Frêne (peuplements alluviaux de vallées ou colluviaux de bas de pentes), le Pin maritime (régions de landes, cf. landes de Lanvaux), l'Aune (galeries forestières humides) et surtout avec le Hêtre et le Chêne sessile (détail de la végétation, ci-après, p. 131).

(1) Notamment en Bretagne, à l'intérieur de la Chênaie-Hêtraie acidophile, sur quelques pentes et dans les vallons, avec des tapis de *Milium*, *Stellaria*, etc. (*Querceto-Carpinetum* sans Charmes (J. M. GÉRU, 1963) : cf. forêt du Cranou, Finistère).

A l'état isolé, le Chêne pédonculé croît sur les talus et le long des haies. Il constitue l'élément fondamental des bocages armoricains où il se rencontre soit à l'état pur, soit en proportions variées avec les essences ci-après : Orme (surtout aux abords du littoral et dans quelques régions calcaires : bassin de Laval), Hêtre (zones élevées de Bretagne, Basse-Normandie et du Maine), Châtaignier (Bretagne, Maine, Cotentin), Pin maritime (zones des landes actuelles ou anciennes du Sud et du Centre de la Bretagne), *Salix atrocinerea* (fonds de vallées et dépressions).

C. ÉTAGE COLLINÉEN

Série du Chêne sessile

(*Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl. = *Q. sessiflora* Salisb. = *Q. sessilis* Ehrh.), Rouvre, influence surtout médio-européenne.

La série du Chêne sessile, sous ses diverses formes, est inégalement répartie dans le Massif armoricain. Cette essence est, en effet, beaucoup plus répandue vers l'Est et le Sud-Est : Bretagne orientale, Anjou et Vendée, où les conditions générales sont plus favorables et les massifs forestiers à la fois plus nombreux et de plus grande superficie.

La répartition différente du Chêne sessile et du Chêne pédonculé dépend à la fois des propriétés physiques du sol et des caractères du climat.

D'une part, la Chênaie sessiflore recherche les stations bien drainées des collines et plateaux (versants secs, terrains arénacés secs, médiocres, argilo-siliceux à éléments fins ; sols gréseux, rocheux ou caillouteux-siliceux, sablonneux, etc. (A. CAMUS, 1936-39)). Il peut profiter, ici et là, de certaines situations locales, avec correction ombrothermique, en dehors de son aire optimale (pentes sèches de certaines falaises maritimes abritées : Côte d'Émeraude).

D'autre part, l'observation a montré qu'une forêt où domine le Chêne sessile était caractérisée par un indice annuel d'aridité (formule de MARTONNE) de 30, avec des indices mensuels compris entre 20 et 40. Ces conditions sont surtout réalisées dans l'Est armoricain (cf. Laval : indice annuel = 33,5, avec 7 indices mensuels compris entre 20 et 40) à l'intérieur du bassin de Rennes, au Sud du Maine et en Anjou (zones des Chênaies-Charmaies). Plus au Nord (District de Basse-Normandie), le Chêne sessile existe bien, mais il possède une croissance plus lente, il est gélif et ne se trouve plus dans les conditions de végétation les meilleures. Au total, le Chêne sessile recherche les climats assez doux, sans hivers trop froids, avec des étés chauds à humidité atmosphérique moyenne. La série est donc constituée par des boisements méso-xérophiles, avec les pelouses et les landes qui leur sont associées.

Boisements.

Ils ont été très modifiés par l'intervention humaine, à la suite des traitements pratiqués depuis des siècles en Sylviculture (cf. surtout les

forêts domaniales). Dans l'état de choses actuel, le Chêne sessile se présente plus souvent en forêts pures que le Chêne pédonculé. Il occupe de préférence les parties centrales des massifs importants. Toutefois, dans le Nord-Ouest de la France, les futaies mélangées constituent la majorité des peuplements.

En schématisant, on peut constater qu'à l'Ouest du Massif armoricain, la forêt de Chêne sessile est profondément pénétrée par le Hêtre (cas des forêts finistériennes : Le Cranou, Le Huelgoat, Clohars-Carnoët), d'où la formation d'une Chênaie-Hêtraie qui représente probablement une forme plus riche du *Quercion roboris-petraeae* des phytosociologistes, plutôt qu'un groupement du *Luzulo-Fagion* (R. TÜXEN et W.H. DIEMONT, 1936 ; J.M. GEHU, 1963).

A l'Est du Massif armoricain, et particulièrement à partir du bassin de Rennes jusque dans les zones les plus orientales (Maine, Anjou, Vendée), la Chênaie sessiliflore se rapproche du *Quercetum sessiliflorae occidentale* décrit dans le Perche par G. LEMÉE (1938), avec sa variante *Quercetum Ilcetosum*. Les transitions avec certains faciès de la Chênaie à Charme (*Querceto-Carpinetum*) sont relativement fréquents (voir ci-après, p. 133, 134). Les faciès à Tilleul (*Tilia cordata*) liés aux précédents sont rares. Les faciès à Châtaigniers (*Castanea sativa*) occupent une place considérable dans l'ensemble armoricain. Le traitement en taillis prédomine en toutes régions.

Landes.

Elles sont souvent au contact immédiat des massifs ou intercalées dans les boisements. Ce sont surtout des landes sèches à Callune (*Calluna vulgaris*) et Bruyère (*Erica cinerea*) (*Uliceto-Ericetum cinereae*), à Fougère-Aigle (*Pteridium aquilinum*), à grand Ajonc (*Ulex europaeus*) ou à Genêt (*Cytisus scoparius*). Elles sont fréquemment plantées de Bouleaux verveux (*Betula pendula* Roth. = *Betula verrucosa* Ehrh.) à l'Est du Massif armoricain, de Pins silvestres, plus rarement de Pins maritimes.

Pelouses.

Elles apparaissent surtout dans les clairières, les coupes forestières, à l'intérieur des landes sèches (mosaïques de lande et pelouse). Ce sont principalement des faciès herbacés à *Deschampsia flexuosa* assez riches en espèces (*Digitalis purpurea*, *Senecio silvaticus*, *Epilobium spicatum*, etc.), à *Molinia caerulea*, à *Holcus mollis* (cf. le *Querceto-Holcetum mollis* de G. LEMÉE, 1938), etc. (voir aussi ci-après, p. 131).

D. ÉTAGE SUBMONTAGNARD

Série du Hêtre (*Fagus sylvatica* L.), subatlantique montagnard

La série du Hêtre ne se développe dans des conditions satisfaisantes que dans les régions les plus élevées du Massif armoricain, lorsque la lame d'eau atteint annuellement au moins 850 mm. (Montagne d'Arrée, Montagne Noire, Menez, hauteurs de Normandie et du Maine). Ce sont aussi les zones

les plus froides (température moyenne annuelle : + 9° à + 10°), les plus sujettes aux brouillards fréquents et persistants. La Hêtraie, comme le bocage de Hêtre, s'imposent surtout au-dessus de 250-300 m d'altitude (centre du Finistère, Sud de la Manche et du Calvados), ainsi que sur les pentes à forte déclivité de certaines vallées de l'intérieur et du littoral.

La répartition actuelle du Hêtre apparaît comme la résultante des conditions climatiques et du traitement. Il se raréfie ou manque dans les régions les plus chaudes du Massif armoricain et, en particulier, au Sud d'une ligne générale : Vannes - Redon - Laval. D'autre part, il a été éliminé volontairement de certains bocages (Nord du Maine), de pentes de vallées où il formait encore au début du xx^e siècle de nombreux boisements purs (id^e), et des futaies dont les propriétaires lui ont préféré le Chêne (R. ROZ, J. POURTET, Ph. DUCHAUFOR, 1947). En taillis sous futaie ou en taillis simple, il n'a pu concurrencer les espèces mieux adaptées à la régénération par rejet de souches. Dans les massifs boisés aménagés, il suffit d'un allongement de révolution de 18 à 25 ou 30 ans, pour le voir devenir envahissant, comme on peut le constater même au Nord du Maine (cf. : forêt de Bourgon, près de Mayenne), en des points où la lame d'eau annuelle n'excède pas 875 mm (R. SECHET, 1946).

Notons que le Sapin pectiné (*Abies alba* Miller) lui est souvent associé territorialement (Bretagne occidentale et surtout : Basse-Normandie). Son aire normande d'indigénat qui atteint l'Est du Massif armoricain, vers la forêt d'Ecouvès, est caractérisée par une température moyenne annuelle comprise entre + 8° et + 9°, une pluviosité de 800 à 1 000 mm et au-delà, et un indice d'aridité (DE MARTONNE) situé entre 42 et 55 (1).

Boisements.

Les Hêtraies de l'*Eu-Fagion* des phytosociologistes, sur sol brun mésotrophe, à flore d'humus doux donnant par dégradation des boisements du *Carpinion* sont rares en Bretagne comme en Basse-Normandie. Elles n'existent que là où la roche est suffisamment riche en bases (diorites de la Hêtraie du Beffou, près Belle-Isle-en-Terre, Côtes-du-Nord). Les Hêtraies du *Luzulo-Fagion*, sur sol brun altéré ou silicaté, acide et pauvre, avec diverses transgressives du *Quercion*, sont elles-mêmes rares dans le Massif armoricain où elles cèdent la place aux forêts du *Quercion* mêlé de Hêtres (*Querceto-Fagetum* ou *Fago-Quercetum* des Auteurs) (L. DURIN et J.M. GEHU, 1963). Ce sont ces Chênaies-Hêtraies qui prédominent dans les zones humides de Basse-Bretagne, de Basse-Normandie et du Maine. D'ailleurs, pour Ph. DUCHAUFOR (1948), le climax pour la Bretagne semble être une Chênaie-Hêtraie acidophile, avec quelques éléments d'humus doux, sur un sol dont le pH oscille autour de 5 - 5,2.

Le bocage de Hêtre, pur ou largement dominant (7 à 8/10 de Hêtre dans les végétations arborescentes des talus et des haies) est localisé sur quelques reliefs de Bretagne occidentale (Montagne d'Arrée, vers Le Huelgoat ; Menez de Bel Air ; hauteurs de Basse-Normandie à l'Est d'Avranches et au Sud

(1) Ces indications, données par les forestiers de l'Ecole Nationale des Eaux et Forêts de Nancy, montrent que l'aire potentielle est plus large. Les conditions mentionnées sont réalisées jusqu'au Nord-Ouest de la Mayenne et au Sud-Ouest de l'Orne (Basse-Normandie) où le Sapin a été introduit avec succès (cf. aussi : Bretagne occidentale).

de Vire). Mais dans la majeure partie de la Bretagne, de la Normandie et du Nord du Maine, les conditions générales sont suffisamment favorables au Hêtre pour lui permettre de se développer à l'état isolé dans le bocage à Chêne dominant.

Landes et pelouses.

Il est difficile, dans la plupart des cas, de distinguer des pelouses et des landes appartenant en propre à cette série. Mais les landes et pelouses atlantiques armoricaines présentent ici un plus grand nombre d'espèces et un pourcentage plus élevé d'individus des cortèges boréo-montagnards : *Lycopodium selago* (landes de la Montagne d'Arrée : *Uliceto-Ericetum ciliaris* et *Uliceto-Ericetum tetralicis* près Plounéour-Menez, Finistère), *Lycopodium clavatum* (jd*), *Asplenium septentrionale* (faciès rocheux), *Veratrum album* (clairière à Andaine, Orne). Les landes siliceuses à Fougère-Aigle, Callune et Myrtille sont fréquentes. L'abondance de la Myrtille dans beaucoup de landes peut être invoquée pour faire admettre une plus grande extension ancienne du Hêtre. Elle caractérise la Hêtraie dégradée et sa présence montre l'acidification de l'humus. La lande à *Genista pilosa* se voit, à l'état fragmentaire, en quelques points (environs de Bagnoles et de Mortain). Les pelouses à *Deschampsia flexuosa*, *Sieglingia decumbens* (L.) Bernh. (= *Danthonia decumbens*), à *Nardus stricta* sont les plus répandues. Le caractère submontagnard est confirmé par cette dernière Graminée. De même, la prairie à *Polygonum bistorta* s'observe localement (Orne, Calvados, Côtes-du-Nord), mais au total, l'influence montagnarde et les associés de la série prédominent surtout à l'intérieur du District de Basse-Normandie.

E. SÉRIES DES BORDS DES EAUX

Les séries des bords des eaux comprennent divers groupements silviques généralement constitués par des Aulnaies dont le développement est lié à une humidité constante du sol. Ils sont le plus souvent caractérisés par la prédominance de l'Aune (*Alnus glutinosa*), des Bouleaux (*Betula pubescens*), des Saules (surtout *Salix atrocinerea*) et des Peupliers (plantés ou spontanés). On distinguera les groupements sur sols marécageux ou très humides, inondés toute l'année, des groupements humides avec abaissement saisonnier du plan d'eau.

Séries des sols marécageux

Elles sont représentées, dans le Massif armoricain, par deux types d'importance inégale.

1. Aulnaies et Bétulaies à Sphaignes.

Elles se développent sur des sols très acides (pH voisin de 5). L'influence est surtout subatlantique et submontagnarde et leur répartition géo-

graphique armoricaine est liée à celle des formations tourbeuses acides (landes tourbeuses, tourbières à Sphaignes). L'extrême acidité de la plupart des biotopes aboutit à l'exclusion de l'Aune. L'extension des Bryophytes, qu'il s'agisse de Sphaignes ou, très localement, des hautes brosses à *Polytrichum commune*, est un fait remarquable. Le taillis inondé armoricain (Carr) issu de l'évolution de la tourbière ou de la prairie tourbeuse de grands *Carex* (*Magnocaricetum paniculatae* à *C. paniculata*), avec *Salix atrocinerea* et *Betula pubescens*, est la forme la plus fréquente du groupement (voir ci-après, p. 129).

2. Aulnaies alcalines et taillis tourbeux à *Thelypteris palustris* Schott.

Ce groupement s'implante sur des sols peu acides ou alcalins, particulièrement en quelques points de la bordure littorale (étang de Kerloc'h en Crozon, mare de Vauville et marais de Gorges) mais il est beaucoup moins répandu que le précédent. Comme lui, il est en voie de disparition ou d'appauvrissement, par le drainage et l'assèchement des biotopes favorables (p. 127, *infra*).

Séries des milieux humides, avec abaissement estival du plan d'eau

Plusieurs types armoricains peuvent être définis : l'Aulnaie à *Carex remota* (*Alneto-Caricetum remotae* de G. LEMÉE, 1938), l'Aulnaie-peupleraie à hautes herbes, ainsi que divers groupements de rives à *Ulmus laevis* et Saules variés.

1. Aulnaie à *Carex remota*.

Ce groupement est connu dans le bassin de Paris sous le nom de *Caricetum strigosae* dont la caractéristique, *Carex strigosa*, est très localisée dans le Massif armoricain aussi bien en Bretagne qu'en Normandie, Maine et Anjou. Il s'apparente aussi à l'Aulnaie-frênaie à *Carex pendula* des forêts d'Ille-de-France et de Normandie. Il se développe en atmosphère humide, avec une certaine tolérance pour un assèchement temporaire du sol au cours de la période estivale. L'influence subatlantique est due à la présence de *Chrysosplenium oppositifolium*, *Carex laevigata*. Les affinités médio-européennes sont dues à la présence d'espèces caractéristiques du *Fagion*.

2. L'Aulnaie peupleraie à grandes herbes.

Elle se rapproche de l'*Alneto-macrophorbietum* décrit dans le Perche par G. LEMÉE (1938) dans les bois des petites vallées sur substratum alluvial ou tourbeux ou dans le prolongement extérieur des Phragmitaies et Magnocariçaies d'étangs. Les Peupliers dominent le sous-étage à *Eupatorium cannabinum*, *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim. (= *Spiraea ulmaria*), *Agropyrum caninum*, etc. L'assèchement aboutit à une Ormaie. Beaucoup d'espèces ont une répartition cosmopolite.

3. La végétation ripariale à *Ulmus laevis* et *Saules variés* (*Salix purpurea*, *S. alba*, *S. viminalis*) :

Elle est caractéristique des grandes vallées (vallée de la Loire) où elle peut évoluer vers l'Ormaie ou vers une Aulnaie-Frênaie à *Fraxinus oxyphylla*. (détail des végétations, p. 127 et suivantes.)

CHAPITRE 2

LA VÉGÉTATION DE L'INTÉRIEUR

Les divers types de végétation de l'intérieur du Massif armoricain seront décrits dans un ordre de présentation rappelant sensiblement les stades successifs de l'évolution dynamique, depuis les associations pionnières (associations aquatiques, puis pelouses et prairies) jusqu'aux stades climaciques (landes climaciques et peuplements forestiers) (1).

A. VÉGÉTATIONS AQUATIQUES

a. LES ÉTANGS

Les groupements les plus significatifs s'observent sur les bordures des étangs où ils se disposent ordinairement en successions (ceintures végétales) sensiblement concentriques, de composition variable avec l'écologie (facteurs principaux : composition chimique et pH des eaux, profondeur du milieu, nature du substratum, durées d'émergence ou d'immersion saisonnière, etc.). Dans beaucoup de cas, les séries dynamiques sont complètes à partir des associations d'eau profonde jusqu'aux végétations subterrestres et terrestres, avec un gradient lié à la modification progressive des milieux et des passages souvent insensibles d'un type de végétation à l'autre. Mais les peuplements des diverses ceintures se retrouvent à l'état fragmentaire et dissocié sur les bords de cours d'eau, de mares, de marais et de fossés.

En raison des caractères géologiques et pédologiques propres au Massif armoricain (prédominance de la silice), les ensembles de végétations aquatiques les plus répandus appartiennent aux milieux acides et neutres. Les végétations liées aux eaux calcaires sont très localisées, surtout le long du littoral (lagunes alcalino-saumâtres, marais alcalins, étangs, canaux

(1) Nota : D'une manière générale, dans les listes de plantes correspondant aux divers types de végétation, les espèces seront citées de préférence dans l'ordre décroissant des présences.

et étiers en contact avec des sables calcaires et des tangles), ainsi qu'en quelques zones privilégiées de l'intérieur.

Parmi les localités les plus riches en végétations des milieux alcalins, certaines méritent une mention particulière. Sur le littoral (du Nord au Sud) : *Manche*, mare de Vauville; *Ille-et-Vilaine*, marais de Saint-Suliac et Châteauneuf d'Ille-et-Vilaine; *Finistère*, marais et lagunes de Guissény, de Goulven; étangs, lagunes et marais de la baie d'Audierne et de la presqu'île de Pont-l'Abbé (Plovan, Tréguennec, Saint-Jean-Trolimon, Plomeur); *Morbihan*, marais littoral à Ploemeur et étang de Lannéac; *Loire-Atlantique*, zones continentales du marais du Bourgneuf; *Vendée*, marais intérieurs de la Barre-de-Monts à Saint-Gilles-sur-Vie, marais d'Olonne. A l'intérieur : *Mayenne*, milieux argilo-calcaires de Marcillé-la-Ville (le Bois-Rouillé), carrières et milieux inondés du bassin de Laval sur calcaires primaires; *Ille-et-Vilaine*, calcaire de Saint-Jacques; *Loire-Atlantique*, îlots de calcaire tertiaire à Machecoul et Arthon.

Les zones profondes

Ce sont les zones non encore occupées par les grands héliophytes (*Scirpus lacustris*, *Typha* sp.pl.) et, en l'absence de ceux-ci celles qui se situent au-delà du front le plus avancé du *Littorelletum*. Les profondeurs sont supérieures à 1,20-1,50 m et les biotopes sont occupés, avec une densité de populations variable, par les espèces nageantes ou à feuilles flottantes des Myriophyllaies, Nymphaies et grandes Potamaies.

Myriophyllaies.

Le *Myriophylletum alterniflorum* prédomine dans les eaux acides et neutres, avec : *Myriophyllum alterniflorum*, *Potamogeton lucens*, *P. natans*, *Trapa natans*, *Luronium natans*, *Utricularia vulgaris* (étang de Paimpont), *Hottonia palustris* (id.), et diverses transgressives des associations voisines : *Nymphaea alba*, *Nuphar luteum*, *Ranunculus aquatilis*, *Rorippa amphibia* (bordures), *Eleocharis palustris* (id.), *Littorella lacustris* (id.). A la strate inférieure : *Lobelia dortmanna* (Grand-Lieu et étang de Priziac), *Najas major*, *Juncus bulbosus*, *Pilularia globulifera* (sa *natans*, étang de la Couère, Mayenne), diverses Charophycées des genres *Nitella* (*N. translucens* : plus fréquent) et *Chara* (surtout *Ch. globularis*).

Dans les biotopes alcalins, la Myriophyllaie est dominée par le *Myriophylletum verticillati*, avec : *Myriophyllum verticillatum*, *M. spicatum*, *Potamogeton coloratus*, *P. crispus*, *P. perfoliatus*, *P. densus*, et, à la strate inférieure, *Ceratophyllum demersum* (très rarement *Ceratophyllum submersum* : Loire-Atlantique du Bourgneuf à la Loire, ainsi qu'à Vannes, Saint-Malo et Pleudihen), *Juncus bulbosus*, *Hippuris vulgaris* (localisé dans les biotopes des marais littoraux, ainsi qu'à Grand-Lieu et en Brière), *Zannichellia palustris*, *Najas major*, *Caulinia minor* (rare), *Elatine hexandra* et les Charophycées calcicoles du genre *Chara* : *C. major*, *C. aculeolata*, *C. vulgaris* et ses diverses formes, *C. globularis*.

Potamaies.

Elles occupent une place essentielle dans la plupart des milieux et constituent d'importants faciès surtout caractérisés par l'espèce dominante.

On notera surtout, dans les eaux profondes pauvres en Ca : *Potamogeton lucens* (répandu), *P. crispus* (faciès appauvris), *P. pusillus* (répandu), *P. natans* (id.), *P. trichoides* (localisé surtout en Loire-Atlantique et Deux-Sèvres, Ploërmel, environs de Rennes). *P. obtusifolius* (sporadique). Les espèces de la Myriophyllaie à *M. alterniflorum* sont transgressives dans ces Potamaies, ainsi que *Polygonum amphibium*. Aux strates inférieures : *Juncus bulbosus*, *Elodea canadensis*, *Elatine hexandra*, *Nitella syncarpa*, *N. translucens*, *N. flexilis*, *Charopsis braunii*, etc. Les Potamaies de profondeur des eaux calcaires sont surtout dominées par : *Potamogeton crispus*, *P. perfoliatus*, *P. coloratus* (localisé), avec les transgressives du *Myriophylletum verticillati*. Les espèces du genre *Nitella* sont exclues; *Nitellopsis obtusa* (Charophycée) forme par places d'importants faciès submergés. Les Cératophyllaies à *Ceratophyllum demersum* (*Ceratophylletum demersi*) imposent fréquemment leurs faciès massifs submergés sur substratum vaseux épais, avec élimination de toute concurrence.

Les associations d'espèces précitées peuvent subir, soit dans les étangs (La Blisière, Loire-Atlantique), soit dans le cours de rivières canalisées, la concurrence d'hydrophytes introduites, telles que : *Vallisneria spiralis* (Sud armoricain jusqu'au canal de Nantes à Brest), *Elodea densa* (Erdre et dépendances), *Stratiotes aloides*.

Les associations d'espèces à feuilles flottantes.

Elles sont surtout caractérisées par la dominance de végétations à *Nymphaea alba*, *Nuphar luteum*, *Nymphoides peltata* et *Trapa natans* que l'on trouve en faciès importants, distincts ou mélangés, lorsque le substratum est très vaseux et meuble.

Les Nymphaies (*Nymphaecetum*) à *N. alba* constituent fréquemment la zone centrale de végétation des étangs armoricains, particulièrement à la queue des étangs et au voisinage des bords d'évacuation des eaux, où l'accumulation de sédiments vaseux est importante. Les compagnes sont des transgressives des Myriophyllaies dont la végétation est appauvrie par la diminution de la luminosité due à l'écran des feuillages de surface. Les Elodées et Cératophylles peuvent occuper les strates inférieures, avec quelques Charophycées (*Nitella translucens*, *Chara globularis*). Les végétations à *Nuphar luteum* présentent sensiblement les mêmes caractères, mais les biotopes fréquentés sont surtout neutres ou alcalins.

Lorsque la profondeur diminue, en se rapprochant des bordures, apparaissent les végétations à *Nymphoides peltata* dont la répartition armoricaine est très inégale (Basse-Normandie : sporadique; Finistère : nul). Elles peuvent être pénétrées par *Sparganium ramosum*, *Sagittaria sagittifolia*, *Potamogeton pusillus*. Les végétations à *Trapa natans* (surtout Est et Sud-Est armoricain) peuvent oblitérer la surface des petits étangs. Les faciès à *Polygonum amphibium* sont ordinairement plus ouverts. *Aponogeton distachyos* est introduit dans quelques étangs.

Les ceintures périphériques

Au-dessous d'une certaine profondeur (ordinairement moins d'un mètre) apparaissent diverses associations (grands héliophytes, associations d'espèces à feuilles nageantes ou flottantes) dont la présence est sous la dépendance des conditions écologiques des bordures, très variées et sujettes à des fluctuations inexistantes dans les zones centrales (changements de niveaux saisonniers, hétérogénéité due à la variation des températures, des concentrations en sels dissous, de la nature du substratum, de la pente des rives, etc.). La compétition est plus active, le colmatage plus intense (présence des grands héliophytes : *Scirpus lacustris*, *Typha*) avec dépôts de matières organiques. L'existence de modes « battus » ou « abrités » est un facteur d'élimination ou de prolifération pour certaines espèces.

Végétations de grands héliophytes.

Ce sont les végétations du type *Scirpetum* (*Sc. lacustris*, *Sc. tabernaemontani*, *Sc. maritimus*, localement : *Sc. pungens*, *Sc. triquetus*), *Typhetum* (*T. latifolia*, *T. angustifolia*), *Phragmitetum* (*Arundo phragmites*), les grands *Carex* édificateurs de grandes formations à « touradons » (*Magnocaricetum* à *Carex paniculata*, à *Carex stricta*, etc.), les faciès à *Sparganium ramosum*, à *Cladium mariscus* (marais alcalins), à *Ranunculus lingua*, etc.

Ces végétations ont un rôle physiologique indéniable, et leur puissance édifiatrice de pionnières de la fixation des vases et du colmatage du milieu aquatique n'est souvent ralentie que par le faucardage. Elles s'établissent de préférence sur les rives et fonds à substratum meuble, les vases épaisses des hauts fonds (profondeur : 0,50 m à 1,20 m environ) le plus souvent sur les bordures, plus rarement en pleine eau (lac de Grand-Lieu). Elles sont exclues des étangs à fonds rocheux, rocailleux (cf. étang de Paintourteau, Ille-et-Vilaine). Elles se retrouvent dans les anses de cours d'eau calmes avec les mêmes caractères. Elles éliminent progressivement les végétations des biotopes dont elles prennent possession (*Heleocharetum*, *Littorelletum*), au bénéfice de leurs masses denses et exclusives (surtout : *Scirpetum lacustris*, *Typhetum*, *Phragmitetum*).

Les végétations du *Magnocaricetum* (prairies de grands *Carex*) représentent des formations complexes lorsqu'il s'agit des structures en « touradons » (surtout le *Magnocaricetum paniculatae* dans le Massif armoricain), dont l'importance est fonction de l'amplitude saisonnière de variation du niveau aquatique. Certains touradons peuvent s'élever jusqu'à plus d'un mètre de hauteur à la queue des étangs, dans les anses vaseuses; les intervalles entre touradons demeurent inondés en permanence, leurs sommets facilitent l'installation d'espèces hygrophiles ou terrestres. L'évolution dynamique aboutit généralement à l'élaboration d'un taillis inondé (Carr) à *Salix atrocinerea* et *Betula pubescens*. On distinguera du *Magnocaricetum* à touradons, les prairies topographiquement homogènes de grands *Carex* : *C. vesicaria* et *C. pseudo-cyperus* (les plus répandues), *C. ampullacea*, plus rarement *C. filiformis*.

Végétations à espèces flottantes et nageantes des hauts fonds et bordures.

Elles occupent les hauts fonds délaissés par les grands héliophytes, ainsi que les enclaves libres à l'intérieur de leurs associations. Ce sont surtout :

— les petites Potamaies à *Potamogeton natans* des eaux neutres ou alcalines, localisées dans les petites anses calmes et à l'intérieur des formations peu denses d'héliophytes; les potamaies frangeantes à *P. gramineus* dont les ceintures bordent l'*Heleocharetum* de nombreux étangs sur silice; les potamaies des eaux acides, à *P. polygonifolius* (faciès frangeants ou oblitérants des milieux aquatiques au contact de tourbières et de landes tourbeuses) qui annoncent l'*Helodeto-Sphagnetum* à *Helodes palustris* et Sphaignes, dont les végétations (parfois flottantes : étang de la Couère, Mayenne) évoluent vers la tourbière à Sphaignes;

— les végétations à *Scirpus fluitans* (*Scirpetum fluitantis* des auteurs) avec : *Scirpus fluitans*, *Juncus bulbosus*, *Apium inundatum*, *Ranunculus tripartitus*, parfois : *Airopsis agrostidea*. Les rapports avec l'*Helodeto-Sphagnetum* sont étroits;

— les végétations à *Menyanthes trifoliata* et *Comarum palustre* des zones acides, en contact avec les prairies immergées à *Scirpus fluitans* des mêmes milieux;

— les végétations à *Hippuris vulgaris* de quelques étangs et marais alcalins;

— les végétations à *Ranunculus aquatilis* et *Callitriche stagnalis*, si fréquentes dans les mares et cours d'eau de faible débit;

— les végétations à *Fontinalis antipyretica* localement abondantes (étang de Dirinon, Finistère).

Végétations des bordures littorales à amphiphytes (grands héliophytes exclus).

Les populations végétales des bordures littorales dépourvues de grands héliophytes, dans les zones peu déclives à substratum sablonneux ou limoneux (plages), sont formées par les associations à *Eleocharis palustris* (parfois *E. multicaulis*) : *Heleocharetum*, ou à *Littorella lacustris* : *Littorelletum*. Ce sont des ceintures continues ou subcontinues, selon la topographie des rives et la nature du substratum. Dans les étangs à fonds plats du Massif armoricain, leur extension correspond sensiblement aux limites extrêmes du retrait ou de l'avancée des eaux. Elles tolèrent donc une émergence ou une immersion temporaire et totale.

Heleocharetum palustris : à la zone inférieure, *Eleocharis palustris*, *Littorella lacustris* (caractéristiques), *Luronium natans*, *Alisma plantago-aquatica* L., *Glyceria fluitans*, *Juncus bulbosus*, *Potamogeton natans*, *Elatine hexandra*, *Polygonum amphibium* sont les principales compagnes. Aux zones moyenne et supérieure : *Eleocharis multicaulis*, *Baldellia ranunculoides* var. *repens*, *Eleocharis acicularis*, *Veronica scutellata*, *Pilularia globulifera* figurent parmi les caractéristiques avec, comme compagnes principales : *Ranunculus flammula*, *Lycopus europaeus*, *Juncus effusus*, *Galium palustre*, *Agrostis canina*, *Juncus acutiflorus*, *Mentha arvensis*, *Molinia caerulea*, *Lotus uliginosus*, *Hydrocotyle vulgaris*, etc. L'association évolue normalement vers un ensemble : *Agrostidetum*, *Juncetum*, *Molinietum*, mais peut aboutir directement à l'*Ainetum*. L'ensemble floristique réalisé

par l'*Heleocharetum* de la région de Paimpont (11 étangs analysés) comprend 96 espèces vasculaires dont 14,5 % d'atlantiques (M. LENOIR, 1958).

Littorelletum lacustris : il s'avance davantage vers les zones centrales, que l'*Heleocharetum*, avec pour caractéristiques : *Littorella lacustris*, *Eleocharis palustris*, *E. acicularis*, *Luronium natans*, *Pilularia globulifera* (zone inférieure). Les principales compagnes proviennent de l'*Heleocharetum* latéral, des associations des biotopes temporairement asséchés et du *Cicendietum* : *Bidens tripartita*, *Juncus bufonius*, *Peplis portula*, *Polygonum persicaria*, *Cyperus fuscus*, *Limosella aquatica*, *Gnaphalium uliginosum*, *Rorippa amphibia*, *Cicendia filiformis*, *Exaculum pusillum*, etc.

Les zones moyennes et supérieures du *Littorelletum* s'enrichissent d'espèces des prairies humides, de landes humides et de germinations de Saules : *Hydrocotyle vulgaris*, *Molinia caerulea*, *Mentha pulegium*, *Lycopus europaeus*, *Carex demissa*, *Mentha aquatica*, *Ranunculus flammula*, *Alopecurus fulvus*, *Galium palustre*, *Rorippa islandica*, *Salix atrocinerea* (germ.), etc. Dans le massif de Paimpont, les divers étangs donnent, pour cette association, 53 espèces vasculaires, dont 11,5 % d'atlantiques (M. LENOIR, 1958). L'évolution dynamique est orientée vers l'*Heleocharetum*, le *Magnocaricetum*, le *Scirpetum lacustris* (Est armoricain, R. CORILLON, 1948).

Lorsque la nature du substratum est favorable, particulièrement dans le cas de biotopes très vaseux, d'autres types de végétations peuvent s'installer latéralement par rapport au *Littorelletum* et à l'*Heleocharetum*. C'est le cas des faciès à *Pilularia globulifera* qui peuvent s'avancer au contact des zones centrales (divers étangs de la Mayenne) mais que l'on retrouve en grande masse dans certains prés longuement inondés (Morbihan : région de Ploemel-Erdeven). Les vases à *Marsilea quadrifolia* s'observent sporadiquement : leur régression dans le Massif armoricain est constante (unique localité sûre en 1970 : Drain, près d'Anecenis !). La végétation associée comprend : *Sagittaria sagittifolia*, *Elatine alsinastrum* (en régression), *E. hexandra*, *Eleocharis acicularis*, *Damasonium alisma* (devenu sporadique). Les vases à *Isoetes echinospora* du lac de Grand-Lieu sont peuplées de Charophycées, localement de *Lobelia dortmanna*. Il faut aussi mentionner les végétations qui se développent parfois sur d'importantes superficies avec : *Elodea canadensis*, *E. densa* (Erdre), *Elatine hexandra* (cf. étang de Dirinon, Finistère), *Juncus bulbosus*, *Vallisneria spiralis* (surtout : cours d'eau et canaux, parfois étangs : la Blisière, Loire-Atlantique), en formant des populations en masses monospécifiques.

Végétations des biotopes temporairement asséchés des étangs.

L'assèchement saisonnier (partiel ou total) des étangs détermine la différenciation d'associations adaptées aux nouveaux biotopes. Ces groupements s'établissent surtout dans les zones libres de végétation (zones centrales) ou accessoirement à l'intérieur des emplacements normalement occupés par les associations marginales : potamaies de bordures, *Littorelletum*, *Heleocharetum*, massifs clairsemés de grands héliophytes, intervalles du *Magnocaricetum*, etc. Leur développement optimal est sous la dépendance d'une émergence de durée suffisante (juin-septembre) assurée au cours des années les plus sèches (1947, 1949, 1955, 1959, 1969). Leurs associés montrent diverses adaptations exceptionnelles : rapidité de croissance, abondante fructification, longue conservation du pouvoir germinatif.

L'ensemble de ces végétations temporaires constitue une unité phytosociologique assimilable à une alliance (*Nanocyperion flavescens*) mais l'association la plus caractéristique, dans le Massif armoricain, est l'*Heleocharetum ovatae* qui groupe la plupart des espèces remarquables des milieux exondés. Ce sont surtout : *Eleocharis ovata*, *Elatine hexandra*, *Coleanthus subtilis* (localisé, surtout : Ille-et-Vilaine) et sa var. *procumbens*, *Riccia* sp. pl. (caractéristiques), *Gnaphalium uliginosum*, *Cyperus flavescens*, *Limosella aquatica* (caractéristiques du *Nanocyperion flavescens*) auxquelles s'ajoutent diverses caractéristiques d'ordre (*Juncus bufonius*, *Lythrum hyssopifolia*) et compagnes transgressives, pour la plupart, des zones extérieures (R. CORILLION, 1948).

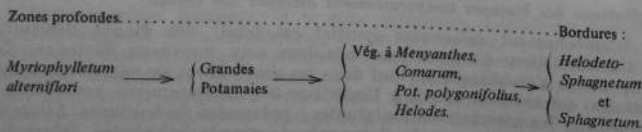
Végétations des ceintures externes.

Ce sont les végétations terrestres, rarement inondées, faisant suite (ordre topographique et dynamique) aux ceintures périphériques précédemment décrites. Elles sont relativement variées. Il faut surtout citer l'*Agrostidetum caninae* à *Agrostis canina* et *Galium constrictum* dominants, le *Molinietum caeruleae atlanticum* (variété des étangs), avec : *Molinia caerulea*, *Carum verticillatum*; le *Juncetum silvatici* avec : *Juncus acutiflorus*, *Carex demissa*, et diverses associées de la prairie humide. Ces végétations s'interpénètrent et évoluent vers la lande humide (*Uliceto-Ericetum tetralicis*), le taillis inondé ou l'*Alnetum*, ou directement vers le *Quercetum*. L'existence locale d'un *Corynephorretum occidentale* avec : *Aira caryophylla*, *Ornithopus perpusillus*, *Tuberaria guttata* (L.) Fourr. (= *Helianthemum guttatum* (L.) Mill.) correspond à l'existence de faciès arides au-dessus du niveau normal des plages de bordures, ou à la contamination de la zone supérieure du *Litoretletum*. Enfin, surtout au cours des étés les plus humides, le *Cicendietum* à *Cicendia filiformis* et *Exaculum pusillum* (voir aussi p. 126) peuple les grèves d'étangs aux niveaux supérieurs.

Principaux types d'évolution dynamique (Massif armoricain).

1) MILIEUX DYSTROPHES.

Lorsque l'acidité est suffisamment prononcée le schéma général apparaît comme suit :

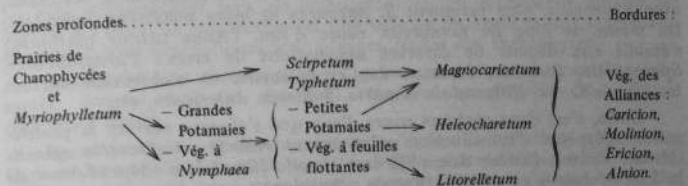


Le dynamisme général s'oriente vers la constitution de la tourbière à Sphaignes.

2) MILIEUX EUTROPHES SUBNEUTRES ET NEUTRES.

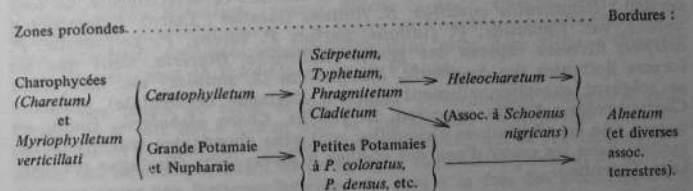
Ce sont les plus répandus dans le Massif armoricain et le schéma

ci-après est le plus fréquent :



3) MILIEUX ALCALINS.

Ces schémas sont moins courants et limités aux biotopes calcaires :



Une telle évolution s'observe, en particulier, dans les étangs de la bordure littorale (cf. baie d'Audierne, Finistère).

b. LES COURS D'EAU

L'étude des cours d'eau, grands et petits, montre que beaucoup d'associations décrites dans les pages précédentes constituent des végétations frangeantes sur les rives et dans les anses les plus abritées, de même que dans les bras morts. Parmi les associations les mieux représentées, il faut citer celles de grands hélyphytes (*Scirpetum lacustris*, *Typhetum latifoliae* et *angustifoliae*, *Phragmitetum*, faciès à *Sparganium ramosum*, etc.), mais les rivières à courants calmes et les canaux offrent, ici et là, des faciès à *Nymphaea alba*, à *Nuphar luteum*, à *Potamogeton natans*, etc., à *Eleocharis palustris* rappelant la végétation des étangs. La topographie des rives, avec la présence constante d'un « abrupt », alliée au régime des eaux, s'oppose cependant à l'implantation de nombreuses associations. Il existe toutefois des successions ripariales ayant en toutes régions des caractères assez constants. Elles apparaissent comme des zones étroites sur la pente des rives. C'est ainsi qu'il est possible de définir certains types de Magnocaricaies ripariales (*Magnocaricetum* frangeant) rappelant les formations analogues des bordures d'étangs, souvent monospécifiques et dominées par l'une ou l'autre des espèces : *Carex acuta*, *C. disticha*, *C. acutiformis* (localisé), *C. riparia*. Elles cèdent le pas aux roselières ripariales à *Arundo phragmites* et *Phalaris arundinacea* (*Phragmitetum phalaridosum*), avec : *Glyceria spectabilis*, entremêlées de grandes herbes (*Polygonum amphibium terrestre*) et de diverses lianes : *Solanum dulcamara*, *Humulus lupulus*.

Le passage aux Saussaies est constant (nombreux types : saussaies d'atterrissements fluviaux à *Salix alba* et *S. triandra*, à *S. triandra* et *S. viminalis*, avec *S. fragilis*, plus rarement *S. purpurea* et leurs nombreux hybrides). De même, le long de nombreux cours d'eau, l'Aune (*Alnus glutinosa*) s'établit aux dépens de diverses associations de rives : *Phragmitetum*, *Spartanietum*, *Jonçales*, formant des groupements où s'observent surtout les grands *Carex*, *Filipendula ulmaria*, *Solanum dulcamara*, etc.

Enfin, c'est dans certains cours d'eau que s'observe surtout la prolifération d'espèces d'introduction relativement récente : *Vallisneria spiralis* (Maine, Erdre), *Elodea densa* (Erdre), *Azolla filiculoides* (dépendances de la Loire : boires et petits affluents : Authion).

Les eaux courantes possèdent leurs végétations spécialisées, réduites à un petit groupe d'espèces adaptées aux conditions rhéophiles. Leurs végétations se présentent sous la forme de fuseaux caractéristiques. Ce sont surtout : *Ranunculus aquatilis*, *R. fluitans* (localisé : Loire), *Potamogeton natans*, var. *fluvialis*, *P. fluitans*, parfois *P. lucens*, *P. perfoliatus*, *P. crispus*, diverses espèces des genres *Callitriche*, *Glyceria*, ainsi que les formes flottantes des *Sagittaria*, *Sparganium* (*S. simplex*) etc. auxquelles se joignent exceptionnellement (surtout Bretagne occidentale) plusieurs Charophycées : *Nitella syncarpa*, *N. flexilis*, *Chara globularis*. Enfin, on notera que les végétations rhéophiles sont plus abondantes (parfois oblitérantes) dans les cours d'eau des régions à hivers doux (Bretagne péninsulaire, Cotentin).

Les végétations de la Loire

Elles méritent une étude particulière, en raison de leur importance et de leur originalité sur le parcours armoricain du fleuve.

Les conditions du milieu sont connues par divers travaux (en particulier : R. DION, 1934). On sait que les oscillations de niveaux se traduisent par des écarts d'une amplitude considérable (— 0,80 m à + 7 m environ par rapport à l'étiage à Montjean, Maine-et-Loire). D'où le développement d'un ensemble de groupements végétaux spécialisés, sur les emplacements exondés, au cours des années sèches, jusqu'au-dessous de l'étiage. Les superficies dégagées sont de très grande étendue et formées par la juxtaposition de milieux hétérogènes : vases et sables vaseux des dépressions et chenaux asséchés; bancs de sables de granulométrie, dimensions et niveaux topographiques très variés; îles aux végétations reflétant les divers stades de l'évolution dynamique; rives aux profils différents et aux contours changeants, etc.

Les végétations les plus remarquables, celles des zones exondées au cours de l'été, peuvent être classées en 3 catégories principales.

Celles des dépressions et bordures de chenaux voisines de l'étiage appartiennent à l'Alliance du *Nanocyperion* (*Isoëtetalia*), avec l'association unique à *Cyperus michelianus* (= *Scirpus michelianus*) et *Ilysanthes attenuata* (*Cyperetum michelianii*). Les bancs de sable (zones sèches) des parties centrales et latérales du lit mineur sont peuplés par les associés du *Chenopodium fluviale*, tandis que les niveaux inférieurs et moyens des rives (îles, bordures du lit majeur), avec leurs proches dépendances, sont les lieux d'élection du *Bidentium tripartiti*.

1. L'Association à *Cyperus michelianus* et *Ilysanthes attenuata*. Dans les conditions optimales, elle se situe au voisinage des étiages pendant les étés suffisamment secs, ne comportant aucun relèvement notable du niveau des eaux. Le substratum est une vase ou un sable vaseux légèrement humide. Les caractéristiques sont presque toutes des thérophytes.

Caractéristiques d'association : *Cyperus michelianus*, *Ilysanthes attenuata*, *Scirpus bulbosus* (localisé), *Marsilea quadrifolia* (id.), *Riccia cavernosa* Hoffm.

Caractéristiques d'Alliance : *Cyperus fuscus*, *Gnaphalium uliginosum*, *Gypsophila muralis*, *Limosella aquatica*, *Peplis portula* (espèces du *Nanocyperion* appartenant pour une grande part à l'*Heleocharetum ovatae* des étangs asséchés, cf. p. 104). La liste des espèces recensées en 26 points du Val-de-Loire est de 72, avec une forte proportion de compagnes issues du *Chenopodium fluviale* [surtout genres *Chenopodium* (6 esp.), *Xanthium* du *Chenopodium fluviale* [surtout genres *Bidens* (4 esp.), *Polygonum* (3 esp.)]. (2 esp.)] et du *Bidentium* [genres *Bidens* (4 esp.), *Polygonum* (3 esp.)]. Il faut noter particulièrement la présence de *Veronica anagallioides*, *Veronica peregrina*, *Ambrosia artemisiifolia* dans cette flore riche d'éléments exceptionnels pour le Nord-Ouest de la France.

2. Les bancs de sable et les nappes sablonneuses comprises entre l'étiage et la cote de + 2,50 m sont le domaine du *Chenopodium fluviale*, plus riche en associations végétales et plus diversifié que la végétation précédente. Les espèces possèdent ici un système racinaire puissant et profond donnant accès aux horizons humides. Ce sont à la fois des psammophiles, xérophiles et héliophiles, acceptant un certain taux de matière organique provenant des berges par entraînement. Les formes prostrées sont fréquentes dans de nombreux genres. Il faut surtout noter : l'association à *Polygonum persicaria* et *Xanthium macrocarpum* (ou *Xanthium riparii* des auteurs), l'assoc. à *Chenopodium glaucum* et *Ch. rubrum* (vers + 2 m à + 2,50 m) et surtout l'association à *Chenopodium botrys* et *Corrigiola litoralis* (*Corrigiolo-Chenopodietum botrydis* (ALLORGE et GAUME) POLI et Tx., 1960, qui est la plus typique avec pour caractéristiques d'association : *Chenopodium botrys*, *Corrigiola litoralis*, *Plantago indica*, *Xanthium macrocarpum*, et d'Alliance : *Chenopodium polyspermum*, *Echinochloa Crus-galli*, *Chenopodium album*, *Atriplex hastata*, *Chenopodium rubrum*, *Ch. glaucum*.

3. Les zones supérieures des berges et des îles sont le domaine d'une nouvelle Alliance, surtout dominée par des espèces du genre *Bidens* : le *Bidentium tripartiti*. On peut y distinguer les associations du *Catabroso-Stellarietum*, du *Rumicetum maritimi* (peu représenté) et surtout le *Polygono-Bidentetum* association à *Polygonum* sp. pl. et *Bidens* sp. pl. très caractéristique des bordures de la Loire et de ses dépendances. Cet ensemble, qui pourra probablement être subdivisé, possède les espèces ci-après : *Polygonum persicaria*, *P. minus*, *P. hydropiper*, *P. aviculare* (aggr.), *P. brittingeri*, *Bidens tripartita*, *B. cernua*, *B. radiata* (?), *B. frondosa* (introduite, aujourd'hui la plus répandue), *B. vulgata* (intr. récente) avec diverses compagnes montrant la proximité des zones terrestres et cultivées. Les végétations de pelouses sèches, les Saussaies ripariales, l'Ormaie ou la Peupleraie font suite à ces éléments du *Bidentium*.

4. Zonations. Le gradient d'humidité constatable sur les divers emplacements du lit mineur de la Loire détermine une zonation qui, pour être

moins nette que les zonations littorales en rapport avec les marées, peut être schématisée comme suit :

Niveau supérieur : lisières à *Agropyrum repens* var. *glaucum*, faciès à *Polygonacées* et *Bidens* ;

Niveau moyen : zones à *Paspalum distichum* (généralisées), faciès à *Eragrostis pilosa*, faciès à *Xanthium macrocarpum* ;

Niveau inférieur : zone du *Nanocyperion*.

La zone de végétation actuellement la plus remarquable sur les rives de la Loire est formée par les végétations quasi-exclusives du *Paspalum distichum*, apparu aux Ponts-de-Cé en 1923 et qui s'est répandu depuis dans tout le cours inférieur où il se substitue le plus souvent aux associations du *Bidention* (R. CORILLON, 1965 d).

B. LES TOURBIÈRES ARMORICAINES

Pour la plupart, ce sont des tourbières acides (à Sphaignes). Dans quelques cas, sur les sols calcaires, certains marais s'apparentent aux tourbières à Hypnacées : nous en donnerons, en premier lieu, quelques exemples.

1. MARAIS ET TOURBIÈRES BASICLINES

(faciès tourbeux à Hypnacées)

Les tourbières à Hypnacées, ou basiclines, s'opposent aux tourbières à Sphaignes ou acides. Le pH du milieu est élevé (8 ou davantage). Le peuplement débute fréquemment par une association de Charophycées et de Myriophylles (*Chara major*, *C. aculeolata*, *C. aspera*, etc. : baie d'Audierne, avec *M. spicatum* ou *M. verticillatum*). Le stade suivant est un *Scirpetum* (*Sc. lacustris*, *Sc. tabernaemontani* et par place : *Sc. pungens*, *Sc. triqueter*) ou un *Typhetum* ; le stade à *Potamogeton coloratus* (palud de Tréguennec, Finistère) en eau peu profonde, est moins fréquent que le précédent. La Cladiaie à *Cladium mariscus* succède ensuite et évolue vers un *Schoenetum nigricantis* typique (avec *Schoenus nigricans* localement abondant : baie d'Audierne).

Les faciès tourbeux basiclines armoricains sont ordinairement peu caractéristiques et leurs divers stades dissociés. Il est possible d'en citer quelques exemples.

Sur le littoral (cf. Sud-Finistère), le marais alcalin provient fréquemment du colmatage d'anciens étangs ou lagunes (Le « Stang » à Saint-Jean-Trollimon, Finistère). A Tréguennec (Sud-Fin.), les flaques et vasques plates, sur sol sablonneux calcaire, sont peuplées par *Chara vulgaris*, *Samolus valerandi*, *Carex serotina*, *Juncus articulatus*, *Mentha aquatica*, *Sagina nodosa*, *Salix repens* ; les mares plus profondes (0,50 - 1 m en été) hébergent : *Eleocharis palustris*, *Scirpus maritimus*, *Sc. pungens*, *Sc. tri-*

queter, *Sc. tabernaemontani*, et sur les bordures exondées : *Samolus valerandi*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Baldellia ranunculoides*, *Veronica anagallis*, *Oenanthe lachenalii*, *Mentha aquatica*, *Agrostis alba*, *Carex serotina*, *Cynodon dactylon*, *Potentilla anserina*, *Teucrium scordioides*, *Odonites verna*, *Salix repens*. Dans la même région, l'évolution se fait directement à partir de faciès aquatiques vers le *Phragmitetum* : *Chara major*, *C. aculeolata*, *C. vulgaris*, *C. aspera*, *Lemna gibba*, *L. trisulca*, *Wolffia arrhiza*, *Utricularia vulgaris*, *Najas major*, *Potamogeton trichoides*, *Zannichellia palustris*, *Potamogeton pectinatus*, *Arundo phragmites*.

Certains marais littoraux (ou sublittoraux) (1) sont envahis par les Hypnacées (Plomeur, Finistère) en végétations monospécifiques fermées (*Hypnum polygamum*, avec *Chara vulgaris*) dans les dépressions du *Schoenetum nigricantis* dominant.

Les sources et suintements en contre-bas de bancs calcaires primaires (bassin de Laval : Changé) débitent une eau contenant de 160 à 180 mg de CaO par litre. Elles permettent l'élaboration de petites tourbières à Hypnacées avec : *Philonotis calcarata*, *Ctenidium molluscum*, *Hypnum stellatum*, *H. commutatum*, *Bryum pseudotriquetrum*.

2. TOURBIÈRES A SPHAIGNES

La presque totalité des tourbières armoricaines, grandes ou petites, sont formées de biotopes à Sphaignes. Cependant, leur distribution géographique n'est pas générale. Elles sont réparties dans les zones les plus élevées (4/5 sont au-dessus de 100 m, le 1/3 au-dessus de 200 m d'altitude) particulièrement sur les terrains d'âge cambrien, silurien et dévonien, les terrains granitiques ou granulitiques étant moins favorables par suite de l'arénisation qui entraîne une trop grande perméabilité. De plus, elles sont installées dans les zones et sur les versants les plus humides des reliefs. D'où leur fréquence en Bretagne occidentale (Montagne d'Arrée, Montagne Noire), sur le massif de Paimpont, et sur les reliefs des collines de Basse-Normandie. Elles se raréfient en Loire-Atlantique, sont exceptionnelles au Sud de la Loire et absentes du Maine-et-Loire armoricain (sauf quelques petits faciès à Sphaignes dans les carrières de Juigné-sur-Loire). Notons ici que certaines sont en régression particulièrement en Haute-Bretagne (cf. Landemarais près Fougères) et en Basse-Normandie (cf. Le Fourneau, à Pré-en-Pail) par suite du drainage, des reboisements ou, localement, du déboisement des pentes qui les surplombent (forêt de Muttonne, Mayenne).

J. TOUFFET (1969) a classé les biotopes à Sphaignes armoricains en 6 catégories :

— les biotopes à Sphaignes des sous-bois : *Sphagnetum bombé* à croissance centrifuge des Aulnaies, à répartition assez générale dans les massifs forestiers ;

— les biotopes à Sphaignes des étangs (voir aussi p. 102) à faible épaisseur de tourbe, favorisés par les variations de niveau ;

(1) Voir *infra*, p. 164.

— les tourbières *bombées*, ombrogéniques strictes, alimentées par l'eau de pluie, dont la partie centrale est surélevée et le pourtour aquatique (« lagg » des tourbières de l'Erdre). A ce type rare dans le Nord-Ouest, peuvent être rattachées les tourbières du Venec (Brennilis, Fin.), de Landemarais (près Fougères, Ille-et-Vilaine), de Logné en Sucé (Loire-Atlantique);

— les tourbières *de pente*, alimentées par les eaux de ruissellement, avec faible épaisseur de tourbe (les plus fréquentes) ou par les suintements de sources (tourbe épaisse);

— les tourbières *mixtes*, assez répandues, dues à un accident de terrain interceptant les eaux de ruissellement et favorisant la différenciation d'un *Sphagnetum* en travers d'une vallée; elles se rapprochent des tourbières *bombées*;

— les *landes* ou *prairies tourbeuses*, avec biotopes à Sphaignes de faible étendue, et localisés dans les petites dépressions. L'alimentation est ombrogénique et, pour une part, due aux eaux stagnantes.

Les groupements armoricains à Sphaignes

(J. TOUFFET, 1969)

1) Association à *Helodes palustris*, *Potamogeton polygonifolius* et Sphaignes (*Helodeto-Sphagnetum* LEMÉE, 1937). La végétation muscinale est caractérisée par la présence de *Sphagnum obesum*, *S. rufescens*, *S. turgidulum*, *S. laricinum* et *S. crassycladum* (espèces aquatiques semi-aquatiques ou hydrophiles en populations souvent monospécifiques). Parmi les espèces vasculaires principales : *Helodes palustris*, *Potamogeton polygonifolius*, *Eleocharis multicaulis*, *Juncus bulbosus*, *J. acutiflorus*, *Anagallis tenella*. Cette association évolue vers le *Junceto-Sphagnetum* ou vers des faciès à *Narthecium ossifragum* ou à *Myrica gale* (tourbières). Sur les bordures d'étangs, il précède le *Tetraliceto-Sphagnetum* s.l. et le *Molinietum*.

2) Association à *Juncus acutiflorus* et Sphaignes (= *Junceto-Sphagnetum* ou *Juncetum acutiflori-Sphagnetosum* Schw., 1939).

Ce groupement est dominé par *Juncus acutiflorus* avec *Sphagnum cymbifolium*, *S. amblyphyllum* et *S. recurvum* plus fréquents que dans les autres associations. *Aulacomnium palustre* accompagne les Sphaignes. Parmi les principales espèces vasculaires : *Juncus acutiflorus*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Molinia caerulea*, *Carum verticillatum*, *Eriophorum angustifolium*, *Wahlenbergia hederacea*. Le *Junceto-Sphagnetum* peut évoluer vers le taillis tourbeux à *Salix atrocinerea* et *Betula pubescens* (bordures d'étangs) (ci-après).

3) Taillis tourbeux-inondé à Sphaignes (*Betulo-Alneto-Sphagnetum* ou *Alneto-Sphagnetum* LEMÉE, 1937).

Ce groupement possède en propre 2 espèces de Sphaignes : *S. fimbriatum* et *S. squarrosum*, avec *S. cymbifolium* plus abondant, *Polytrichum commune*, *Pellia epiphylla*. La strate arborescente est dominée par *Salix atrocinerea*, *Betula pubescens*, plus exceptionnellement *Alnus glutinosa*. Les pionnières de la Chênaie : *Rhamnus frangula*, plus rarement : *Myrica gale*.

Ce taillis inondé se forme à partir du *Junceto-Sphagnetum*, mais dans quelques cas (landes de Malingue, Mayenne), il tire son origine du *Magno-*

caricetum à *Carex paniculata* postérieurement envahi par les Sphaignes ou du *Tetraliceto-Sphagnetum* s.l.

4) Groupement à *Narthecium ossifragum* et Sphaignes (*Tetraliceto-Sphagnetum Narthecetosum* G. LEMÉE, 1937).

Ce groupement se développe au niveau des faciès à *Narthecium ossifragum* des tourbières de pentes. Les Sphaignes les plus caractéristiques sont : *S. plumulosum*, *S. rubellum*, *S. papillosum*, avec diverses autres Muscinées dont *Aulacomnium palustre* et *Odontoschisma sphagni*. Parmi les Phanérogames : *Drosera rotundifolia*, *Viola palustris*, *Pinguicula lusitanica*, ainsi que les pionnières de la lande : *Erica tetralix*, *E. ciliaris*, *Ulex minor* ou *Ulex gallii*. Ces dernières montrent un type d'évolution vers la lande relativement fréquent (lande tourbeuse des *Ericeto-Sphagnetalia* à *Erica tetralix* et Sphaignes).

5) Groupement à *Erica tetralix* et *Sphagnum acutifolium* (= *Tetraliceto-Sphagnetum acutifolii* J. TOUFFET, 1969 = *Tetraliceto-Sphagnetum* ALLORGE, 1925, p.p.).

Il s'individualise surtout par la fréquence de *Sphagnum acutifolium*, la dominance de Bruyères : *Erica tetralix*, *E. ciliaris*, *Calluna vulgaris*, la présence accrue de *Genista anglica*, *Ulex minor* (ou *U. gallii*), la raréfaction de *Drosera rotundifolia*, *Eriophorum angustifolium*, *Narthecium ossifragum*, de *Juncus acutiflorus*. Une forte pénétration de Molinie infléchit l'ensemble vers le *Molinietum acidoclinum franco-atlanticum* de G. LEMÉE, 1937 et P. DUVIGNEAUD, 1949. Dans quelques cas, le groupement donne naissance à un *Molinietum*, avec régression et disparition des Sphaignes.

Malgré la présence d'*Erica tetralix*, le groupement se rattacherait à l'Alliance du *Sphagnion europaeum* plutôt qu'à l'*Ericion tetralicis* (J. TOUFFET, 1969); même au point de vue physiologique, la végétation rappelle davantage celle de la tourbière que celle de la lande.

6) Groupement à *Erica tetralix* et *Sphagnum medium* (*Tetraliceto-Sphagnetum medii* = *Sphagnetum medio-rubelli* Schw.).

La Sphaigne caractéristique est *S. medium*, particulière aux tourbières *bombées* et peu répandue dans le Massif armoricain. Quelques Phanérogames à répartition boréo-arctique : *Eriophorum vaginatum* et *Vaccinium oxycoccos* (Est armoricain) s'ajoutent aux espèces du groupement à *Erica tetralix* et *Sphagnum acutifolium*. Dans les zones les plus sèches s'implante *Scirpus caespitosus*.

Le groupement, à l'état typique, s'observe à la tourbière du Venec, à Brennilis (Finistère), sur les pentes du Roc'h Trévezel, près de Scaër (Fin.) et sur les rives de l'Erdre (Loire-Atlantique). La tourbière de Landemarais à Parigné (Ille-et-Vilaine) et la cuvette tourbeuse à *Vaccinium oxycoccos* et *Carex limosa* de Malingue, en Melleray (Mayenne), offrent des végétations similaires. L'évolution dynamique oriente le groupement vers la constitution d'un taillis inondé à Bouleaux pubescents (Malingue).

7) Groupement à *Erica tetralix* et *Sphagnum compactum* (*Tetraliceto-Sphagnetum compacti* J. TOUFFET = *Ericetum tetralicis* JONAS, 1935, p.p.).

Il est caractérisé par les coussinets denses et serrés de *Sphagnum compactum*, par la présence de Muscinées mésophiles : *Leucobryum glau-*

cum, *Pleurozium schreberi*, *Hypnum cupressiforme* var. *ericetorum* et du *Cladonia impeza* (Lichen). De plus, *Erica ciliaris* devient codominant avec *Erica tetralix*. Plusieurs Phanérogames : *Scirpus caespitosus*, *Salix repens*, *Juncus squarrosus* sont plus abondantes que dans les groupements précédents. L'orientation dynamique s'effectue vers la lande mésophile à *Erica ciliaris*. L'abondance des Bruyères et des Ajoncs (*U. minor* ou *U. gallii*) rappelle la lande (lande tourbeuse à *Erica tetralix* et *Sphagnum compactum*).

Ce groupement a été décrit par P. ALLORGE (1924) et G. LEMÉE (1931 et 1937) respectivement dans le Massif de Multonne et dans le Perche, comme faciès à *Scirpus caespitosus* et *Sphagnum compactum* du *Tetraliceto-Sphagnetum*.

8) Groupement à *Rhynchospora* et *Sphaignes* (*Rhynchosporium* TANSLEY, 1939).

L'association est très caractéristique physionomiquement, à l'époque de la floraison du *Rhynchospora*. De plus, quelques espèces exceptionnelles : *Rhynchospora fusca*, *Sphagnum Pylaei* et, à un moindre degré, *Lycopodium inundatum*, se joignent aux *Sphaignes* : *S. inundatum*, *S. auriculatum*, *S. molluscum* et *S. cuspidatum*.

Ce groupement est pionnier et reprend vigueur à la suite du rajeunissement de la tourbière et de la lande tourbeuse, notamment après exploitation par l'homme. Il a été décrit par P. ALLORGE (1924) dans le Massif de Multonne (Mayenne) (association à *Rhynchospora alba* et *Drosera intermedia*).

Les influences phytogéographiques subies par les milieux tourbeux à *Sphaignes* armoricains, se manifestent surtout par l'importance de la pénétration des espèces atlantiques (eu- et subatlantiques), particulièrement dans les groupements 1, 2 (*Cirsium anglicum*, *Peucedanum lancifolium*), 4 (*Narthecium ossifragum*, *Cirsium anglicum*, *Ulex gallii*, *U. minor*, *Erica ciliaris*, *Scutellaria minor*, etc.), 7 (certaines des espèces précédentes et, en plus : *Genista anglica*, *Carex binervis*, *Polygala serpyllifolia*, *Lobelia urens*, etc.). Quelques faciès à *Narthecium* et *Sphaignes* du Bas-Maine et de Normandie (cf. marais de Gorges) se rapprochent du *Narthecietum boreoatlanticum* de SCHWICKERATH avec : *Andromeda polifolia* (marais de Gorges), *Vaccinium oxycoccos*. Le caractère circumboréal du groupement à *Erica tetralix* et *Sphagnum medium* est localement dû à la présence de *Carex limosa*, *Vaccinium oxycoccos* et *Eriophorum vaginatum* (tourbières de Parigné, Ille-et-Vilaine, et Malingue, Mayenne).

Les corrélations des divers groupements avec les grandes subdivisions phytosociologiques ont été précisées par J. TOUFFET (1969). Elles apparaissent comme suit :

Assoc. à *Helodes palustris* et *Sphaignes* : Cl. des *Litorelletea*, BR.-BL. et TX., 1943.

Assoc. à *Juncus acutiflorus* et *Sphaignes* : Cl. des *Molinio-Juncetea*, BR.-BL., 1947.

Assoc. à *Betula pubescens* et *Sphaignes* : Cl. des *Ainetea glutinosae*, BR.-BL. et TX., 1943.

Assoc. à *Rhynchospora* et *Sphaignes* : Cl. des *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*, NORDHAGEN, 1936.

La distribution des 4 derniers groupements s'effectue à l'intérieur d'une Classe unique, avec deux Alliances distinctes : Classe *Oxycocco-Sphagnetum* BR.-BL. et TX., 1943 (Ordre *Ericeto-Sphagnetalia* SCHWICK, 1940) :

Alliance *Sphagnion europaeum* SCHWICK, 1940 :

Assoc. à *Narthecium ossifragum* et *Sphaignes* (*S. plumulosum*).

Assoc. à *Erica tetralix* et *Sphagnum medium*.

Assoc. à *E. tetralix* et *Sphagnum acutifolium*.

Alliance *Ericion tetralicis* SCHWICK, 1933.

Assoc. à *Erica tetralix* et *Sphagnum compactum*.

Ces quatre dernières associations résultent du démembrement du *Tetraliceto-Sphagnetum* sensu lato qui avait été assimilé à une seule association avec plusieurs faciès par P. ALLORGE (1924) et G. LEMÉE (1937).

On notera surtout, avec J. TOUFFET (1969) et M. LE NORMAND (1966) la distinction importante entre la lande tourbeuse (1) à *Erica tetralix* et *Sphagnum compactum* (groupement faiblement turficole) et la lande humide *dépourvue de Sphaignes* : elle marque la frontière véritable existant entre la tourbière et la lande.

**

C. PELOUSES ET PRAIRIES

La variété des pelouses et des prairies naturelles — les seules qui seront évoquées dans ces pages — est extrême. L'aperçu ci-après conservera donc un caractère assez général et limité aux types les plus répandus.

1. PELOUSES

La végétation des pelouses est constituée par un ensemble d'espèces adaptées le plus fréquemment aux sols maigres, squelettiques, azonaux. Ce sont des plantes le plus souvent annuelles, tolérant la sécheresse estivale, à système racinaire développé capable de pénétrer profondément dans les fissures du substratum rocheux. Leurs associations garnissent les croupes rocheuses, les hauteurs dénudées, les sommets de pentes des bordures de vallées et de falaises maritimes, les friches et clairières sableuses, etc.

(1) Pour M. Le NORMAND (1966), la lande tourbeuse, par la flore phanérogamique qu'elle possède, s'apparente plus aux landes qu'aux stations tourbeuses. Mais la présence des *Sphaignes*, de diverses espèces telles que *Genista anglica*, *Juncus acutiflorus*, etc., permet de la séparer de la lande véritable. Pour éviter toute ambiguïté, cet auteur propose de la dénommer « tourbière armée » plutôt que *lande tourbeuse*. Pour la distinguer, il propose trois critères fondamentaux : — Son origine est toujours une tourbière ; — les *Sphaignes* persistent en abondance ; — le substrat est organique.

Les stades préparatoires (pré-pelouse).

Ce sont fréquemment des végétations discontinues dominées, suivant les cas, par des Muscinées siliceuses ou calcicoles et par des espèces du genre *Sedum*. Les faciès schisteux à *Sedum andegavense* sont limités à quelques localités de Maine-et-Loire et Loire-Atlantique (schistes ardoisiers avec légère décomposition superficielle). Les stades à *Sedum album* caractérisent les corniches rocheuses et sommets de vieux murs sur schistes légèrement humifères. Les stades à *Sedum album* et *S. micranthum* sont ceux des corniches et faciès rocaillieux calcaires. Les pré-pelouses à *Sedum anglicum* ont un caractère atlantique prononcé (elles ne franchissent pas vers l'Est les limites armoricaines) et fréquentent les substrats rocheux, rocaillieux, à humus très superficiel (falaises du littoral, pentes de roches dures de l'intérieur, anciennes carrières abandonnées sur schistes : jusqu'à Juigné-sur-Loire, près d'Angers, où elles forment des faciès particulièrement étendus).

Pelouses sur silice

Les pelouses discontinues sur sables siliceux meubles (ou légèrement calcarifères) à *Corynephorus canescens* et *Filago minima* (*Corynephorum* sensu lato) sont rares à l'intérieur du Massif armoricain et localisées surtout sur les sables maritimes jusqu'à la Vilaine. Le *Corynephorum occidentale* des marges extérieures de certains étangs sablonneux (cf. p. 104) s'en rapproche, avec : *Aira caryophylla*, *Ornithopus perpusillus*, *Vulpia bromoides* Gay, *Plantago eu-coronopus*, *Tuberaria guttata* (L.) Fourr., *Cerastium semidecandrum*. D'une manière générale, comme le constate P. JOVET (1949) dans le Valois, les plantes du *Corynephorum*, dont la liste est assez longue, participent à de nombreux ensembles peu faciles à individualiser. Les végétations à *Teesdalea nudicaulis*, *Hypochaeris glabra*, *Ranunculus paludosus*, *Aira praecox* caractérisent les coteaux arides, surtout au Sud-Est du Massif armoricain. L'évolution s'effectue vers une Anthoxanthaie (à *Anthoxanthum aristatum* : cf. surtout les coteaux schisteux de la Loire, *A. Lloydii*, sur les rochers maritimes), puis une Sarothamniae.

La pelouse sèche sur schistes à *Festuca ovina* var. *firmula* constitue une végétation parfois très dense, en continuité latérale avec les précédentes. Au Sud du Massif armoricain, on y remarque : *Festuca ovina*, *Anthoxanthum puelii*, *Crassula tillaea*, *Hypericum humifusum*, *Spergularia rubra*, subsp. *campestris*, *Plantago recurvata*, *Scleranthus perennis*, *Nardurus halleri*, plus rarement : *Corydalis claviculata* (Juigné-sur-Loire).

L'Aireto-*Sedetum anglici* décrit par M. LE NORMAND (1966) entre Laniscat et Gouarec (Côtes-du-Nord) s'apparente aux végétations précédentes, avec : *Aira praecox*, *Sedum anglicum*, *Hypericum linarifolium*, *Silene vulgaris*, *Agrostis vulgaris*, *Vulpia bromoides*, *Nardurus halleri*, *Rumex acetosella*, *Ornithopus perpusillus*, *Jasione montana*, *Filago minima*, *Spergularia campestris*, *Teesdalea nudicaulis*, *Polytrichum piliferum*, *P. attenuatum*.

La pelouse à *Aira* et *Sedum anglicum* sur humus superficiel, est remplacée, sur humus plus épais, soit par la pelouse à *Festuca ovina* var. *firmula*,

soit par une pelouse à *Agrostis vulgaris*, avec : *Rumex acetosella*, *Jasione montana*, *Hypericum linarifolium*, *Anthoxanthum odoratum*, etc.

Dans l'ensemble, si les affinités atlantiques de ces diverses pelouses siliceuses armoricaines sont très accentuées par une forte présence d'espèces euatlantiques ou subatlantiques, la pénétration des espèces latéméditerranéennes demeure l'une des plus élevées comparativement aux autres formations. Sur la bordure littorale, elles s'enrichissent d'écotypes prostrés (cf. *Plantago recurvata* à Belle-Ile-en-Mer), de certaines espèces à caractère halophile ou subhalophile : *Daucus gadecei*, *Centaureum maritimum*, *Armeria maritima*, etc. et d'éléments méditerranéens cantonnés sur le littoral : *Lotus hispidus*, *L. parviflorus*, etc. (1).

Pelouses calcaires

Elles sont localisées à l'intérieur du Massif armoricain dans les zones calcaires précédemment citées, particulièrement au Sud de la Loire (calcaires primaires de Beaulieu à Ancenis), pour un moindre part sur les calcaires du bassin de Laval, en raison de la décalcification superficielle (J.B. TOUTON, 1944-47). Enfin, leur distribution sur le littoral (sables calcarifères, terrasses et pentes de falaises à faciès calcaires locaux) est assez générale.

Calcaires primaires.

§. VÉGÉTATIONS PIONNIÈRES.

Elles se rencontrent surtout sur les biotopes remaniés pour les besoins de l'exploitation (pans de carrières, fentes rocheuses, corniches, éboulis, etc.).

Les fentes rocheuses sont peuplées par : *Ceterach officinarum*, *Asplenium lanceolatum*, *Arenaria serpyllifolia*, *Reseda luteola*, *Sedum album*, *S. micranthum* et, au Sud de la Loire (Calcaires du Layon) : *Melica glauca*, *Sanguisorba minor* subsp. *muricata*, *Scutellaria albida* (Chalannes), *Globularia vulgaris* (Chaudefonds), *Lactuca chondrillaeflora* (Beaulieu-sur-Layon).

Sur les corniches et terrasses rocheuses prédominent les végétations à *Sedum* variés : *S. album*, *S. micranthum*, *S. reflexum* et, localement : *S. sexangulare*. L'inflexion vers la pelouse xérophile se manifeste précocement par l'implantation dans le *Sedetum* d'éléments tels que : *Festuca* sp. pl. (du groupe *Festuca ovina* L.), *Seseli montanum*, *Stachys recta*, etc.

Les éboulis forment un milieu très hétérogène (blocs de taille diverse, cf. carrières du Layon). Sur les éléments d'éboulis les plus fins, apparaissent, dispersés, les éléments de la pelouse xérophile avec diverses transgressives des niveaux supérieurs.

(1) L'association à *Bulliarda vaillantii* DC. et *Ranunculus nodiflorus* L. (*Bulliardeto-Ranunculetum nodiflori* des Abb. 1946) est une enclave de la pelouse xérophile siliceuse (sur schistes durs). Elle s'observe dans les dépressions pleines d'eau l'hiver. L'assèchement survient en mars-avril. L'évolution dynamique s'effectue vers la pelouse à Pétiques ou la lande sèche, par comblement des cuvettes.

§. LA PELOUSE OPTIMALE.

La pelouse xérophile calcaire à *Festuca ovina* L. subsp. *laevis* Hack. (1) est une végétation rase sur sol pauvre en humus, contrastant avec les végétations hautes à *Bromus erectus* et *Brachypodium pinnatum*. Sa composition générale, au Sud de la Loire, apparaît comme suit :

Caractéristiques de haute présence : *Festuca laevis*, *Seseli montanum*, *Stachys recta*, *Sanguisorba minor* subsp. *muricata*, *Eryngium campestre*, *Potentilla verna*. Autres caractéristiques : *Anthyllis dillenii*, *Teucrium chamaedrys*, *Thymus serpyllum*, *Helianthemum chamaecistus*, *Medicago orbicularis*, *Linum gallicum*, etc.

La pelouse à *Bromus erectus* et *Brachypodium pinnatum* est une pelouse haute, se distinguant physionomiquement de la précédente, dont elle possède quelques espèces. Cependant, un certain nombre d'éléments lui sont propres : *Bromus erectus*, *Brachypodium pinnatum*, *Ophrys apifera*, *Aceras anthropophorum* (Châteaupanne), *Ornithogalum pyrenaicum*, *Campanula glomerata*, *Vincetoxicum officinale*; localement : *Chrysanthemum corymbosum* (Pont-Barré), *Hippocrepis comosa*, etc.

Ces pelouses évoluent vers une friche à *Prunus spinosa*, *Ligustrum vulgare*, *Clematis vitalba*, *Rosa canina*, *R. agrestis*, *Crataegus monogyna*, *C. oxyacantha*, *Cornus sanguinea*, *Viburnum lantana*, *Acer campestre*, *Pirus achras* (local), *Prunus mahaleb* (id° : Sud de la Loire), avec *Spartium junceum* subspontané (id°).

Localement, paraissent quelques îlots à *Quercus pubescens* (Beaulieu, Chaudfonds, Chalonnès).

La pelouse xérophile calcaire s'appauvrit vers le Nord (Bassin de Laval) et vers l'Ouest (petits bassins calcaires d'Arthon et de Machecoul). Très peu d'espèces des pelouses calcaires du bassin de Laval sont absentes des pelouses du Sud de la Loire mais un lot de 24 espèces ligériennes ne figurent pas dans les pelouses du Bas-Maine : *Stipa pennata*, *Avena pratensis*, *Allium paniculatum*, *Aceras anthropophorum*, *Thesium humifusum*, *Arabis hirsuta*, *Helianthemum apenninum*, *Sedum sexangulare*, *Poterium muricatum*, *Medicago orbicularis*, *M. rigidula* var. *cinerascens*, *Trifolium bocconeii*, *Anthyllis dillenii*, *Coronilla varia*, *Linum strictum*, *Peucedanum oreoselinum*, *Lithospermum purpureo-caeruleum*, *Teucrium botrys*, *Teucrium montanum*, *Globularia vulgaris*, *Crucianella angustifolia*, *Valerianella truncata*, *Aster linosyris*, *Chrysanthemum corymbosum*. La plupart des espèces de cette liste sont absentes de Loire-Atlantique, mais, à l'opposé, un petit groupe de plantes des pelouses d'Arthon et Machecoul sont inconnues en Anjou armoricain : *Carex nitida*, *Anacamptis pyramidalis*, *Euphorbia seguieriana*, *Dianthus carthusianorum*, *Alyssum calycinum*, *Lupinus linifolius*, *Ononisatrix*, *Stachys germanicus*, *Helichrysum staechas*.

Enfin, il faut surtout souligner le très net appauvrissement en espèces caractéristiques des pelouses armoricaines les plus riches (celles de l'Est armoricain) par rapport aux pelouses xérophiles calcaires du Bassin de Paris situées immédiatement au-delà des limites orientales du Massif armo-

(1) *Festuca laevis* Hack. var. *gallica* (Hack.) St-Y. est cantonné au Sud de la Loire, sur les calcaires primaires du Layon (M.-et-L.). Au Nord de la Loire, il est remplacé par *F. ovina* subsp. *eu-ovina* Hack. var. *vulgaris* Koch. (Assé-le-Boisne, Sarthe) (A. HUBON, 1968).

ricain (cf. Est de l'Anjou). Près de 150 espèces de l'Anjou oriental manquent en Anjou armoricain : ce sont pour la plupart des espèces calcicoles des cortèges méridionaux ou médio-européen appartenant aux divers types de pelouses.

Pelouses calcaires littorales.

Les pelouses calcaires littorales ne sont pas sans affinités avec les précédentes. Elles sont localisées soit sur d'anciennes dunes fixées, dont le substratum est calcarifère, soit en bordure de falaises. Les espèces ci-après s'observent encore dans la pelouse rase d'Erquy (Côtes-du-Nord) : *Festuca (duriuscula)* (1), *Geranium sanguineum*, *Thymus serpyllum*, *Medicago falcata*, *Galium verum*, *Koeleria gracilis*, *Bromus thominii*, *Thesium humifusum*, *Sedum acre*, *Sanguisorba minor* subsp. *minor*, *Cuscuta epithy-mum*, *Hieracium pilosella*, *Anacamptis pyramidalis*, *Briza minor*, *Brachypodium pinnatum*, *Aira praecox*, *Anthyllis vulneraria*, *A. dillenii*, *Plantago lanceolata*, *Bupleurum baldense*, *Ophrys apifera*, *Chlora perfoliata*, *Luzula campestris*, *Trifolium scabrum* (horizon supérieur à sable humifère *Cirsium acaule*, *Carlina vulgaris*, *Polygala vulgaris*, *Linum catharticum*, *Lotus corniculatus*, *Trifolium scabrum*, *Carex arenaria*. (R. CORILLION et J.M. GEHU, 1958).

Ces végétations évoluent vers un pré-bois à couvert léger avec *Geranium sanguineum*, *Rubia peregrina* et quelques espèces qui représentent en dehors de l'aire du Chêne pubescent, auquel elles sont associées au Sud du Massif armoricain, des témoins de la dégradation progressive du *Quercetum pubescentis* le long du littoral breton. De telles végétations s'observent à l'état discontinu sur la côte d'Émeraude et en Basse-Normandie (îles Chausey, région de Granville).

Certaines pelouses du littoral méridional (Donnant, Belle-Ile-en-mer) s'enrichissent d'éléments remarquables : *Plantago recurvata* var. *littoralis*, *Centaurium maritimum*, *Aster linosyris*, *Bellardia trixago*, *Linaria commutata*, *Cuscuta godronii* Gad. (2).

Les pelouses de sommets de falaises s'apparentent aux précédentes. Elles montrent aussi les rapports dynamiques existant avec la lande (faciès battus à Belle-Ile-en-Mer) : 1. Bordure de falaise (-+ 25 m, Borderune) à pelouse ouverte : *Festuca rubra*, *Puccinellia maritima* (transgressive de niveaux du schorre), *Frankenia laevis*, *Plantago coronopus*, *P. recurvata*, *Sedum anglicum*, *Crithmum maritimum*, *Halimione portulacoides* (zone fortement imprégnée par les embruns salés) ; 2. Passage à la pelouse rase à *Festuca (duriuscula)* et *Cynodon dactylon* ; *F. rubra* (3.3.), *Cynodon dactylon* (1.1.), *Plantago coronopus*, *Thrinacia hirta*, *Armeria maritima*, *Daucus gadeacaci*, *Frankenia laevis* ; 3. passage à une pelouse-lande sèche caractérisée avec larges enclaves graminéennes : *Brachypodium pinnatum* (3.3. à

(1) Pour les Fétuques du littoral, voir aussi Note infrapaginale, p. 155.
(2) E. GADECEAU, in Bull. Soc. Sc. Nat. Ouest Fr., t. 5, 1895, p. 145.

4.4.), *Erica vagans*, *Ulex europaeus*, puis : *Holcus mollis*, *Cynodon dactylon*, *Rubia peregrina*, *Cirsium bulbosum*, *Erica cinerea*, *Calluna pubescens*, *Agrostis alba*, *Potentilla tormentilla*, *Simaethis planifolia*, *Centaurea serotina* (voir aussi : végétations littorales, faciès rocheux, p. 148).

2. LES PRAIRIES

Parmi les prairies naturelles (ou semi-naturelles), deux types principaux peuvent être distingués : les prairies hygrophiles liées à des sols très humides pendant la plus grande partie de l'année et les prairies mésophiles (ou mésoxérophiles) au sol frais ou bien drainé.

Prairies hygrophiles.

Elles sont dominées par les Juncus et les Cypéracées et se rencontrent dans les zones périphériques des étangs (cf. p. 101), dans les fonds de vallées et les dépressions humides de toute nature, au pied des pentes (suintements sur sols acides), etc. L'inventaire floristique montre la présence d'espèces de milieux tourbeux, de lande humide, avec une assez forte proportion d'atlantiques :

Juncus effusus, *J. conglomeratus*, *J. acutiflorus*, *Holcus lanatus*, *Anthoxanthum odoratum*, *Agrostis canina*, *A. alba*, *Cynosurus cristatus*, *Poa trivialis*, *Molinia caerulea*, *Carex vesicaria*, *C. ovalis*, *C. echinata*, *C. panicea*, *C. demissa*, *Lotus uliginosus*, *Cirsium palustre*, *Wahlenbergia hederacea*, *Brunella vulgaris*, *Angelica sylvestris*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Myosotis palustris*, *Galium palustre*, *Ranunculus flammula*, *R. repens*, *R. acer*, *Lychnis flos-cuculi*, *Mentha arvensis*, *M. aquatica*, *Lycopus europaeus*, *Trifolium repens*, *Plantago lanceolata*, *Cardamine pratensis*, *Rumex acetosa*, *R. conglomeratus*, *Epilobium tetragonum*, *Rhinanthus serotinus*, *Cerastium fontanum* aggr., *Dactylorhiza maculata* aggr., *Carum verticillatum*, *Cirsium anglicum*, *Equisetum arvense*, *Potentilla erecta*, *Luzula multiflora*, *Pedicularis sylvatica*, *Achillea ptarmica*, etc.

Les faciès, dus à la dominance d'une seule espèce (Juncus, Cypéracées et Graminées diverses), sont fréquents.

Les pâtures argileuses à *Juncus glaucus*, localisées au bas des pentes à sol compact, offrent une composition analogue. Au voisinage des tourbières et des zones tourbeuses, la strate muscinale s'enrichit de Sphaignes. Ces prairies peuvent évoluer vers la lande. Dans les biotopes les plus humides (zones inférieures de la prairie, bordures de flaques ou de ruisselets de drainage, etc.) elles font transition aux groupements à *Ranunculus hederaceus*, *R. omiophyllus*, *Glyceria fluitans*, *Alopecurus geniculatus*, *Ranunculus flammula*, *Montia fontana* subsp. *chondrosperma*, *Stellaria alsine*, *Myosotis palustris*, *Apium nodiflorum*, *Peplis portula*, caractéristiques des lieux inondables de toute nature (groupements fontaux du type Montiaie).

Prairies mésophiles.

Avec les précédentes, elles occupent d'importantes superficies sur l'ensemble du territoire armoricain (jusqu'à 50 à 60 % d'occupation du sol

dans certaines régions : cf. Basse-Normandie, Bas-Maine). Ce sont les prairies fauchables et les pâturages caractéristiques des plaines d'Europe occidentale, composés d'espèces spontanées, dont le mélange est dosé par l'homme, et d'espèces introduites en nombre variable. Ces végétations semi-naturelles, qu'il faut distinguer de certaines prairies temporaires alternant avec d'autres cultures, parvenues à un certain état d'équilibre, peuvent avoir néanmoins une origine différente. Elles succèdent soit à d'anciennes forêts, soit à d'anciennes cultures, soit encore à des surfaces tourbeuses ou marécageuses transformées par le drainage et amendées. Ordinairement, les différences d'origine ne se traduisent pas par des disparités d'ordre floristique effacées à la longue par l'établissement de conditions écologiques moyennes artificiellement entretenues.

Dans l'ensemble, ces prairies sont relativement homogènes, et l'on y trouve les mêmes espèces dominantes : *Anthoxanthum odoratum*, *Cynosurus cristatus*, *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis*, *Holcus lanatus*, *Agrostis vulgaris*, *Briza media*, *Poa pratensis*, *Bromus mollis*, *Lotium perenne*, *L. multiflorum*, *Trisetum flavescens*, *Gaudinia fragilis* (localisé), *Orechis laxiflora*, *Dactylorhiza maculata*, *Rumex acetosa*, *R. crispus*, *Stellaria graminea*, *Lychnis flos-cuculi*, *Ranunculus acer* subsp. *boreanus*, *Medicago lupulina*, *Trifolium patens*, *T. filiforme*, *T. pratense*, *T. repens*, *Lotus corniculatus*, *Vicia angustifolia*, *V. tetrasperma*, *Lathyrus pratensis*, *Polygala vulgaris*, *Veronica chamaedrys*, *Rhinanthus serotinus*, *Brunella major*, *Plantago lanceolata*, *Bellis perennis*, *Centaurea nigra*, *Chrysanthemum leucanthemum*, *Hypochaeris radicata*, *Taraxacum officinale*, *Leontodon hispidus*, *Crepis capillaris*, *Crepis vesicaria* subsp. *taraxacifolia*, *Senecio jacobaea*.

La prairie à Flouve et Crételle semble remplacer localement l'Arrhénathéraie, bien que celle-ci apparaisse par places dans la vallée de la Loire, le Morbihan (Belle-Ile, environs de Vannes) au moins à l'état fragmentaire. M. PROVOST (1968) (1) note pour la Basse-Normandie (Mont-Pinçon) une certaine parenté phytosociologique entre quelques prairies mésophiles normandes et l'Arrhénathéraie de P. ALLORGE (1922) décrite dans le Vexin français, mais les espèces calcicoles de l'association manquent sur le territoire armoricain.

La prairie mésophile évolue vers la lande. Les espèces ci-après envahissent les prairies abandonnées : *Ulex europaeus*, *Pteridium aquilinum*, *Cytisus scoparius*, *Calluna vulgaris*, *Betula pubescens*, *Quercus petraea* (germ.). Sur sol assez squelettique, apparaissent les Bruyères : *Erica cinerea*, avec *Agrostis alba*, *Ulex minor*, etc. (M. PROVOST). Le processus de passage à la lande peut être rapide (13 ans pour certaines surfaces témoins du Mont-Pinçon).

D. LES LANDES ARMORICAINES

Suivant l'état d'humidité du sol, on a pu définir dans le Massif armoricain trois types généraux de landes qui possèdent en commun un certain

(1) Voir aussi : A. LECOINTE et M. PROVOST, 1970.

nombre d'éléments floristiques mais qui tiennent leur originalité de la dominance ou de l'exclusivité d'une espèce de Bruyère, les compénétrations et mosaïques étant fréquentes et conditionnées par l'écologie locale. Ce sont : 1. La lande sèche à *Erica cinerea* L. (*Uliceto-Ericetum cinereae* ou *Calluneto-Ericetum cinereae* des phytosociologistes) ; 2. La lande mésophile à *Erica ciliaris* L. et *Agrostis setacea* Curtis. (*Uliceto-Ericetum ciliaris*) ; 3. La lande humide à *Erica tetralix* L. et *Molinia caerulea* (L.) Moench. (*Uliceto-Ericetum tetralicis*). Les Ajoncs jouent un rôle essentiel dans ces landes auxquelles ils confèrent, à côté des Bruyères, leur physionomie générale et saisonnière particulière. Le grand Ajonc (*Ulex europaeus*), avec la Callune (*Calluna vulgaris* (L.) Hull. et sa var. *pubescens* Koch.), préfère les deux premiers types de landes. *Ulex gallii* Planch. et *Ulex minor* Roth. chacun dans son aire complémentaire (*U. gallii* pour la Basse-Bretagne, *U. minor* à l'Est du précédent), préfèrent les deux derniers types de landes.

Au point de vue physiologique, il est possible de distinguer les landes hautes à *Ulex europaeus* et à *Cytisus scoparius*, les landes basses à Bruyères et les pelouses-landes ou landes herbeuses à *Agrostis setacea*, à *Arrhenatherum thorei* Duby ou à *Brachypodium pinnatum*.

Si l'on tient compte du dynamisme de la végétation particulièrement important lorsqu'il s'agit des possibilités de restauration de l'état boisé, il apparaît nécessaire d'introduire dans la classification des diverses landes, la notion de *climax* (le plus souvent réservée aux boisements, stades ultimes de l'évolution à l'intérieur de la série dynamique). Certaines landes offrent, en effet, un caractère *climacique*, à la fois primitif et stable le plus souvent en raison de facteurs locaux (vents, substratum squelettique) s'opposant à l'installation et à la croissance des espèces ligneuses correspondant au climax de la série en cause (séries du Chêne sessile, du Ch. pédonculé ou du Hêtre). Les autres landes — les plus nombreuses dans le Massif armoricain — correspondent soit à des stades *progressifs* de l'évolution dynamique, soit le plus souvent à des groupements secondaires et régressifs dérivés d'une déforestation ancienne. Parmi ces groupements secondaires, il en est qui demeurent instables : c'est le cas de landes jeunes qui peuvent à nouveau évoluer spontanément, sans le concours de l'homme, vers un stade forestier. D'autres demeurent stables. Ce sont les landes *paraclimaciques*, landes vieilles, comme celles de crêtes et pentes avec affleurements de quartzites de la Montagne d'Arrée et de la Montagne Noire. De telles landes favorisent le processus de podzolisation et sont le résultat d'une évolution irréversible.

Landes climaciques.

Elles doivent surtout leur existence à l'action du vent d'Ouest et de Sud-Ouest dont la puissance mécanique et l'influence desséchante excluent localement les végétaux ligneux (arbustes et arbres élevés) ou les maintiennent à l'état de nanophanéphytes sous forme de coussinets appliqués sur le sol comme on le voit dans les landes littorales (écotypes prostrés). Il faut remarquer ici que divers essais de reboisements dans les Monts d'Arrée n'ont pas donné le résultat escompté, même pour les résineux, en raison de la trop faible résistance des plants aux vents dominants de Sud-Ouest (H. DES ABBAYES, 1947).

Les landes climaciques sont, en effet, distribuées dans la plupart des zones exposées de la côte. Ce sont des landes rases et plus ou moins discontinues, sur le plateau sommital des promontoires des côtes sauvages, des îles et îlots rocheux. Elles atteignent leur plus grand développement sur les grandes pointes finistériennes (presqu'île de Crozon) et dans les îles (Belle-Ile-en-Mer, îles anglo-normandes). Elles se retrouvent sous une forme moins dépouillée dans certaines zones élevées du relief intérieur de la Bretagne occidentale. Ce sont des landes basses et denses, souvent paucispécifiques, qui peuvent être confondues avec les landes régressives paraclimaciques.

La lande climacique de la frange littorale débute à l'intérieur même de l'étage aérohalin où elle prend le relai des zones halophiles, avec des passages intermédiaires constitués par un mélange en proportions variables d'espèces continentales et de subhalophiles.

Les landes climaciques littorales présentent, avec diverses nuances, les principaux caractères des landes sèches et mésophiles continentales. Leur distribution et leurs successions locales dépendent de la proximité du rivage, de la topographie locale, de l'orientation et de l'exposition par rapport aux vents dominants et de la nature du sol (fréquemment squelettique sur les sommets de falaises usés par l'érosion éolienne et l'action des pluies). Il faut noter l'absence quasi générale de landes humides au voisinage immédiat de la mer, sauf dans les faciès abrités (cf. les faciès de lande à *Erica tetralix* en quelques points de la côte d'Erquy : fonds de petites vallées « suspendues »). La composition floristique de la lande littorale est affectée par sa situation géographique. Sur la côte armoricaine méridionale, elle subit une nette influence méditerranéenne-atlantique et ibéro-atlantique, par la présence d'espèces telles que : *Erica vagans*, *Plantago recurvata* subsp. *littoralis*, *Centaureum maritimum*, etc.

Parmi les principaux types de landes climaciques armoricaines, il faut mentionner :

a. La lande sèche rase à *Erica cinerea*, *Ulex europaeus* et *Calluna vulgaris* dominants. Elle peut s'établir sur les déclivités de certaines falaises ou faire suite à la pelouse rase oblique de la falaise dans l'étage aérohalin, pelouse aérohaline à *Armeria maritima* et *Daucus gummifer* (p. 148). Ses éléments en coussinets aplatis denses, sa discontinuité (isolement des touffes d'Ajoncs et de Bruyères), ses faciès intercalaires de pelouses et de petites aires dénudées, lui confèrent une physionomie originale. Localement, s'observe la présence d'espèces calcicoles en relation avec l'apport local de calcaire. Éléments les plus caractéristiques : *Erica cinerea*, *Ulex europaeus*, *Calluna vulgaris* (avec la var. *pubescens*), *Molinia caerulea*, *Festuca longi-folia*, *Dactylis glomerata* (et var. *hispanica*), *Rubia peregrina*, *Solidago virgaurea* subsp. *rupicola*, *Cirsium filipendulum*, *Brachypodium pinnatum*, *Cuscuta epithymum*, *Hieracium umbellatum*, *H. peletterianum* (localisé), plus rarement : *Ulex gallii* (pentes fraîches) avec l'hybride : *Ulex europaeus* X *U. gallii*.

b. Lande sèche rase à *Erica cinerea* et *Ulex gallii* dominants. C'est une variante submésophile de la précédente qui se présente en coussinets séparés. Elle s'observe légèrement à l'écart du rivage dans les zones très battues par les vents ou sur les pentes de certaines falaises, dans les biotopes les moins exposés (région Erquy-Fréhel, Côtes-du-Nord).

c. Lande mésophile climacique à *Erica ciliaris* et *Ulex gallii* dominants

sur sol podzolique plus frais, dans les faibles dépressions des sommets de falaises et sur les contre-pentes à l'abri des vents de mer. La localisation géographique est celle d'*Ulex gallii* : à l'Ouest d'une ligne générale Belle-Ile-Vannes-Dinard, au Nord-Ouest du Cotentin (région de La Hague), localement dans les îles anglo-normandes (Nord de Jersey (1)).

d. Lande mésophile climacique à *Erica ciliaris* et *Ulex minor* dominants. C'est la variante géographique et vicariante de la précédente pour les biotopes situés à l'Est de la ligne Vannes-Dinard. Elle est moins typique que son homologue de Bretagne occidentale et moins répandue, par suite de la raréfaction d'*Erica ciliaris* sur le littoral bas-normand et vendéen.

e. Lande sèche à tonalité ibéro-atlantique à *Erica vagans* et *Ulex europaeus* dominants. Elle n'existe qu'à Belle-Ile-en-Mer et à l'île de Groix. Elle occupe de très importantes superficies à Belle-Ile, de Bangor à Sauzon (côte Sud-Ouest). C'est aussi une lande en coussinets installée sur les faciès de falaise très battus par les vents, avec embruns fréquents sur sols squellettiques. L'halophilie, à la limite de l'étage aérohalin, est marquée par la présence de quelques formes crassulentes (*Thrinicia hirta*, *Plantago coronopus*) dans les intervalles des coussinets asymétriques d'*Erica vagans*. Compagnes principales : *Brachypodium pinnatum*, *Cynodon dactylon*, *Calluna vulgaris* var. *pubescens*, *Potentilla erecta*, *Simaethis planifolia*, *Daucus gadecei*, *Rubia peregrina*, *Cirsium filipendulum*, *Plantago recurvata* var. *littoralis* (2).

Les écotypes littoraux d'aspect prostré occupent une place importante dans les divers types de landes climaciques. Quelques-uns de ces écotypes, cultivés à l'intérieur, ont gardé tous leurs caractères (3).

Assez fréquemment, les diverses landes énumérées ci-dessus, montrent des passages latéraux évoluant vers les Ptéridaies denses des vallons côtiers mieux abrités, avec : *Pteridium aquilinum*, *Asphodelus arrondeauii* (Bretagne occidentale), *Agrimonia eupatoria*, *Succisa pratensis*, *Centaurea decipiens*, *Rubus ulmifolius*, etc.

Landes régressives et anthropiques des séries atlantiques (landes humides, mésophiles et sèches).

Dans la plupart des cas, les landes armoricaines doivent leur existence à une action directe ou indirecte de l'homme : déforestation, pâturage, écobuage, étrépage, incendie. Le plus souvent, la lande a succédé à la forêt pour des fins agricoles. Elle a tenu, dans un passé encore récent, un rôle important dans l'économie rurale. Ici et là, elle s'est réinstallée sur des emplacements de cultures abandonnées (Belle-Ile-en-Mer : origine de nombreuses landes à *Ulex gallii* à la suite du dépeuplement récent). Les diverses pratiques mentionnées ci-dessus apportent maintes perturbations floristi-

ques. Le pâturage favorise l'Ajonc et diverses Graminées. L'étrépage développe la Fougère Aigle en même temps que l'Ajonc, etc.

Statistiquement, les landes mésophiles et les landes sèches représentent la part la plus importante des groupements régressifs armoricains. La lande humide est plus répandue à l'Ouest de la Bretagne que dans les autres régions. Au Sud de la Loire, elle devient exceptionnelle et se limite à des faciès souvent réduits.

Il est important de distinguer les landes jeunes sur sol brun, sol lessivé des schistes et granites, qui possèdent encore des témoins de la végétation antérieure, des landes établies sur podzol (crêtes gréseuses). Pour les premières, la restauration du climax (donc de la forêt) est encore possible (Ph. DUCHAUFOR, 1948). L'évolution progressive vers la restauration du climax ne peut reprendre dans le second cas : la lande est stabilisée et représente un état paraclimacique.

LANDES HUMIDES RÉGRESSIVES A *Erica tetralix* (*Uliceto-Ericetum tetralicis* LE NORMAND, 1966).

Décrite par M. LE NORMAND dans la région de Gouarec et Laniscat (Côtes-du-Nord), cette lande se différencie de la « lande tourbeuse », où *Erica tetralix* est toujours présent et relativement abondant, par un certain nombre de caractères : disparition des Sphaignes et sols colonisés non tourbeux, à horizons supérieurs humiques jamais épais, mais toujours organo-minéraux avec une forte teneur en argile même dans les horizons supérieurs. D'autre part, c'est dans ces dernières conditions qu'*Erica tetralix* atteint à la fois son maximum de végétation et de sociabilité. L'association, rattachée aux *Calluno-Ulicetalia*, comprend les caractéristiques ci-après : *Erica tetralix*, *Carex binervis*, *Dactylorhiza maculata*, *Ulex minor*, *U. europaeus*, *Potentilla erecta* (présence : V), *Carex ovalis*, *Salix repens*, *Peucedanum lanceifolium*, *Pedicularis palustris*, *Serratula tinctoria*, *Erica cinerea*, *Sieglingia decumbens*, *Polygala serpyllifolia*, *Calluna vulgaris* (présence : I à IV) (caractéristiques d'association, d'Alliance : *Ulicion europaei* et d'Ordre : *Calluno-Ulicetalia*). Les différentielles des stades antérieur (*Ericeto-Sphagnetalia*) et postérieur sont surtout : *Agrostis canina*, *Narthecium ossifragum*, *Genista anglica*, *Sphagnum* sp. pour le premier, *Erica ciliaris*, *Agrostis setacea*, *Betonica officinalis* pour le second. Il faut noter aussi la haute présence de la Molinie, avec celle d'*Ulex gallii* en Bretagne occidentale.

Une variante ligérienne est constituée par la lande humide à *Erica tetralix* et *Molinia caerulea* avec *Erica scoparia* et *Calluna vulgaris*. Parmi les caractéristiques : *Salix aurita*, *S. repens*, *Juncus squarrosus*, *Dactylorhiza maculata*, *Simaethis planifolia*, *Genista anglica*, *Ulex minor*, *Lobelia urens*, *Gentiana pneumonanthe*. Cette lande humide, confinée dans le District de Basse-Loire, correspond à la lande à *Ulex minor* et *Calluna vulgaris* de P. ALLORGE (1922) et au *Tetraliceto-Ulicetum nani* de G. LEMÉE (1937).

LANDES MÉSOPHILES RÉGRESSIVES A *Erica ciliaris* (*Uliceto-Ericetum ciliaris*).

Un premier type de lande mésophile jeune non paraclimacique s'observe sur les sols des schistes rajeunis par l'érosion, sur des sols qui ne se lessivent pas par suite de l'imperméabilité de la roche-mère, ou encore sur des sols soumis à la pratique de l'étrépage qui ralentit le lessivage.

(1) Ce type de lande est absent de Guernesey où *Ulex gallii* est peu répandu (caractère exceptionnel des conditions mésophiles sur le littoral) et de Sereq (absence d'*Ulex gallii* : conditions strictement xérophiles des landes littorales).

(2) P. ALLORGE et P. JOVET (1941) ont décrit au Pays basque une lande à *Erica vagans* et *Chrysanthemum crassifolium* Lange, apparentée à la lande maritime à *Erica vagans* de Groix et Belle-Ile.

(3) C'est le cas pour *Ulex gallii*, *U. europaeus* et une forme d'*Erica ciliaris* littorale de Belle-Ile (R. CORILLON) à Angers, de *Plantago recurvata* à Rennes (J. NÉOU, 1954).

Parmi les caractéristiques de cette lande il faut citer : *Erica ciliaris*, *Calluna vulgaris*, *Molinia caerulea*, *Agrostis setacea*, *Ulex gallii* (ou *U. minor* en dehors de la Basse Bretagne), etc., auxquelles s'ajoutent diverses reliques de l'état antérieur et des espèces de la Chênaie acidophile : *Pteridium aquilinum*, *Ulex europaeus*, *Rubus fruticosus* s.l., *Cytisus scoparius*, *Hypericum pulchrum*, *Teucrium scorodonia*, *Hieracium murorum*, *Serratula tinctoria*, etc. (cas des schistes de Plougastel, de Quintin : Dévonien inférieur, cité par Ph. DUCHAUFOR, 1948).

La lande mésophile *paraclimacique* des stations drainées sur podzol humo-ferrugineux (surtout en Bretagne occidentale) comprend : *Erica ciliaris*, *E. cinerea*, *Calluna vulgaris*, *Molinia caerulea*, *Agrostis setacea*, *Ulex gallii* (ou *U. minor*), *Polygala serpyllifolia*, *Cladonia silvatica* (caractéristiques) avec un petit nombre d'espèces de la Chênaie : *Pteridium aquilinum*, *Vaccinium myrtillus*, *Salix atrocinerea*, très disséminées ou même absentes dans les landes plus anciennes fortement podzolisées (Menez-Hom, Finistère). Les possibilités de restauration de l'état antérieur sont faibles ou nulles, la croissance des feuillus et des résineux les plus frugaux est compromise (Ph. DUCHAUFOR).

Dans les landes de la région de Laniscat-Gouarec, M. LE NORMAND (1966) ajoute les espèces ci-après aux caractéristiques précédentes : *Carex pilulifera*, *Viola lactea*, *Pyrus cordata*, *Pedicularis sylvatica*, *Betonica officinalis*, *Succisa praemorsa*, *Lobelia urens*, *Solidago virgaurea*, *Hieracium umbellatum* avec *Sieglingia decumbens*, *Potentilla erecta*, *Cuscuta epithymum* pour les caractéristiques de l'*Ulicion europaei* (sols podzoliques à lessivage ralenti sur les pentes admettant ce type de lande). Sauf *Agrostis setacea*, toutes les espèces des listes précédentes entrent dans la composition de la lande mésophile jusque vers les limites orientales armoricaines (cf. notamment : les landes de Glaintin, près de Mayenne). Toutefois, la caractéristique principale, *Erica ciliaris*, se raréfie ou disparaît en-deçà des limites armoricaines dans la Manche, l'Orne, la Mayenne (région des Avoirs), les Deux-Sèvres et la Vendée.

Parmi les variantes géographiques de la lande mésophile, il faut surtout mentionner :

- la variante de tonalité ibéro-atlantique à *Lithospermum diffusum* (Ouest du Finistère : presqu'île de Crozon, abords de la baie d'Audierne) ;
- la variante eu-atlantique des territoires de Bretagne occidentale, du Nord-Ouest du Cotentin et de quelques îles (Jersey, Belle-Île-en-Mer), avec *Ulex gallii* ;
- la variante continentale de l'Est armoricain, avec *Ulex minor*, d'où sont absents, par places : *Agrostis setacea*, *Carex binervis*, *Erica ciliaris*.

LANDES SÈCHES RÉGRESSIVES A *Erica cinerea* (*Uliceto-Ericetum cinereae*).

§. Un type de lande sèche, jeune, non *paraclimacique*, s'observe sur les sols d'humus brut des crêtes de roches dures (quartzites et roches cristallines en général), en voie d'évolution vers le podzol. Ce sont des sols jeunes et les végétations qu'ils supportent comprennent certaines espèces de la Chênaie : *Erica cinerea*, *Calluna vulgaris*, *Ulex gallii* (ou *U. minor*), *Sieglingia decumbens*, *Agrostis setacea*, *Polygala serpyllifolia* puis les asso-

ciés de la Chênaie que sont *Pteridium aquilinum*, *Vaccinium myrtillus*, *Ulex europaeus*, *Cytisus scoparius*, *Hypericum pulchrum*, *Teucrium scorodonia* (cf. relevés de Ph. DUCHAUFOR, 1948, sur les grès de May au Mont d'Étenclin (Manche), les gneiss de Plumelec (Morbihan), le quartzite de St-Germain (St-Aubin-du-Cormier, Ille-et-Vilaine), le granite de Quintin (Côtes-du-Nord).

§. L'*Uliceto-Ericetum cinereae* de M. LE NORMAND (1966) comprend *Aira caryophylla*, *Erica cinerea*, *Calluna vulgaris*, *Hypochaeris radicata* comme caractéristiques d'association, avec les caractéristiques de l'*Ulicion europaei* : *Agrostis setacea*, *Ulex minor*, *U. europaeus*, *Sieglingia decumbens*, *Potentilla erecta*, *Polygala serpyllifolia*, *Cuscuta epithymum*, *Gallium saxatile*. Les sols occupés par cette lande sèche sont fortement podzoliques, avec une roche mère argilo-caillouteuse. Elle passe à la pelouse sur sols plus maigres et à la lande haute à *Ulex europaeus* souvent exclusif sur les sols profonds.

La lande sèche *paraclimacique* s'observe surtout sur certains podzols humo-ferrugineux de crêtes sur grès armoricain, granite ou quartzites. On n'y trouve aucune relique de l'état antérieur. Dans l'Est armoricain, la lande à *Erica cinerea* prend localement naissance aux dépens d'une pelouse siliceuse à *Festuca ovina* s.l., avec *Teesdalea nudicaulis*, *Asterocarpus sesamoides*, *Peucedanum oreoselinum*, *Scilla autumnalis*, *Plantago recurvata*, etc. sur tufs volcaniques très légèrement calcaires (filonnets de calcite, avec fréquentes rétomorphoses) (Réserve de Pont-Barré à Beaulieu-sur-Layon, Maine-et-Loire). Une telle lande sèche, sur sol squelettique, avec des conditions très dures accrues par l'exposition méridionale, est stable (1).

Parmi les principales variantes de la lande sèche, il faut citer :

- la lande haute et riche à *Ulex europaeus*, très répandue à l'intérieur du Massif armoricain ;
- la lande sèche à *Asphodèles* fortement pénétrée localement par *Asphodelus occidentalis* et, au Sud de la Bretagne, par l'eu-atlantique armoricaine-galicienne *Asphodelus Arrondeau* ;
- la lande sèche herbeuse de tonalité franco-ibérique à *Arrhenatherum thorei* (lande méso-xérophile) (Finistère : Morlaix, Lesneven, Argol) ;
- la lande à *Cistus hirsutus*, de tonalité luso-atlantique, connue à l'état fragmentaire près de Landerneau (Finistère) et dans le Massif d'Olonne (Vendée).

**

La classification précédente tient compte à la fois des conceptions et nuances désormais admises par les botanistes et les forestiers, pour le Massif armoricain. D'une part, elle montre l'importance des *Ericacées* pour la définition des landes humide, mésophile et sèche suivant le système proposé par H. DES ABBAYES (1947). D'autre part, elle fait apparaître la distinction de Ph. DUCHAUFOR (1948) entre les landes jeunes (sur sols peu lessivés et sur sols podzoliques) qui peuvent évoluer dans certaines conditions vers

(1) C'est cette stabilité qui a permis le maintien des espèces méditerranéennes de cette localité, observées depuis le début du XIX^e siècle par les botanistes régionaux. La lande sèche y alterne avec des faciès de pelouse xérophile. Les nombreuses germinations de Chêne pédonculé et de Genêt (*Cytisus scoparius*) déclinent et meurent au cours de la première ou de la seconde année.

la Chênaie et les landes sur podzols qui sont en équilibre avec ce type de sol. Ces dernières, dites *paraclimaciques*, sont des associations secondaires qui ne peuvent faire retour naturellement vers une Chênaie en raison des conditions du sol et de la roche-mère (*paraclimax édaphique*). Le reboisement en résineux, le seul praticable dans certaines conditions, permettrait la création d'un peuplement artificiel sans lien avec la forêt primitive et climacique.

Au point de vue phytosociologique, les landes atlantiques armoricaines peuvent être réunies en une seule Alliance : l'*Ulicion europaei* (1) de l'Ordre des *Calluno-Ulicetalia*.

ANNEXE DE LA LANDE

Le *Cicendietum* (Association à *Cicendia filiformis*) des surfaces argilo-sableuses humides et acides, à végétation demeurant clairsemée (chemins des landes à Bruyères, des Chênaies très claires, etc.) est répandu dans les landes du Massif armoricain. E. GADECEAU (1909) l'a décrit au lac de Grand-Lieu sous le nom de *Pusillae-juncetum*, avec les espèces ci-après : *Juncus tenageia*, *J. bufonius*, *J. capitatus*, *Isolepis setacea*, *I. cernua*, *Chenopodium polyspermum*, *Corrigiola litoralis*, *Illecebrum verticillatum*, *Montia fontana*, *Myosotis sicula*, *Cicendia filiformis*, *Exaculum pusillum*, *Anagallis minima*, *Lythrum hyssopifolium*, *Gnaphalium luteo-album*, *Radiola linoides*, *Cardamine parviflora*, *Sagina apetala*, *S. subulata*, *Gypsophila muralis*.

Cet ensemble existe, en outre, sur certaines grèves des étangs armoricains.

E. LES VÉGÉTATIONS FORESTIÈRES

G. DUBOIS et Mme DUBOIS (1933, 1945) ont montré que la destruction de la forêt par l'homme, dans le Nord-Ouest de la France, date du Néolithique. Les tourbières étudiées par les palynologistes manifestent, en effet, une diminution progressive des pollens forestiers à partir de cette époque.

Si, faisant abstraction du bocage, on ne considère que les superficies occupées par les forêts, il faut admettre que les régions armoricaines et surtout la Bretagne et le Cotentin, sont les pays les moins forestiers de France. Pourtant, le climat et le sol armoricains sont très favorables aux arbres, comme le montre l'extension des faciès bocagers, si caractéristiques du Nord-Ouest de la France, dont le réseau serré compense le déficit en massifs boisés.

(1) Le grand Ajonc (*Ulex europaeus*), tout comme *Erica ciliaris*, figure dans les relevés des trois types de lande. L'une et l'autre espèce ont une aire armoricaine sensiblement généralisée, ce qui n'est pas le cas pour *Ulex minor* et *Ulex gallii*. D'où la préférence accordée au système de l'Alliance unique (cf. M. Le NORMAND, 1966) plutôt qu'au concept des deux Alliances : *Ulicion nanae* et *Ulicion gallii*, de C. VANDEN BERGHEM (1958).

La Bretagne possède un taux de boisement forestier oscillant entre 4 et 7 % selon les départements. Les massifs domaniaux sont d'ailleurs de petite dimension : Le Cranou (607 Ha), Fréau (692 Ha), Le Huelgoat (591 Ha), Clohars-Carnoët (757 Ha), Villecartier (977 Ha), Fougères (1 558 Ha), Haute-Sève (834 Ha), Rennes (2 938 Ha), Sevaillan (994 Ha), Montauban-de-Bretagne (533 Ha), Camors (646 Ha), Floranges (779 Ha), Quénehan (12 300 Ha). Le Cotentin, comme la Bretagne, est très pauvre en forêts. Le taux de boisement forestier, le plus pauvre de France, n'y dépasse pas 3 %. D'autres zones de Basse-Normandie sont plus riches, avec les plus grands massifs armoricains : forêt de Cerisy (ravagée par la guerre et en cours d'enrésinement : 1 833 Ha), et surtout : Andaines (5 444 Ha), Perseigne (5 064 Ha) et Ecouves (7 531 Ha). Dans la Loire-Atlantique, la forêt du Gavre (4 460 Ha), dans la Mayenne les petits massifs de Craon et Belle-branche : sur la côte de Basse-Loire-Vendée, les boisements littoraux de Noirmoutier, La Barre-des-Monts et Olonne sont domaniaux.

1. LES FORÊTS ET BOIS HYGROPHILES

Ce sont, *grosso modo*, les groupements silviques décrits sous le nom d'Aulnaies. Leur particularité écologique essentielle est l'humidité permanente du sol. S'accommodant de tous les types de sols, pourvu qu'ils soient mouillés ou très humides, l'Aune se voit indifféremment au contact d'eaux alcalines ou acides sur substratum organique ou minéral. Les divers types de végétation qui les composent ont été réunis dans l'Alliance de l'*Alinion glutinosae*.

Si l'Aulnaie alcaline n'est représentée dans le Massif armoricain que par quelques faciès réduits, plusieurs types d'Aulnaies peuvent davantage retenir l'attention, en raison de leur répartition assez générale : 1. L'Aulnaie « forestière », uniquement localisée en forêt; 2. L'Aulnaie - peupleraie à grandes herbes (Mégaphorbiaie); 3. L'Aulnaie à Sphaignes; 4. Les végétations ripariales (« forêt » galerie à Aunes, Saules et Ormes).

L'Aulnaie alcaline.

Elle s'observe au fond de petites vallées littorales franchissant les lignes de dunes à substratum sablonneux légèrement calcaire (cf. dunes du Vieux-Bourg, près Pléherel, Côtes-du-Nord). L'eau possède une réaction alcaline, parfois très proche de la neutralité. Principales caractéristiques : *Alnus glutinosa*, *Equisetum maximum*, *E. ramosissimum* (localisé : Vieux-Bourg), *Salix alba*, *Dryopteris carthusiana*, *Polygonum hydropiper*, *Fili-Bourg*, *Calystegia sepium*, *Solanum dulcamara*, *Eupatoria pendula*, *Ulmaria*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Arundo phragmites*, *Epipactis palustris*, *cannabina*, etc. Cette végétation se voit, ici et là, en contact latéral avec les végétations de marais alcalins décrites p. 108-109. Le taillis à *Thelypteris palustris* est localisé (voir p. 97).

L'Aulnaie « forestière ».

Elle est presque exclusivement localisée dans les massifs forestiers : en bordure des ruisseaux et dans les dépressions humides. Elle admet un

abaissement temporaire du plan d'eau, avec dessiccation partielle. Elle correspond assez sensiblement à l'*Alneto-Caricetum remotae* décrit par G. LEMÉE (1938) dans le Perche (cf. par ex. : forêt de Perseigne, Sarthe). Le même groupement a été décrit sous le nom de *Caricetum strigosae* dans le bassin de Paris. Le long des lignes humides forestières, particulièrement sous les hautes futaies, le groupement est subordonné à la strate supérieure constituée par les éléments du *Quercetum* ou du *Querceto-Fagetum* adjacent : Chêne sessile, Hêtre. Les essences caractéristiques, groupées si l'association peut s'étaler sur une marge suffisante, disséminées en formation linéaire dans le cas contraire, sont le plus souvent : *Alnus glutinosa*, *Salix atrocinera*, *S. capraea* (Basse-Normandie, Côtes-du-Nord, Ille-et-Vilaine, cf. : massifs de Coron, Boquien, Coëtquen, Vilcartier), *Fraxinus excelsior*, *Betula pubescens*, *Quercus robur*, *Rhamnus frangula*, *Corylus avellana*, avec à la strate arbustive : *Ribes rubrum*, *Rubus fruticosus* agg., *Viburnum opulus* et à la strate herbacée : les divers faciès de petites espèces : *Chrysosplenium oppositifolium*, *Lysimachia nemorum*, *Allium ursinum*, *Circaea lutetiana*. En forêt de Perseigne, G. LEMÉE (1938) relève les espèces ci-après : **Caractéristiques** : *Carex remota*, *Lysimachia nemorum*, *Chrysosplenium oppositifolium*, *Stellaria uliginosa*, *Stachys sylvatica*, *Carex pendula*, *Athyrium filix-femina*, *Alnus glutinosa*, *Ribes rubrum*, *Carex laevigata*; — **Compagnes principales** : *Rubus fruticosus* agg., *Ranunculus repens*, *Geranium robertianum*, *Galium palustre*, *Juncus effusus*, *Fraxinus excelsior*, *Quercus pedunculata*, *Angelica sylvestris*, *Eupatorium cannabinum*, *Mentha aquatica*, *Ajuga reptans*, *Glyceria fluitans*, *Ranunculus fluitans*, *Cardamine pratensis*, *Lycopus europaeus*, *Urtica dioica*, *Cirsium palustre*.

Le groupement présente plusieurs autres espèces caractéristiques du cortège du Hêtre avec : *Galeobdolon luteum*, *Milium effusum*, *Oxalis acetosella*, *Euphorbia amygdaloides*, qui figurent dans certaines listes (Mont-Pinçon, M. PROVOST, 1968). La tonalité est mixte. A côté d'atlantiques, les circumboréales et les médio-européennes tiennent une place importante.

L'Aulnaie peupleraie à grandes herbes (Mégaphorbiaie ou *Alneto-macrophor-bietum* G. LEMÉE, 1938).

Ce groupement se développe ordinairement en dehors des massifs forestiers, dans les grandes vallées marécageuses, sur alluvions horizontales ou parfois dans les zones externes des étangs eutrophes et oligotrophes. Il peut s'établir sous les peupleraies artificielles. L'ensemble le plus caractéristique est donné par la liste ci-après : **Strate arborescente** à *Alnus glutinosa*, *Populus alba*, *Salix atrocinerea*, *Populus* (types hybrides variés), *Salix alba*, *Fraxinus excelsior*, *F. oxyphylla* (Val de Loire), **Strates intermédiaire et herbacée** : *Calystegia sepium*, *Humulus lupulus*, *Solanum dulcamara*, *Agropyrum caninum*, *Epilobium hirsutum*, *Eupatorium cannabinum*, *Galium aparine*, *Arundo phragmites*, *Carex pseudo-cyperus*, *C. riparia*, *Salix viminalis*, *Iris pseudacorus*, *Lycopus europaeus*, *Lysimachia nummularia*, *L. vulgaris*, *Lythrum salicaria*, *Myosoton aquaticum*, *Phalaris arundinacea*, *Lotus uliginosus*, *Myosotis palustris*, *Galium palustre*, *Mentha aquatica*, *Lycopus europaeus*, *Filipendula ulmaria*, *Callitha palustris*, *Sparganium ramosum*, *Cardamine pratensis*, *Rumex conglomeratus*, etc.

La mégaphorbiaie est souvent dominée par les faciès à *Arundo phragmites* ou à *Phalaris arundinacea*, particulièrement développés dans quelques localités armoricaines (cf. Grande-Brière). L'évolution dynamique sous l'influence de l'homme (drainage) peut aboutir à la formation d'une Chênaie appauvrie ou d'une Ormaie.

L'Aulnaie à Sphaignes.

C'est l'*Alneto-Sphagnetum* des auteurs (cf. G. LEMÉE, 1938) et le taillis tourbeux acide à Sphaignes et *Carex laevigata* décrit par P. ALLORGE (1922) dans le Vexin français et P. JOYET (1949) dans le Valois. Ce type de végétation se rencontre dans les biotopes humides-marécageux et mal drainés (niveaux de sources, bords de ruisseaux sur pentes faibles, milieux tourbeux acides). Parfois en contact avec le groupement précédent, il résulte assez fréquemment de l'évolution progressive d'un *Junceto-Sphagnetum* (directement ou, plus rarement, par l'intermédiaire d'un stade à *Myrica gale*) ou d'un *Magnocaricetum* (type : *Magnocaricetum paniculatae* avec Sphaignes : cf. landes de Malingue, Mayenne). L'évolution postérieure peut aboutir à la Chênaie-Hêtraie climacique, sous climat armoricain.

La strate arborescente est dominée par *Salix atrocinerea* et *Betula pubescens*. L'Aune est exceptionnel. De bons exemples en sont donnés dans les localités ci-après :

a. Bois de Goult, près d'Ecouves et tourbière du Fourneau à Pré-en-Pail (Mayenne) (G. LEMÉE, 1938); **Caractéristiques** : *Salix (cinerea)*, *Betula pubescens*, *Carex laevigata*, *Athyrium filix-femina*, *Blechnum spicant*, *Dryopteris carthusiana*, *Osmunda regalis*, *Sphagnum fimbriatum*; **Compagnes** : *Rhamnus frangula*, *Rubus fruticosus* agg., *Lonicera periclymenum*, *Molinia caerulea*, *Sphagnum cymbifolium*, *Mnium undulatum*.

b. Mont-Pinçon (Calvados armoricain) (M. PROVOST, 1968) : *Alnus glutinosa*, *Salix (cinerea)*, *Betula pubescens*, *Picea sitchensis* (planté), *Corylus avellana*, *Rhamnus frangula*, *Viburnum opulus*, *Ribes rubrum*, *Juncus effusus*, *Juncus acutiflorus*, *Holcus lanatus*, *Carex vesicaria*, *Angelica sylvestris*, *Cirsium palustre*, *Lotus uliginosus*, *Myosotis palustris*, *Galium palustre*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Filipendula ulmaria*, *Cardamine pratensis*, *Callitriche stagnalis*, *Potamogeton polygonifolius*, *Agrostis canina*, *Carex remota*, *Athyrium filix-femina*, *Wahlenbergia hederacea*, *Ranunculus flammula*, *Ranunculus repens*, *Potentilla erecta*, *Dactylorhiza maculata* agg., *Cirsium anglicum*, *Rhinanthus serotinus*, *Lychnis flos-cuculi*, *Scabiosa succisa*, *Blechnum spicant*, *Chrysosplenium oppositifolium*, *Dryopteris filix-mas*, *Ajuga reptans*, *Carex echinata*, *C. ovalis*, *Anagallis tenella*, *Scutellaria minor*, *Lysimachia nemorum*, *Molinia caerulea*, *Anthoxanthum odoratum*, *Hypochaeris radicata*, *Sphagnum* sp. pl.

Dans ce lot d'espèces herbacées, on voit les caractéristiques des diverses aulnaies, à côté d'espèces des milieux tourbeux et des landes humides. Les éléments des stades antérieurs (*Potamogeton polygonifolius*), persistent à côté des pionnières de la Chênaie (*Rhamnus frangula*).

c. Landes de Malingue (Mayenne) (R. CORILLION, 1951c). Le taillis inondé est dominé par : *Betula pubescens*, *Salix atrocinerea*, *Salix aurita*, *Rhamnus frangula*. La strate inférieure est principalement formée par les touradons de *Carex paniculata*, précédemment envahis par les Sphaignes,

puis : *Rubus fruticosus* agg., *Dryopteris carthusiana*, quelques germinations de *Pinus*, de *Castanea sativa*, *Mentha aquatica*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Galium elongatum*, et entre les touradons : *Potamogeton polygonifolius*, *Menyanthes trifoliata*, *Comarum palustre*. Parmi les Hépatiques et les Mousses : *Eurhynchium stokesii*, *Mnium hornum*, *Calypogeia trichomanis*, *Campylopus turfaceus*, *Riccia fluitans*.

La tonalité générale de l'ensemble est mixte, avec une nuance circum-boréale marquée par *Betula pubescens*. A l'Ouest du Massif armoricain, diverses atlantiques pénètrent le taillis inondé : *Sibthorpia europaea* en est l'un des éléments originaux.

Végétations « galeries » de rives de grands cours d'eau.

Ce groupement s'apparente à la Saulaie ripuaire (ou *Salicetum triandrae*) décrite par divers auteurs : G. MALCUIT (1929) (1), J.M. GEHU (1961), etc. Il existe dans la plupart des grandes vallées armoricaines et prend son extension maximale en bordure de la Loire et de ses principaux affluents : Erdre, Mayenne, Sarthe. Il prend parfois l'aspect d'une forêt-galerie dominée par les Saules. Dans les vallées soumises aux grandes inondations, comme celle de la Loire, cette Saulaie se substitue à l'Aunaie proprement dite. La liste ci-après caractérise le *Salicetum triandrae* de la vallée armoricaine de la Loire, entre Les Ponts-de-Cé et Nantes.

Caractéristiques d'association : *Salix triandra*, *S. alba*, *S. viminalis*, *S. fragilis*, *S. purpurea* (et leurs hybrides), plus rarement : *S. atrocinerea*, *Fraginus oxypphylla*, *Ulmus laevis* (disséminé), *Populus nigra* et diverses formes introduites du genre *Populus*; — Caractéristiques de l'*Alneto-Ulmion*, transgressives de l'*Alnion* et espèces hygrophiles diverses : *Agropyrum repens*, *A. campestre*, *Carex remota*, *Melandryum sylvaticum*, *Alliaria officinalis*, *Calystegia sepium*, *Solanum dulcamara*, *Phalaris arundinacea*, *Lythrum salicaria*, *Galium palustre*, *Lychnis flos-cuculi*, *Arundo phragmites*, *Carex ligERICA*, *C. schreberi*, *Achillea ptarmica*, *Erysimum cheiranthoides*, *Rubus caesius*, *Cerastium dubium* (= *C. anomalum*, sporadique), *Cardamine parviflora*, etc. auxquelles s'ajoutent des nitrophiles et transgressives diverses du *Bidenton tripartiti* (cf. p. 106, 107) et du *Chenopodium fluviatile* (id.).

Localement, dans les anses fluviales à l'abri des grands courants, sur les îles d'édification relativement récente, ces végétations passent à un type « forestier » dominé par les Saules et Peupliers, ou constitué par une Frênaie à *Fraginus oxypphylla* dense. Sur les bordures les plus drainées, le passage à l'Ormaie est fréquent.

2. LES FORÊTS ET BOIS MÉSOPHILES

Les boisements mésophiles constituent l'élément essentiel de la végétation silvatique armoricaine. En effet, la forêt de Chêne vert, de Chêne pubescent et de Chêne tauzin, dont la composition générale a été précé-

(1) Arch. Bot., II, Mém. 6, 1929.

demment évoquée (Séries de végétation, p. 83 et suivantes) ne tiennent dans l'ensemble armoricain qu'une place secondaire, malgré leur intérêt phytogéographique indéniable.

Les associations forestières armoricaines présentent un contraste nettement perceptible avec celles des régions voisines : bassin parisien, pays ligériens. D'une part, la Chênaie neutrophile qui tient son caractère de la présence d'espèces fuyant l'acidité du sol, est peu répandue : elle fait presque entièrement défaut en Bretagne (Ph. DUCHAUFOR, 1948). De même, la Chênaie typique à humus doux est supplantée par une Chênaie-Hêtraie acidophile avec quelques éléments d'humus doux. Le Charme n'apparaît d'ailleurs qu'à partir du bassin de Rennes et sa proportion dans les boisements demeure, le plus souvent, modeste. Enfin, la Hêtraie typique n'apparaît qu'ici et là, à la faveur de conditions géologiques ou topographiques exceptionnelles (cf. forêt du Beffou).

Au point de vue phytosociologique, le territoire armoricain appartient au domaine du *Quercon* (R. TUXEN et W.H. DIEMONT, 1936). Pour la Bretagne, J.M. GEHU (1963) décrit l'opposition existant entre les régions littorales appartenant au *Fraxino-Carpinion* et l'intérieur, formé des Menez, avec leurs landes, leurs tourbières et leurs forêts de chênes, qui sont à rattacher au *Quercon roboris-petraeae* dont la Chênaie-Hêtraie constitue une forme riche, plutôt qu'un ensemble du *Luzulo-Fagion*.

La Chênaie-Hêtraie acidophile et les végétations apparentées.

La Chênaie-Hêtraie acidophile est le groupement répandu sur les sols bruns faiblement humifères des vieilles futaies sur granites ou schistes, à l'exclusion des quartzites et des grès. Selon Ph. DUCHAUFOR (1948), qui l'a décrite en détail, elle comprend quelques éléments d'humus doux, faisant ainsi transition avec des faciès de la Chênaie à Charme (*Querceto-Carpinetum*) présente sporadiquement dans le District armoricain de Haute-Bretagne Bas-Maine et connue à l'état typique dans le Bassin de Paris. Le mode ordinaire de traitement est la futaie ou le taillis sous futaie, si répandu dans le Massif armoricain. Les essences dominantes sont le Chêne Rouvre (*Quercus petraea*) et le Hêtre (*Fagus sylvatica*). Ce dernier l'emporte parfois largement dans certains massifs de Bretagne occidentale, sans qu'il soit possible de conclure à l'existence de la Hêtraie typique (1).

Dans la Chênaie acidophile, l'existence des faciès à Houx (*Ilex aquifolium*) rappelle la sous-association *Ilicetosum* du *Quercetum occidentale* de G. LEMÉE (1938). Les faciès à *Holcus mollis* des sols frais mal drainés, évoquent le *Querceto-Holcetosum mollis* du même auteur (1938) et décrit dans quelques massifs (cf. forêt de Vibraye) voisins de la bordure orientale armoricaine.

La liste ci-après montre la composition générale de la Chênaie-Hêtraie armoricaine, telle qu'elle a été établie par Ph. DUCHAUFOR (1948), à partir de relevés effectués dans le Finistère (Le Cranou, Clohars-Carnoët), les Côtes-du-Nord (Lorge, Quintin), l'Orne (Ecouves).

(1) Comme le remarque G. LEMÉE, la présence d'un massif de Hêtres ne fait pas la Hêtraie, la végétation de la strate herbacée étant le réactif indispensable à connaître pour caractériser un massif boisé.

Strate arborescente : *Quercus petraea*, *Q. robur*, *Fagus sylvatica*, *Taxus baccata*, *Betula pubescens*, *Sorbus aucuparia*, *Castanea sativa*.

Caractéristique d'humus doux : *Milium effusum*, *Melica uniflora*, *Oxalis acetosella*, *Polygonatum multiflorum*, *Stellaria holostea*, *Hedera helix*, *Galeobdolon luteum*, *Euphorbia amygdaloides*, *Dryopteris filix-mas*, *Dryopteris carthusiana*, *Athyrium filix-femina*, *Atrichum undulatum*, *Mnium undulatum*. — *Caractéristiques de la Chênaie acidophile* : *Deschampsia flexuosa*, *Festuca capillata*, *Holcus mollis*, *Agrostis vulgaris*, *Ilex aquifolium*, *Ruscus aculeatus*, *Rubus fruticosus* agg., *Cytisus scoparius*, *Conopodium denudatum*, *Lonicera periclymenum*, *Hypericum pulchrum*, *Vaccinium myrtillus*, *Teucrium scorodonia*, *Melampyrum pratense*, *Pteridium aquilinum*, *Leucobryum glaucum*, *Polytrichum formosum*, *Dicranum scoparium*, *Thuidium tamariscinum*, *Rhytidiadelphus triqueter*. — *Compagnes* : *Carex laevigata*, *Deschampsia caespitosa*, *Buxus sempervirens*, *Rubia peregrina*, *Viburnum opulus*, *Blechnum spicant*.

On notera dans cet ensemble la présence de l'If (*Taxus baccata*) répandu dans certaines forêts bretonnes. Il appartient à la forêt primitive et le sous-bois qu'il caractérise constitue un type relictuel très rare en Europe occidentale.

Les forêts du Huelgoat et du Cranou (Finistère), étudiées par J.M. GEHU (1963) (1) sont des forêts atlantiques typiques par le bénéfice qu'elles tirent de la proximité de l'humidité océanique. Ce sont des futaies de Hêtre et de Chêne, qui évoluent dans certains vallons vers une forme de Chênaie pédonculée à *Quercus robur*, *Milium*, *Stellaria*, etc. (*Querceto-Carpinetum* sans charmes ! suivant J.M. GEHU) ou vers des Frênaies à *Carex*, mais dont le caractère le plus remarquable tient à la richesse de la flore cryptogamique (Fougères, Mousses, Lichens) : *Dryopteris aemula*, *Dryopteris carthusiana* (= *D. spinulosa* (O.F. Müller) Watt), *Thelypteris limbosperma* (= *Polystichum montanum* (Vogler) Roth.), *Blechnum spicant*, *Hymenophyllum tunbrigense* (rochers humides et cascades); Muscinées : *Isoetecium myosuroides*, *Diplophyllum albicans*, *Plagiothecium undulatum*, (compagnes de l'*Hymenophyllum* : *Hymenophyllum* Br. Bl.), Lichens épiphytes (Classes *Epiphytetea* Klem, 1947) : Couronne des futaies (*Usneion barbatae* Ochs., 1928) : *Usnea florida*, *U. comosa*, *U. articulata*, *teloschistes flavicans*, *Anaptychia leucomelaena*, *Sticta aurata*; troncs moussus : *Lobaria laetevirens*, *L. pulmonaria*, *L. amplissima*, *Sticta limbata*, *Usnea ceratina*, *U. hesperina*, *Parmelia crinita*, *P. robusta*, *P. plumbea*, *Nephroma lusitanicum*, *Sticta fuliginosa*, *St. Dufourei*, divers *Cladonia* et *Peltigera*, etc. (II. des ABBAYES, 1954, F. DARIMONT, J. DUVIGNEAUD et J. LAMBINON, 1962).

Lorsque les sols sont lessivés et riches en matière organique, s'installe une Chênaie-Hêtraie caractérisée par la persistance du Hêtre et du Chêne rouvre à la strate supérieure, mais avec un sous-étage réduit au Houx et au Chèvre-feuille (*Lonicera periclymenum*) et surtout un tapis de Mousses avec : *Rhytidiadelphus triqueter*, *R. loreus*, *Plagiothecium undulatum*, *Leucobryum glaucum* et *Thuidium tamariscinum* dominants (Chênaie-Hêtraie à Mousses). Lorsque le sol devient podzolique, la fougère-Aigle (*Pteridium aquilinum*) et la Myrtille (*Vaccinium myrtillus*) peuvent devenir

(1) Pour cet auteur, ces deux massifs appartiennent « semble-t-il », au *Quercion roboris-petraeae* (cf. p. 131). Pour F. DARIMONT, J. DUVIGNEAUD et J. LAMBINON (1962), la vieille futaie du Cranou est un bon exemple de *Luzulo-Fagion*.

envahissants. C'est la Chênaie dégradée à *Vaccinium myrtillus* et *Pteridium aquilinum*, fortement pénétrée en Bretagne occidentale par le Bouleau (*Betula pubescens*). Sous forme de taillis, elle peut évoluer vers une Chênaie pédonculée, d'où le Chêne sessile et le Hêtre sont presque absents. La présence de caractéristiques de la lande atlantique (*Calluna*, *Bruyères*, *Ajonc nain*) donnent le sens de l'évolution ultérieure.

La Chênaie-Hêtraie de l'Est armoricain (Basse-Normandie) (*Querceto-Fagetum* de G. LEMÉE, 1938) présente beaucoup d'analogies avec la précédente. Cependant, l'influence atlantique est déjà atténuée, particulièrement au niveau de la flore cryptogamique. De plus, le Hêtre occupe ici une place au niveau de la flore domaniale des Andaines : 4 % plus modeste [Hêtre dans les forêts domaniales des Andaines : 4 % (Chêne : 30 %), d'Ecouvès : 16 % (Chêne : 45 %), de Perseigne : 31 % (Chêne : 54 %)]. Enfin, la tonalité est légèrement subalpine, avec la présence de certaines espèces significatives : *Veratrum album* (Andaines), *Rubus idaeus*, *Alchemilla vulgaris* (Perseigne).

La Chênaie de Chêne pédonculé et ses faciès à Charme.

Le Chêne pédonculé y est dominant ou exclusif, ordinairement associé dans les régions les plus humides au Bouleau pubescent (*Betula pubescens*). Cette Chênaie se voit surtout sur les sols argileux frais, parfois humides et mal drainés, avec une couche organique acide. Elle est connue dans la plus grande partie du domaine atlantique (Portugal à Iles britanniques) avec une homogénéité floristique remarquable. La Chênaie de Chêne pédonculé a été mentionnée ci-dessus (p. 132) sur les pentes et dans les vallons forestiers (forêt du Cranou, Finistère). Elle est assez communément répandue sur les déclivités des vallées surtout en Bretagne occidentale, où elle constitue des taillis peu élevés et très denses. M. PROVOST (1968) (1) en montre aussi de bons exemples en Basse-Normandie (Mont-Pinçon, Calvados armoricain), avec : *Quercus robur*, *Betula pubescens*, *Fagus sylvatica*, *Populus tremula*, *Fragaria excelsior*, *Cerasus avium*, *Salix (cinerea)*, *Acer pseudo-platanus*, *Corylus avellana*, *Rhamnus frangula*, *Crataegus monogyna*, *Ulex europaeus*, *Cytisus scoparius*, *Rubus sp. pl.*, *Lonicera periclymenum*, *Vaccinium myrtillus*, *Hedera helix*, *Euphorbia amygdaloides*, *Pteridium aquilinum*, *Deschampsia flexuosa*, *Molinia caerulea*, *Juncus effusus*, *Teucrium scorodonia*, *Solidago virgaurea*, *Digitalis purpurea*, *Agrostis vulgaris*, *Anemone nemorosa*, *Polygonatum multiflorum*, *Endymion non-scriptum*, *Hypericum uniflora*, *Geum urbanum*, *Fragaria vesca*, *Epilobium montanum*, *Hypericum pulchrum*, *Viola riviniana*, *Polypodium vulgare*. La plupart de ces espèces figurent dans la liste publiée par P. ALLORGE (1941) pour le Pays basque. La composition de cette végétation montre que les passages avec la lande atlantique sont fréquents.

La Chênaie pédonculée s'implante ici et là sur les limons inondés une grande partie de l'année (fonds de vallées, bordures de grands marais). Aux landes de Malingue (Mayenne), au bord de la Mayenne, sur une ancienne zone de partage des eaux humide-marécageuse, le dynamisme de la végétation de la lande tourbeuse aboutit à la formation d'une Chênaie pédonculée typique avec : *Quercus robur*, dominant, *Fagus sylvatica*, *Populus tremula*, *Rhamnus frangula*, *Betula pubescens*, *Salix atrocinerea*, *Cory-*

(1) Voir aussi : A. LECOINTE et M. PROVOST, 1970.

lus avellana, *Rubus* sp. pl., *Ulex europaeus*, *Cerasus avium*, *Crataegus monogyna*, *Lonicera periclymenum*, *Cytisus scoparius*, *Calluna vulgaris*, etc. (R. CORILLION, 1951).

A l'Est et au Sud-Est du Massif armoricain, à l'intérieur des limites du Charme (R. CORILLION, 1965, carte 35), cette Chênaie fait transition avec des faciès de la Chênaie-Charmaie rappelant dans une certaine mesure le *Querceto-Carpinetum atlanticum* G. LEMÉE (1938). Quelques bois à tendances neutrophiles du bassin de Laval, de l'Anjou et des petites enclaves argilo-calcaires (Bois-Rouillé à Marcellé, Mayenne) ont la composition suivante : *Strate arborescente* : *Quercus robur*, *Fraxinus excelsior*, *Ulmus campestris*, *Carpinus betulus* (bois Rouillé); — *Strate arbustive* : *Corylus avellana*, *Crataegus monogyna*, *Acer campestre*, *Cornus sanguinea*, *Ligustrum vulgare*; — *Strate herbacée* : *Brachypodium sylvaticum*, *Carex pendula* (bois Rouillé), *C. divulsa*, *Arum maculatum*, *Ranunculus ficaria*, *Geum urbanum*, *Sanicula europaea* (bois Rouillé), *Tamus communis*, *Lysimachia nemorum*, *Stachys sylvatica*, *Glechoma hederacea* (caractéristiques neutrophiles); *Hedera helix*, *Poa nemoralis*, *Bromus asper*, *Melica uniflora*, *Carex sylvatica*, *Asperula odorata*, *Anemone nemorosa*, *Euphorbia dulcis*, avec, par places : *Pulmonaria longifolia* (Sud de la Mayenne et Anjou armoricain), et, au Bois Rouillé, plusieurs espèces exceptionnelles : *Paris quadrifolia*, *Orchis purpurea*, *Platanthera chlorantha*.

C'est à l'une des sous-associations du *Querceto-Carpinetum atlanticum* que G. LEMÉE (1938) rapporte les végétations de la remarquable localité d'Assé-le-Boisne (butte de Folton) sur calcaires primaires armoricains : *Viburnum lantana*, *Buxus sempervirens*, *Vincetoxicum officinale*, *Mercurialis perennis*, *Viola silvestris*, *Euphorbia amygdaloides*, *Moechringia trinervia*, *Corylus avellana*, *Hedera helix*, *Primula officinalis*, *Quercus robur*, *Ligustrum vulgare*, *Acer campestre*, *Cornus sanguinea*, *Tamus communis*, *Clematis vitalba*, *Geum urbanum*, *Listera ovata*, *Glechoma hederacea*, *Thuidium tamariscinum* (*Querceto-Carpinetum calcareosum*).

Chênaies sessiliflores.

La Chênaie de Chêne sessile (*Quercus petraea*) est l'un des groupements silvatiques les plus xérophiles du Nord-Ouest. Il est plus largement distribué que les forêts sèches de type méridional cantonnées en quelques points du Sud armoricain (ci-dessus p. 83-89). On l'observe surtout dans le bassin de Rennes, le Sud du Maine, l'Anjou et la Vendée. Sa composition l'apparente au *Quercetum occidentale* G. LEMÉE (1938) qui constitue le fond des chênaies siliceuses arides à l'Ouest du bassin de Paris. Cette Chênaie s'établit sur les terres siliceuses pauvres (sables, grès), avec humus acide. La strate arborescente est dominée par le Chêne sessile avec un sous-bois où la Fougère-Aigle (*Pteridium aquilinum*) et la Bourdaine (*Rhamnus frangula*) sont abondants. Au Nord du Massif d'Ecoves, G. LEMÉE reconnaît la liste d'espèces ci-après : *Quercus petraea* (abondance-dominance : 4-5), *Pteridium aquilinum* (3-2), *Deschampsia flexuosa*, *Vaccinium myrtillus* (peu abondant), *Melampyrum pratense*, *Solidago virgaurea*, *Hypericum pulchrum*, *Hieracium umbellatum*, *Rhamnus frangula*, *Rubus fruticosus* agg., *Calluna vulgaris*, *Cytisus scoparius*, *Molinia caerulea*, *Polytrichum formosum*.

La forêt de Muttonne (massif des Avaloirs), étudiée par P. ALLORGE (1924) offre une composition très voisine, avec : *Quercus petraea* (dominant).

Q. robur (rare), *Betula pendula*, *Sorbus aucuparia*, *Ilex aquifolium* (très rare), *Rhamnus frangula*, *Lonicera periclymenum*, à la strate arborescente et arbustive. A la strate suffrutescente et herbacée : *Pteridium aquilinum*, *Deschampsia flexuosa*, *Festuca capillata*, *Holcus mollis*, *Euphorbia amygdaloides*, *Galium saxatile*, *Hypericum pulchrum*, *Vaccinium myrtillus* (quelques colonies), *Melittis melissophyllum*, *Teucrium scorodonia*, *Melampyrum pratense*, *Solidago virgaurea*, *Hieracium umbellatum*, *H. boreale*. A la strate muscinale : *Leucobryum glaucum*, *Dicranum scoparium*, *Hypnum schreberi*, *Hylocomium splendens*, *Stereodon cupressiformis*.

Cette Chênaie peut s'observer en taillis aux abords de la limite armoricaine. Plus à l'Ouest, c'est le Chêne pédonculé qui supplante le Chêne sessile dans ce type de boisement. Dans les futaies à longue révolution (forêts domaniales), une sous-association : le *Quercetum occidentale ilice-tosum* se différencie (cf. forêts de Perseigne et de Cerisy) avec : *Ilex aquifolium* (abondance-dominance : 3-3), *Quercus petraea*, *Sorbus aucuparia*, *Fagus sylvatica*, *Hedera helix*, *Pteridium aquilinum*, *Deschampsia flexuosa*, *Lonicera periclymenum*, etc.

Par places, à l'intérieur de ses limites, le Charme peut envahir la Chênaie sessiliflore (Chênaie sessiliflore-Charmaie de P. JOVER, 1949). La forêt de Craon (Sud-Est de la Mayenne) montre sur humus doux (sol brun) un étage dominant de Chêne sessile (4 à 7/10) avec Châtaigniers dans le taillis et : *Carpinus betulus*, *Sorbus torminalis*, *Corylus avellana*, *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, quelques rares *Fagus sylvatica*, avec une tendance à l'envahissement par le Charme (R. SECHET, 1950). Dans le District armoricain de Basse-Loire-Anjou, un certain nombre de boisements particuliers, plus ou moins dégradés et traités en taillis, montrent localement l'abondance du Charme et l'on sait que ce genre de traitement le favorise. Dans certains cas, l'interprétation de la végétation doit se faire en considérant que la présence du Charme maintient le pH du sol à un niveau assez élevé et favorise la persistance d'espèces d'humus doux (Ph. DUCHAUFOR).

La Hêtraie.

La Chênaie-Hêtraie acidophile constitue le climax d'une partie du Massif armoricain, notamment la Bretagne occidentale et centrale, ainsi que la Basse-Normandie. Toutefois, sur les déclivités enrichies par colluvionnement ou entraînement oblique, ainsi que sur quelques roches cristallines riches en bases, peuvent se développer des végétations que les phytosociologistes rattachent au *Luzulo-Fagion* ou à l'*Eu-Fagion*.

HÊTRAIES DU *Luzulo-Fagion*.

Elles s'observent sur les pentes de coteaux dominant certains estuaires du Nord de la Bretagne. Sur les rives de l'Arguenon (Côtes-du-Nord), la végétation se présente comme suit : *Fagus sylvatica* (abondance-dominance : 5-5), *Hedera helix*, *Castanea vulgaris*, *Luzula maxima* (5-4), *Lonicera periclymenum*, *Solidago virgaurea*, *Fraxinus excelsior*, *Pteridium aquilinum*, *Hypericum pulchrum*, *Anthoxanthum odoratum*, *Euphorbia amygdaloides*, *Conopodium denudatum*, *Primula acaulis*, *Rubus* sp., *Viola riviniana*, *Eurhynchium striatum*, *Mnium hornum*.

HÊTRAIES DE L'Eu-Fagion.

L'exemple le plus typique est donné par la forêt du Beffou (Côtes-du-Nord), étudiée par R. LAMI et J.M. GEHU (1963). Cette forêt comprend deux séries principales : l'une, acidophile des sols granitiques lessivés ; l'autre acido-neutre, des sols dioritiques et des substrats granitiques enrichis par colluvionnement. A la première série correspond une Chênaie-Hêtraie où le Hêtre a été favorisé à l'intérieur d'un peuplement naturellement mixte. A la seconde série, correspond une Hêtraie naturelle (*Endymieto-Fagetum*) de la sous-Alliance *Eu-Fagion*, avec : *Fagus sylvatica*, *Taxus baccata*, *Milium effusum*, *Asperula odorata*, *Melica uniflora*, *Sanicula europaea*, *Stellaria holostea*, *Viola riviniana*, *Mercurialis perennis*, *Euphorbia amygdaloides*, *Polygonatum multiflorum*, *Galeobdolon luteum*, *Rosa arvensis*, *Ruscus aculeatus*, *Oxalis acetosella*, *Hedera helix*, *Endymion non-scriptum*, *Anemone nemorosa*, *Geranium robertianum*.

Ce type forestier est exceptionnel en Bretagne et dans le Massif armoricain et correspond à une situation édaphique particulière.

Types forestiers divers.

Quelques autres types forestiers méritent une mention, en raison de leur distribution géographique.

LA FRÊNAIE-ORMAIE LITTORALE.

Elle est très répandue, particulièrement dans les faciès abrités de la côte armoricaine septentrionale. Elle se présente fréquemment sous forme de broussailles d'Orme, de Frêne et de Prunelliers qui en sont des stades de dégradation ou de reconstitution. Sur certaines rives d'estuaires, le peuplement est une futaie à : *Fagus sylvatica*, *Quercus robur*, *Fraxinus excelsior*, *Castanea sativa*, *Ulmus campestris*, *Tilia cordata*, *Corylus avellana*, *Hedera helix*, *Brachypodium silvaticum*, *Geranium robertianum*, *Euphorbia amygdaloides*, *Primula acaulis*, *Veronica chamaedrys*, *Pteridium aquilinum*, *Stellaria holostea*, *Dactylis glomerata*, *Poa nemoralis*, *Festuca rubra*, *Listera ovata*, *Potentilla sterilis*, *Conopodium denudatum*, *Rubus* sp., *Iris foetidissima*, *Ruscus aculeatus*, *Agrimonia odorata*, *Ranunculus auricomus*, *Clinopodium vulgare*, *Heracleum sphondylium*, *Orchis mascula*, *Viola silvatica*, etc. Suivant J.M. GEHU (1963), c'est un groupement du *Carpinion* (sans Charme) riche en *Fagus sylvatica* (Arguenon, Côtes-du-Nord). Vers l'intérieur, le groupement se rapproche de l'Ormaie rudérale à *Adoxa moschatellina*. Le bocage sublittoral est lui-même le reflet de ce type forestier.

LA CHÊNAIE-FRÊNAIE.

C'est un groupement particulièrement développé sur les pentes déclives des vallons et ravins dans le domaine du Chêne pédonculé, et d'une manière générale, dans toutes les stations fraîches peu remaniées par l'exploitation forestière. Il pourrait correspondre à un type peu éloigné de la végétation primitive. Il forme, ici et là, de petits peuplements forestiers et tient une place considérable dans certains bocages de la série du *Fraxino-Carpinion*, bien développée sur les sols riches proches de la mer, en Bretagne occidentale et en Basse-Normandie (surtout feuilles de CHERBOURG et de CAEN). La strate arborescente est dominée par : *Quercus robur*, *Fraxinus excelsior*,

Salix atrocinerea, *Evonymus europaeus*, *Populus tremula*, *Rhamnus frangula*, *Ruscus aculeatus*, *Daphne laureola* ; — A la strate inférieure, divers associés de la Chênaie-Hêtraie et de l'Aulnaie s'ajoutent à *Phyllitis scolopendrium*, *Luzula pilosa*, *Arum italicum*, *Orchis mascula*, *Primula acaulis*, *Mercurialis perennis*, *Galium aparine*, etc. On peut rattacher à la Chênaie-Frênaie la végétation des talus d'une partie de la Basse-Bretagne et de la Basse-Normandie, avec : *Phyllitis scolopendrium*, *Polystichum setiferum* (zones les plus humides).

LA CHÊNAIE A CHÈNE CHEVELU (*Quercus cerris*).

Elle s'est développée localement aux dépens de la végétation indigène qu'elle tend à supplanter. Elle forme de petites futaies presque pures entre Nantes et Angers (Montjean, Maine-et-Loire) et s'associe, sur la Côte d'Emeraude à la Chênaie à *Quercus robur*, *Castanea sativa*, *Fraxinus excelsior* (cf. vallée du Guébriant). De plus, comme essence bocagère assez envahissante, elle devient localement co-dominante dans les haies (Notre-Dame-du-Guildo, St-Cast, environs de Saint-Malo; Anjou armoricain) (R. CORILLION, 1949, 1959, 1969).

3. VÉGÉTATIONS FORESTIÈRES D'INTRODUCTION

Prenant place à côté des espèces de la flore indigène, un certain nombre d'essences, pour la plupart exotiques, ont été introduites dans le Massif armoricain dans un but ornemental ou forestier. Jusqu'à un passé relativement récent, ces introductions étaient limitées à quelques Conifères. On sait, en effet, que le Pin maritime (*Pinus pinaster*) apparaît dans les pays de Loire, puis en Bretagne, vers la fin du XVI^e siècle et au XVII^e siècle (Ch. BILY, 1951) et surtout au XIX^e siècle. Le Sapin pectiné (*Abies alba*) est connu dans le Finistère vers la fin du XVII^e siècle. Le Pin sylvestre (*Pinus sylvestris*) est introduit dans la même région au XVIII^e siècle. La plupart des introductions primitives ont été effectuées dans le cadre de parcs et d'avenues, mais déjà dans une perspective économique.

L'évolution actuelle de la Sylviculture, dans une région dont le taux de boisement est particulièrement faible, où l'on estime que 250 000 hectares environ de landes sont techniquement reboisables (A. DUVAL, 1966), où l'on prend conscience de la nécessité d'enrichir les forêts existantes dans un souci de progrès économique et régional, conduit les techniciens de la sylviculture et de la « ligniculture » à étendre les reboisements et à en renouveler les méthodes.

L'effort actuel porte surtout sur l'acclimatation de Conifères originaires de régions aux particularités climatiques assez voisines des conditions atlantiques armoricaines. Le succès des essais déjà nombreux pratiqués en toutes régions, permet de penser qu'à condition d'éviter certains écueils (monoculture d'essences ; choix de résineux à forte rentabilité immédiate, mais avec risques de dégradation des sols), l'introduction d'essences dont on trouvera la liste ci-après, se révélera favorable à l'échelle régionale.

Les essences forestières ci-après sont exclusivement des Conifères.

PINACÉES.

Cette famille groupe les genres : *Abies*, *Pseudotsuga*, *Tsuga*, *Picea*, *Larix*, *Cedrus* et *Pinus*.

— *Abies grandis* (D. Don) Lindley (origine : Nord-Ouest américain). C'est le Sapin dit de Vancouver, convenant pour les zones à forte humidité atmosphérique, de croissance rapide. Il est implanté en Basse-Bretagne et en de nombreux points de Basse-Normandie sur les bons sols. La qualité de son bois a été parfois controversée.

— *Abies nordmanniana* (Steven) Spach. (Ouest du Caucase, Nord de l'Anatolie). Surtout utilisé en parcs. Le débouillage tardif évite l'action des gelées. Cette espèce s'hybride facilement avec la suivante, donnant de nombreux intermédiaires.

— *Abies alba* Miller (*A. pectinata* (Lam.) DC.). Essence d'ombre dans sa jeunesse, ne convenant que dans les zones à humidité atmosphérique élevée (Bretagne occidentale, Basse-Normandie) sur sols frais et aérés. Il est sensible aux gelées (débouillage précoce), ainsi qu'à la Rouille (balais de sorcières). Sa croissance plus rapide dans l'Ouest est nuisible à sa longévité (90 à 100 ans).

— *Pseudotsuga menziesii* (Mirbel) Franco (*P. douglasii* (Lindley) Carrière). Cet arbre est très répandu et donne partout de très beaux spécimens. Originaire de la Côte Pacifique de l'Amérique du Nord, il est cependant sensible au vent et doit être planté, aux abords du littoral, seulement dans les vallées abritées. D'autre part, il supporte peu l'ombre même latérale et doit être placé en pleine lumière.

— *Tsuga heterophylla* (Rafin.) Sarg. (origine : Nord-Ouest américain). Essence d'ombre, sur sol et en atmosphère humides, de croissance rapide, qui mérite de prendre une plus grande place dans les forêts de Bretagne et de Basse-Normandie.

— *Picea abies* (L.) Karsten subsp. *abies* (*P. excelsa* (Lam.) Link., *P. vulgaris* Link.). Essence de demi-lumière, à introduire sous couvert léger pendant sa jeunesse, de sols frais surtout neutre ou acide. Sa régénération naturelle est peu satisfaisante.

— *Picea sitchensis* (Bong.) Carrière. (Origine : Nord-Ouest américain). Il réussit facilement, pousse rapidement, sur sol et en atmosphère humides. C'est une espèce de lumière méritant d'être plantée sur les landes et dans les taillis. En Basse-Normandie, il peuple abondamment certains endroits humides et même saturés en eau (Mont-Pinçon : M. PROVOST, 1968). Il régénère peu naturellement et l'acidité de son humus semble accroître le lessivage (R. ROL, J. POURTET, Ph. DUCHAUFOR, 1947).

— *Larix decidua* Miller. Le Mélèze d'Europe réussit bien en Haute-Bretagne où cette espèce subalpine trouve l'air plus sec qui lui convient. On lui a préféré le suivant :

— *Larix leptolepis* (Siebold & Zucc.) Endl. (*L. kaempferi* (Lam.) Carrière). Ce Mélèze du Japon (origine : Hondo) croît très rapidement et s'accommode mieux du climat breton que le précédent.

— *Pinus pinaster* Aiton. Le Pin maritime est l'une des essences les plus répandues dans l'ensemble du Massif armoricain, où sa rapidité de croissance et sa frugalité, liées à une régénération facile par semis naturels, lui assurent une place de choix pour le reboisement des mauvais terrains.

— *Pinus nigra* Arnold (*P. laricio* Poirét). Le Pin laricio de Corse (c'est la subsp. *laricio* (Poirét) Maire) est bien adapté aux terrains siliceux. Il convient mieux que le Pin d'Autriche (subsp. *nigra* du type) de croissance trop lente.

— *Pinus sylvestris* L. — Toutes les races de ce Pin n'ont pas les mêmes qualités. La race dite de Riga est la meilleure, mais d'une manière générale, cette essence peu exigeante, acidifie le sol. La dégradation consécutive nuit à la conservation de l'état boisé.

— *Pinus radiata* Don, (*P. insignis* Dougl.) (origine : Californie du Sud). C'est le Pin de Monterey connu pour sa résistance exceptionnelle au vent de mer et sa croissance rapide. Sensible aux froids de -15° , surtout dans sa jeunesse, il convient dans les zones littorales et les moins froides de l'intérieur, particulièrement sur les sols secs.

— D'autres Pins ont fait l'objet d'introductions réussies : *P. strobus* L. (Pin de Weymouth ou Pin du Lord) surtout dans les parcs, *P. contorta* Douglas (Pin de Murray, origine : chaînes côtières de l'Ouest américain); sa variété *murrayana*, de croissance rapide, convient aux sols squelettiques, à l'état serré.

TAXODIACÉES.

— *Sequoia sempervirens* (Lamb.) Endl., qui atteint de grandes dimensions, est plus répandu dans le Massif armoricain que *Sequoiadendron giganteum* (Lindley) Buchholz (Séquoia géant) : l'un et l'autre sont des essences de parcs. *Taxodium distichum* (L.) L.C.M. RICHARD (Cyprés chauve, originaire du Sud-Est des U.S.A.) peut être recommandé pour les lieux les plus humides-marécageux. De très beaux spécimens sont fréquents dans les diverses régions armoricaines. *Cryptomeria japonica* (L. Fil.) D. Don (Cèdre et Sud du Japon) donne une forte production ligneuse. Il est susceptible d'être utilisé en reboisement forestier. Il se resème naturellement (Normandie).

CUPRESSACÉES.

— *Cupressus macrocarpa* Hartweg. (originaire de Sud-Californie) ou Cyprés de Lambert : il a été répandu sur l'ensemble du littoral, en bordure de mer, et se voit en haies comme à l'état isolé. C'est un excellent brise-vent dont l'introduction a profondément modifié la physionomie des côtes armoricaines.

— *Cupressus arizonica* E.L. Greene (originaire du Nord du Mexique et du S.-Est des U.S.A.). Très rustique et résistant aux plus grands froids. Utilisé comme arbre de parc.

— *Chamaecyparis lawsoniana* (A. Murray) Parl. (originaire de l'Ouest des U.S.A.). Essence très rustique et répandue, de croissance rapide et

résistante au vent de mer. Elle peut venir en massifs, associée au *Thuja* géant et au Douglas. Son bois est de bonne qualité.

— *Thuja plicata* D. Don ex Lambert (originale du Nord-Ouest de l'Amérique). C'est à la fois une essence forestière appréciée et un arbre d'ornement. Il accepte tous les sols, croît rapidement, se resseme naturellement et convient dans tout le Massif armoricain.

**

Les essences résineuses citées fournissent une gamme riche et variée à la disposition des forestiers qui peuvent trouver un choix assez large pour les diverses hypothèses possibles, qu'il s'agisse du reboisement des taillis, des terres profondes et riches, des milieux humides-marécageux, des landes ou de la zone littorale. Mais d'autres espèces introduites possèdent un intérêt ornemental. Il ne sera fait mention ici que des principales :

— Parmi les Sapins : *Abies lowiana* Murr., *A. nobilis* Lindl. ; chez les Pins : *Pinus pinea* L. (Pin parasol, assez répandu en Basse-Loire), *P. wallichiana* A.B. Jack. (*P. excelsa* Wall.). Quelques Epicéas sont très ornementaux : *Picea orientalis* (L.) Link. (réussit en massifs), *P. pungens* Engelm., *P. smithiana* Boiss. (*P. morinda* Link.). Les Cèdres sont répandus dans les parcs, surtout en Basse-Loire, où quelques beaux peuplements ont été créés (Ancenis), avec : *Cedrus atlantica* (Endl.) Carrière, *C. libani* A. Richard in Bory, *C. deodara* (D. Don) G. Don. Enfin, *Araucaria imbricata* Pav. (Araucariacées) est relativement répandu, avec *Thuja occidentalis* L. et *Biota orientalis* Endl., utilisé pour les clôtures, *Thuyopsis dolabrata* S. et Z., *Libocedrus decurrens* Torr.

**

Diverses essences à feuilles caduques sont utilisées en reboisements ou pour l'ornementation des parcs. S'il faut citer ici les Chênes du groupe *Quercus rubra* L., avec *Q. palustris* Muenchh., assez largement distribués dans le Massif armoricain (forêts, alignements), une place essentielle est réservée à la populiculture dont on sait le développement récent. En effet, pour des raisons économiques, la culture des Peupliers est actuellement en extension.

Dans le groupe des Peupliers blancs (Section *Leuce*), le Tremble (*Populus tremula* L.), qui est notre espèce indigène, a été négligé. Mais des études ont été poursuivies à l'étranger sur des types de Trembles à croissance rapide et sur des hybrides qui peuvent offrir une production intéressante. Les hybridations entre Tremble et Peuplier blanc (*Populus alba* L.), connues sous le nom de « grisards » (cf. X *Populus canescens* Sm.), ont permis la différenciation de clones appréciés, comme le « Peuplier de Hollande » (X *Populus canescens* cv *megaleuca* Dode). La parenté des « grisards » et du Peuplier de Hollande avec le Tremble des forêts armoricaines, massifs peu denses.

Les clones du groupe des Peupliers noirs, le plus souvent d'origine hybride, d'identification et de nomenclature difficiles, se répartissent entre les Peupliers noirs européens, les Peupliers noirs américains et divers hybrides dits « euraméricains ».

- 140 -

Le Peuplier noir (« Bouillard » de la vallée de la Loire), rattaché à *Populus nigra* L., ainsi que le Peuplier d'Italie ou Peuplier pyramidal (*Populus italica* Du Roi) et leurs hybrides, sont plus ou moins abandonnés au profit de types plus intéressants par la rapidité de croissance et la qualité du bois.

Dans le groupe de Peupliers américains, cultivé dans le bassin de la Loire, il faut citer le Peuplier de Virginie (*Populus deltoides* cv. « virginiana ») qui est très apprécié (autre appellation : Peuplier du Canada). Ces peupliers se sont hybridés avec les précédents (hybrides primaires et secondaires, remarquables en raison de leur vigueur). Ces hybrides, dits euraméricains, sont complexes et très nombreux. Le plus anciennement connu (XVIII^e siècle) est le Peuplier (dit « suisse ») (*Populus serotina* Th. Hartig, ou *P. X euramericana* cv. « serotina ») à foliation tardive. Il est aujourd'hui supplanté par d'autres types dont l'un des plus connus est le *P. X euramericana* cv. « robusta » (peuplier « Robusta ») réputé pour son port régulier, sa vigueur et sa rapidité de croissance.

Enfin, certaines espèces américaines de Peupliers baumiers ont été introduites ici et là dans les parcs.

4. LES VÉGÉTATIONS BOCAGÈRES

Comme la végétation forestière, la végétation bocagère est le reflet des conditions locales du milieu (sol, climat). Elle est assez variée, car si le bocage est dominé par quelques-unes des essences armoricaines les plus caractéristiques, parfois exclusives (Chêne pédonculé, Hêtre, Orme), les types intermédiaires, avec mélange de diverses essences, sont relativement nombreux.

BOCAGES A CHÊNE PÉDONCULÉ.

Ce sont les plus répandus et les plus typiques du Massif armoricain. Le Chêne pédonculé, en toutes régions et sur d'importants espaces, constitue l'espèce souvent exclusive des haies et des talus. A l'état isolé, en atmosphère toujours humide, il offrait jadis l'avantage de produire les glands destinés à l'élevage des porcs (Bretagne). Les espèces de son cortège floristique l'accompagnent, particulièrement celles des landes atlantiques, dominées par les Ajoncs et les Bruyères (surtout *Ulex europaeus*, *Erica cinerea* et plus rarement *Ulex minor* ou *Ulex gallii*) qui subsistent seules sur les talus des zones trop exposées aux vents de mer (cf. en particulier le Nord-Finistère). Aux abords du littoral, le Chêne pédonculé forme un bocage mixte avec l'Orme. Dans les zones de l'intérieur, apparaissent des bocages à Chêne pédonculé mélangé à d'autres essences en proportions variables : bocage à Chêne pédonculé-Châtaignier (feuilles de RENNES, BREST (Sud-Finistère), VANNES, ALENÇON, ANGERS). Dans les régions plus élevées : bocage à Chêne pédonculé-Hêtre ou Chêne pédonculé-Hêtre-Châtaignier (feuilles de RENNES, BREST, GRANVILLE). Dans les régions voisines des côtes : bocage à Chêne pédonculé-Frêne commun. Plus rarement existe un bocage à Chêne pédonculé - Pin maritime (RENNES et VANNES : abords des Landes de Lanvaux).

- 141 -

officinale, *Geranium dissectum*, *Euphorbia helioscopia*, plus rarement : *Lamium amplexicaule*, *Thlaspi arvense* (surtout région maritime).

Les cultures sarclées à *Mercurialis annua* ont une flore riche : *Mercurialis annua*, *Fumaria officinalis*, *Euphorbia helioscopia*, *Polygonum persicaria*, *P. aviculare* agg., *P. convolvulus*, *Capsella bursa-pastoris*, *Erophila verna*, *Arabidopsis thaliana*, *Aethusa cynapium*, *Geranium molle*, *G. dissectum*, *Sonchus asper*, *S. oleraceus*, *Senecio vulgaris*, *Erigeron canadense*, *Galinsoga aristulata* (introduction récente : Est armoricain), *Lapsana communis*, *Anagallis phoenicea*, *Laminum purpureum*, *Convolvulus arvensis*, *Calystegia sepium*, *Oxalis corniculata*, *O. cernua*, *O. stricta*, *Setaria verticillata*, *Poa annua*, *Agropyrum repens*, etc., auxquels s'ajoutent divers éléments du *Chenopodium* et des groupements affines : *Chenopodium polyperrum*, *C. hybridum*, *C. album*, *C. murale*, *Amarantus retroflexus*, parfois *A. bouchoni*, *Portulaca oleracea*, *Urtica dioica*, etc.

§. VÉGÉTATIONS RUDÉRALES.

Elles peuplent les lieux fortement humanisés (sols piétinés, trottoirs mal entretenus et pieds des murs, décombres aux abords des villages, friches diverses, cultures abandonnées, bords de routes et de chemins de fer, etc).

Les biotopes régulièrement piétinés abritent : *Matricaria matricarioides*, *Polygonum aviculare* agg., *Herniaria glabra*, *Plantago coronopus*, *Pl. major*, *Trifolium suffocatum*, *Coronopus procumbens*, *Sagina procumbens*, *Euphorbia maculata* (localisé : Laval), etc. L'abandon du piétinement conduit à la friche.

Une végétation pionnière de la base des murs (villages, bourgs), est constituée par : *Chenopodium murale*, *Ch. vulvaria*, *Atriplex hastata*, *Urtica urens*, *U. pilulifera* (en régression), *U. membranacea* (localisé en presqu'île de Pont-l'Abbé, Finistère), *Mercurialis annua*, *Calamintha menthaefolia*, *Digitaria sanguinalis*, etc.

Divers groupements décrits par M. BOURNERIAS (1968), J.M. GEHU (1961) et P. JOVET (1949) se retrouvent dans le Massif armoricain avec une composition assez constante :

— Groupement à *Hordeum murinum*, avec *Lolium perenne*, *Bromus mollis*, *Anisantha sterilis*, *Erigeron canadense*, *Lepidium virginicum*, *Plantago major* : au pied des murs et dans certains lieux secs découverts.

— Groupements des friches nitrophiles à *Ballota nigra* et *Arctium* sp., avec : *Ballota nigra*, *Arctium minus*, *Chenopodium bonus-henricus*, *Atriplex hastata*, *Datura stramonium*, *Borrago officinalis*, *Marrubium vulgare*, *Lamium album*, *Nepeta cataria*, *Leonurus cardiaca*, *Melissa officinalis*, *Conium maculatum*, *Chelidonium majus*, *Bryonia dioica*, *Malva sylvestris*, *Erodium moschatum*, *Urtica dioica*, *Parietaria officinalis*, *Artemisia vulgaris*, *A. verticillata*, *Lapsana communis*.

— Groupements des friches à épineux : *Onopordon acanthium*, *Carduus tenuiflorus*, *C. pycnocephalus*, *Cirsium eriophorum*, *Carduus crispus* (localisé : Est armoricain ?), *C. nutans*, *Senecio viscosus* (localisé), *Carthamus lanatus*, *Picris hieracioides*, *Echium vulgare*, *Diptotaxis tenuifolia*, *Reseda luteola*, *Melilotus alba*, *M. officinalis*, *Potentilla reptans*, *Linaria vulgaris*, *Foeniculum vulgare*, *Verbascum lychnitis*, *V. thapsiforme*, etc.

— Groupement des friches des hermes et talus de voies ferrées à

Chrysanthemum vulgare (= *Tanacetum vulgare*) et *Artemisia vulgaris* : *Chrysanthemum vulgare*, *Artemisia vulgaris*, *Cichorium intybus* (surtout Sud arm.), *Potentilla anserina*, *Saponaria officinalis*, *Rumex thyrsiflorus* (Est arm.), *Achillea millefolium*, *Picris hieracioides*, *Daucus carota*, *Arrhenatherum elatius*, *Bromus mollis*, *Lolium perenne*, *Trifolium repens*, avec beaucoup d'autres éléments, notamment fournis par des débuts de colonisation arbustive : *Sambucus nigra*, *Prunus spinosa*, *Ulmus campestris*, etc., qui montrent l'évolution possible vers une Ormaie.

Les diverses voies de communication s'enrichissent de nombreuses espèces introduites, dont l'installation peut devenir définitive (éléments d'origine exotique : médio-européennes, méridionales, américaines, etc.).

CHAPITRE 3

LA VÉGÉTATION LITTORALE

La flore littorale est surtout dominée par un ensemble d'espèces vivant en contact permanent et plus ou moins étroit avec le milieu salé : espèces halophiles, plus ou moins strictes, qui se retrouvent, pour une part, dans les faciès salins à l'écart de la côte (bordures d'estuaires, certains marais salants). D'autres espèces sont cantonnées dans les biotopes côtiers sans être liées à des conditions de salinité. C'est le cas des calcicoles qui bénéficient aussi bien sur les tangles que sur le sable, de la présence du calcaire qui fait défaut presque partout dans le Massif armoricain et dont le pourcentage peut localement dépasser 40 % dans certains sables calcarifères (G. KUHNHOLTZ-LORDAT, 1928). De plus, un groupe important d'espèces méridionales trouve sur le littoral des conditions climatiques se rapprochant sensiblement de celles de leur patrie d'origine, méditerranéenne ou ibérique. La végétation des milieux littoraux est ainsi placée sous l'action conjuguée des trois facteurs généraux : salinité, substratum calcaire, climat.

Deux facteurs particuliers, subordonnés aux précédents (salinité, climat), exercent une influence profonde sur la distribution locale, la composition et l'aspect des végétations littorales : le vent et les marées.

Le vent intervient, en premier lieu, avec une intensité accrue dans les zones les plus exposées (grands promontoires des presqu'îles et des îles), pour éclaircir et éliminer le bocage. Le Chêne, comme le Hêtre (Finistère), se tiennent à l'écart du littoral, remplacés par l'Orme, lui-même absent sur la marge littorale soumise à l'action éolienne intense. Loin du rivage, arbres et arbustes isolés présentent encore des anémomorphoses caractéristiques.

D'autre part, la disparition du bocage à proximité immédiate du littoral, introduit, en dehors des zones cultivées ou urbanisées, un paysage de lande : lande haute à l'écart de la mer, lande basse à son voisinage, avec des coussinets de végétations rases. La lande rase peut elle-même s'effacer au profit des végétations de pelouses. Landes et pelouses sont souvent climatiques (p. 120), leur évolution dynamique étant empêchée par les

conditions sévères du milieu. Les stades de passage normaux des séries dynamiques : pelouse, lande, boisements, sont ainsi dissociés en types autonomes, distribués à partir de la mer dans l'ordre de leur succession au cours des processus évolutifs normaux.

C'est à l'intérieur des formations littorales rases que se sont différenciés les écotypes prostrés de la lande et de la pelouse : *Ulex europaeus*, *U. gallii*, *U. minor*, *Plantago recurvata*, etc. (p. 122).

L'influence des marées est essentielle sur le littoral armoricain, particulièrement sur la côte septentrionale. L'importance de l'estran (zone intertidale) crée une ensemble de milieux exceptionnels soumis à des gradients de salinité et d'humidité. Les Algues, les Lichens et les Phanérogames halophiles se répartissent, selon leur écologie propre, en zones de végétation dont la hauteur et l'étalement sur les divers types de substratum (rocheux, vaseux, sablonneux) dépendent de la configuration locale de la côte et de l'amplitude du phénomène de la marée (amplitude extrême possible en un lieu donné, distincte de l'amplitude variable au cours d'une même marée).

L'étalement vertical des zones de végétation et des associations qui leur correspondent (1) demeure toujours proportionnel aux unités de hauteur qui, avec les coefficients de marée, servent de base au calcul de l'amplitude et de la hauteur de la marée en un point donné du littoral.

L'amplitude des marées à partir de la baie du Mont-Saint-Michel, où elle atteint sa valeur optimale, décroît vers l'Ouest et le Sud du Massif armoricain. Pour une grande marée de coefficient 116 (cas du 16 septembre 1970), il est possible d'établir pour les principaux points de la côte le tableau ci-après :

	amplitude des marées	
Mont Saint-Michel	14 m	70
Saint - Malo	13 m	20
Le Havre	8 m	30
Brest	8 m	20
La Rochelle	6 m	70
Saint - Nazaire	6 m	

L'observation montre, par exemple, que les végétations de Phanérogames apparaissent sur les slikkes de la région malouine à partir du niveau de +10 m au-dessus du zéro des cartes marines. Dès lors, l'étalement total de l'ensemble des végétations de la slikke et du schorre y correspond à environ 3,20 m (+10 m à +13,20 m). Le tableau ci-dessous indique la variation géographique de cette valeur en fonction des amplitudes locales des marées :

	Unités de hauteur	Etalement vertical de la végétation (Phanérogames)
Saint-Malo	5 m 67	3 m 20
Brest	3 m 21	1 m 80
La Rochelle	2 m 67	1 m 52
Le Boucau	1 m 87	1 m 05
Granville	6 m 25	3 m 55

(1) Etalement marqué d'une manière idéale sur une paroi de falaise verticale.

Ainsi, dans les régions de faible amplitude de marées (côtes méridionales du Massif armoricain), les végétations de Phanérogames halophiles de l'estran se développent à l'intérieur de limites plus étroites. Il en résulte à la fois une lecture plus difficile des niveaux et une interprétation plus délicate des associations (R. CORILLION, 1956).

Des étages de végétation littorale ont été définis par les écologistes et les biogéographes. G.E. DU RIETZ (1932) distingue : 1. l'étage hydrohalin littoral, au-dessous du niveau des pleines mers de morte-eau, 2. l'étage hygrohalin compris entre les pleines mers de morte eau (base) et les pleines mers de vive eau (sommet), 3. l'étage aérohalin, zone d'influence des embruns d'importance très variable avec l'état de la mer, l'exposition, la topographie locale. A. DAVY DE VIRVILLE (1958) distingue : 1. un étage infralittoral situé au-dessous du niveau inférieur des basses mers de vive eau, ne découvrant jamais ; 2. un étage littoral situé entre le niveau supérieur des plus hautes mers et le niveau inférieur des plus basses mers, entièrement à sec aux plus grandes marées : c'est la zone de balancement des marées (estran, zone intertidale) ; 3. un étage supralittoral au-dessus du niveau des plus hautes mers ou zone des embruns. Les étages se subdivisent en échelons (supérieur, moyen, inférieur).

Nous conserverons ci-après la subdivision de G.E. DU RIETZ, dans laquelle les végétations phanérogamiques des halipèdes, les plus importantes dans le cadre de ce travail, se répartissent à l'intérieur de l'étage hydrohalin (schorre) et à la partie supérieure de l'étage hydrohalin (slikke).

A. VÉGÉTATIONS DES ROCHERS ET FALAISES (faciès rocheux)

1. ÉTAGES HYDRO-ET HYGROHALINS

Au pied des falaises, les zones de végétation se superposent dans l'ordre ci-après, à partir de la base de l'étage hydrohalin : 1. Zone des Laminaires, 2. Zone des *Fucus*, dans l'ordre : *Fucus serratus*, *F. vesiculosus*, *F. spiralis*, 3. Au sommet de l'étage hydrohalin : zone à *Pelvetia canaliculata*, (niveau des pleines mers de morte eau ; latéralement, sur faciès vaseux : végétations de Spartines et Salicornes), 4. Zone à *Verrucaria maura* (Lichen végétations de Spartines et Salicornes), 5. Au sommet de l'étage hydrohalin (au-delà dans les modes battus), avec *Caloplaca marina*, 5. Au sommet de l'étage hydrohalin, zone à *Xanthoria parietina* (Lichen jaune) d'extension verticale très variable selon les modes abrité ou battu.

A côté des zones précédentes qui se retrouvent partout (« ceintures constantes » d'A. DAVY DE VIRVILLE), d'autres zones revêtent un caractère intermittent (« ceintures sporadiques » d'A. DAVY DE VIRVILLE) : zones à *Himantalia elongata* (niveau moyen des basses mers de vive eau), à *Asco-phyllum nodosum* (niveau du *Fucus vesiculosus* des stations abritées), à *Rivularia bullata* (rochers semi-battus) et *Lichina pygmaea* (rochers battus)

B. VÉGÉTATION DES HALIPÈDES

(faciès de tangué et prairies salées)

Nous suivons ici l'ordre d'exposition d'un travail antérieur (R. CORILLION, 1953).

1. CONDITIONS GÉNÉRALES

Nous retrouvons partout, sur les côtes armoricaines, les deux niveaux généraux de sédiments littoraux désignés par J. MASSART (1907, 1908) sous les noms de *slikke* et de *schorre*.

La *slikke* (de *slijk* = boue), correspond dans les baies et les estuaires, à la partie inférieure des dépôts de tangué recouverte à toutes les marées hautes, même de morte-eau. Sa pente est variable, faible dans les baies et anses ouvertes, plus ou moins accentuée sur les bords de chenaux et les rives d'estuaires. Son aspect est caractéristique (couleur gris-argent). Dans cette zone régulièrement soumise deux fois par jour aux effets du flot et du jusant, les conditions de la vie végétale sont très différentes de celles des zones plus élevées : la présence de Phanérogames y revêt une caractérisation exceptionnelle (Zostères, quelques Salicornes).

J. JACQUET (1949) a distingué une *haute slikke*, faisant transition avec le *schorre*. En effet, elle n'est pas recouverte à l'occasion de certaines marées de morte-eau et permet l'installation de quelques associations de Phanérogames, pionnières de la fixation des tangués (Salicornes et Spartines).

Les dépôts de tangué les plus élevés, en continuité avec la terre ferme, constituent le *schorre*. C'est une zone au sol mieux fixé, de forte densité de végétation, non atteinte par les pleines mers de morte-eau, diversement immergée suivant les hauteurs des marées de vive-eau (en fonction du coefficient de marée), mais entièrement recouverte à l'occasion des plus hautes mers de syzygie. Sa limite supérieure théorique coïncide avec la limite extrême atteinte par une marée de coefficient 120.

La haute *slikke* et le *schorre* sont assez fréquemment séparés par un abrupt (« micro-falaise ») qui matérialise la délimitation de deux territoires d'écologie et de biologie différentes. Par sa situation « altitudinale », le *schorre* subit des périodes d'émersion prolongées. Il est soumis à l'influence accrue des facteurs atmosphériques : soleil, vent, pluie, gelées, etc. Enfin, la surface du *schorre* est fragmentée par un système de rigoles et de « marigots », plus ou moins larges et profonds, imitant l'aspect de petits cañons, qui constituent autant d'enclaves de la *slikke* et de ses végétations.

Pour situer les niveaux au-dessus du zéro des cartes marines avec les durées d'immersion possibles aux plus hautes mers, il faut rappeler que les végétations pionnières de Spartines et de Salicornes s'installent sur la

haute *slikke* à partir de + 10 m environ (Saint-Malo) et que les niveaux les plus élevés du *schorre* sont de + 13,20 m (id.) (p. 146). Pour une marée de coefficient 120 à Saint-Malo, la mer n'atteint les cotes de + 12,80 m à + 13 m que pendant 50 minutes, celle de 12 m pendant environ 2 heures, celle de 11 m pendant environ 3 heures.

Enfin, la tangué qui est un sédiment surtout marin, déposé par le flot en couches régulières nettement litées, contient de fortes proportions de calcaire (de 34,2 à 60,9 %, selon J. JACQUET, 1949). D'où son emploi très ancien comme amendement et la présence d'espèces calcicoles sur les bordures et dépendances des *schorres* et des polders.

2. VÉGÉTATIONS PIONNIÈRES DE LA SLIKKE

Les herbiers de Zostères peuplent les niveaux inférieurs. *Zostera marina* apparaît en populations monospécifiques denses sur les sables, graviers légers et tangués vers + 4 à + 6 m (golfe de Saint-Malo), mais pénètre peu dans les estuaires (*Zosteretum marinae* Harmsen 1936). Les herbiers ont été décimés en 1930-1934, et partiellement reconstitués. *Zostera noltii* Hornem. (= *Z. nana* Roth, p.p.) croît entre + 4,50 m et 6 m dans les criques et dépendances d'estuaires (*Zosteretum nanae* Harmsen, 1936) avec des recouvrements assez élevés (60 à 80 %). La sous-association à *Fucus lutarius* occupe localement (Iles Chaufey) les limites supérieures du *Zosteretum*. L'herbier à *Fucus lutarius* (*Facetum lutarii*) optimal, sur des dômes de vase ou sommets de petits plateaux limono-argileux, a été décrit pour les Iles Chaufey par J.M. GEHU (1960c), avec ses variantes à *Vaucheria chthonoplastes*, *Phormidium uncinatum*, etc.) qui forment fréquemment, avec les Diatomées, des faciès sur les tangués nus au divers niveaux de la basse *slikke*.

La végétation pionnière de la *haute slikke* se répartit en deux groupes d'associations : les associations de Spartines, parfois transgressives aux niveaux inférieurs du *schorre* et les associations de Salicornes. Les premières sont localisées en certains points du littoral, les secondes possèdent une répartition générale, mais plus dense sur les côtes de Bretagne Nord. Ces végétations, telles qu'elles se présentent sur les rivages armoricains, correspondent à une Alliance unique : le *Salicornion*.

1. ASSOCIATIONS DE SPARTINES.

— *Spartinetum maritimae* R. Cor., 1953 ou Assoc. à *Spartina stricta* et *Salicornia* Br.-Bl., 1933. C'est la plus répandue sur le pourtour du Massif armoricain, sauf sur la côte Ouest du Cotentin. Les peuplements de *Spartina maritima* sont souvent purs ou mixtes avec : *Sp. maritima*, *Salicornia dolichostachya*, *Suaeda maritima*, plus rarement *Salicornia perennis*.

— *Spartinetum alterniflorae* R. Cor., 1953, association localisée en rade de Brest où elle forme des prairies très serrées sur les rives éloignées de la mer (Elorn, rivière de Daoulas, etc.), avec : *Spartina alterniflora*, *Limonium humile*, *Salicornia stricta*, *Suaeda maritima*.

— *Spartinetum townsendii* (auct.) R. Cor., 1953. Les végétations à *Sp. townsendii* se sont progressivement installées sur les côtes Nord de la Bretagne (à partir du Cotentin) d'Est en Ouest (R. CORILLION, 1953) en manifestant un pouvoir concurrentiel élevé vis-à-vis des végétations établies antérieurement aux mêmes niveaux : *Salicornia stricta*, *Spartina maritima* p.p., *Suaeda maritima* qui se voient partiellement ou entièrement éliminées. *Sp. townsendii*, apparu à Saint-Léonard (Manche) vers 1925, devient à partir de 1942-43 l'espèce dominante des « herbues » du Mont-Saint-Michel (J. JACQUET, 1949) puis des hautes slikkes d'Ille-et-Vilaine et des Côtes-du-Nord (1945-1957).

2. ASSOCIATIONS DE SALICORNES.

Elles tiennent une place prépondérante sur les hautes slikkes et forment la végétation la plus constante de toutes les baies et rives d'estuaires dans le cours maritime des fleuves côtiers. Les superficies recouvertes varient localement. Elles s'étalent largement dans les baies à fonds plats et se réduisent à une végétation frangeante plus ou moins discontinue à l'intérieur des estuaires. Les enclaves du *Salicornietum* dans le schorre apparaissent au niveau d'accidents topographiques (inversions de niveaux) : dépressions du schorre inférieur, bordures de « marigots ».

— *Salicornietum europaeae* (WARMING, 1906) auct. (*Salicornieto-Spartinetum* Br.-Bl. et De Leeuw, 1936 p.p.). Il s'agit d'un groupe d'associations dont les subdivisions, actuellement provisoires, ne seront fixées qu'à la suite de nouvelles études taxinomiques sur les Salicornes annuelles de nos côtes armoricaines (1).

Association 1 : *Salicornietum strictae* W. CHRISTIANSEN, 1955, avec *Salicornia stricta* Dum. (= *S. europaea* L. fa. *stricta* Moss. = *S. stricta* Meyer fa. *typica*). C'est l'association typique de la haute slikke qui comprend, avec *S. stricta* : *Suaeda maritima*, plus rarement : *Salicornia dolichostachya*, *S. prostrata*, *Suaeda macrocarpa* ainsi que quelques transgressives des zones inférieures du schorre (surtout *Halimione portulacoides*).

Association 2 : *Salicornietum patulae*.

Cette association de Salicornes pourrait correspondre à des végétations plus retirées à l'intérieur des terres, avec comme caractéristique principale : *S. europaeae* fa. *patula* Moss. (= *S. herbacea* var. *patula* Buchenau, différent du *S. patula* Duval-Jouve). Le rapport avec le *Salicornietum patulae* (SCHULTZ, 1939) W. CHRISTIANSEN, 1955 resterait à établir, cette association ayant été définie en Hollande par W.G. BEEFTINK (1962) à partir de la plante de Duval-Jouve.

L'existence d'importants faciès à *Suaeda maritima*, au sein de ces associations est fréquente. Ils peuvent correspondre, dans certains cas, au *Suaedetinum maritimae* sous-stade ou pré-*Obionetum* de J. ARENES (1933).

— *Salicornietum radicans* R. Cor., 1953 (association à *Salicornia perennis*, Br.-Bl., 1928).

(1) *Salicornia europaea* correspond à plusieurs espèces (cf. A. KNOERR, 1962). D'autre part, parmi les espèces annuelles, P. BINET et J. LANGLOIS (1961) ont montré que *Salicornia stricta* Dum., *S. patula* Moss. et *S. appressa* Dum. étaient de bonnes espèces.

Ce *Salicornietum*, très répandu, couvre de moindres superficies que les précédents. Les stations sont, en effet, plus étroitement localisées sur les rives sous la forme d'une frange marquant la transition entre la slikke et le schorre (Bretagne septentrionale). En dehors de l'espèce principale (*S. radicans* Sm. = *S. perennis* Mill.), il faut mentionner diverses caractéristiques d'Alliance et compagnes : *S. stricta*, *Suaeda maritima*, *Aster tripolium*, *Limonium vulgare*, *Halimione portulacoides*, *Puccinellia maritima*, *Spergularia media*.

3. VÉGÉTATIONS DU SCHORRE

Elles révèlent, sur les côtes armoricaines, une nette originalité, en raison des conditions régionales liées aux amplitudes exceptionnelles des marées. Il est possible de distinguer trois types de végétation, correspondant à autant de types écologiques bien tranchés.

1. LES PRAIRIES SALÉES A *Halimione portulacoides* ET *Puccinellia maritima*.

Elles caractérisent tout le schorre inférieur soumis à de très fréquentes immersions marines. Les grandes étendues qu'elles occupent sont partagées entre deux associations groupées en une seule Alliance (*Puccinellion*) (*Puccinellion maritimae*) (W. CHRISTIANSEN, 1927 p.p.) R. TËXEN, 1937 = *Puccinellion* R. CORILLION, 1953).

Halimionetum portulacoidis (KUNHOLTZ-LORDAT, 1927) DES ABAYES et CORILLION, 1949.

L'*Halimionetum* (*Obionetum*) typique doit être recherché à la base du schorre (abrupts des rives, bordures de marigots), au contact du *Puccinellietum maritimae* qui lui fait suite vers le haut. Les *Halimione* jouent, dans cette région du schorre inférieur, un rôle physiognomique très accentué. Les caractéristiques sont peu nombreuses : *Halimione portulacoides* et son épiphyte, l'Algue Rhodophycée *Bostrychia scorpioides*. Parmi les compagnes, *Suaeda maritima*, *Salicornia perennis* et *S. stricta*, tiennent, avec *Puccinellia maritima*, une place essentielle.

Puccinellietum maritimae (WARMING, 1906) W. CHRISTIANSEN, 1927 (Assoc. à *Atropis maritima* et *Aster tripolium* HOCQUETTE, 1927).

Cette association du schorre est la principale des halipèdes du Massif armoricain; elle intervient dans toutes les successions et possède, dans les diverses régions d'Europe occidentale, une distribution géographique quasi-générale. Elle se situe, dans le Golfe de Saint-Malo, entre les cotes de + 11-11,25 m à la base et + 12-12,25 m au sommet.

Caractéristiques : *Puccinellia maritima*, *Aster tripolium*. Les caractéristiques d'Alliance et d'Ordre sont nombreuses : *Halimione portulacoides*, *Bostrychia scorpioides*, *Spergularia media*, *Plantago maritima*, *Armeria maritima*, *Juncus maritimus*, *Agrostis alba*, *Triglochin maritimum*, *Cochlearia anglica*, *Limonium vulgare*, *Glaur maritima*, *Parapholis strigosa* (= *aria anglica*), *Limonium vulgare*, *Artemisia maritima*, *Juncus gerardii*, *Festuca rubra* var. *littoralis*, *Salicornia stricta*, *S. disarticulata*, *S. brachystachya*, *S. perennis*, etc.

Plusieurs sous-associations ont été distinguées avec, pour espèce différencielle : *Parapholis strigosa*, *Limonium vulgare*, *Agrostis stolonifera*, *Halimione pedunculata* (environs du Mont Saint-Michel).

2. LES PRAIRIES MARITIMES HUMIDES-MARÉCAGEUSES A JONCS ET CAREX.

Elles recouvrent localement de grands espaces sur le schorre supérieur et peuvent se présenter à l'état transgressif sur le schorre inférieur si la dessalure y est suffisante (écoulements d'eau douce d'origine continentale).

L'importance prise, surtout sur la côte septentrionale armoricaine, par ces végétations est une conséquence du climat très humide et de la topographie côtière. Les eaux douces d'origine continentale (eaux d'imbibition et d'infiltration des hauteurs littorales) créent et entretiennent au niveau des halipèdes d'importantes zones marécageuses atteintes par les hautes mers.

Les imprégnations permanentes d'eau douce, lorsqu'elles sont assez abondantes, favorisent l'association à *Carex extensa* et *Juncus maritimus* (*Junceto-Caricetum extensae* Br.-Bl. et De L.). Les milieux faiblement humectés sont occupés par l'association à *Juncus gerardii* (*Juncetum gerardii* Nordhagen). Ces deux associations constituent l'Alliance du *Junceto-Caricion*, avec, pour principales caractéristiques : *Carex extensa*, *Juncus maritimus*, *J. gerardii*, *Centaurium tenuiflorum*, *Glauz maritima*, *Triglochin maritimum*.

— *Junceto-Caricetum extensae* Br.-Bl. et De L., 1936.

Il se situe, dans le Golfe de Saint-Malo, de 11,75 m à environ 12,40 m au-dessus du zéro des cartes marines, ce qui correspond sensiblement aux niveaux des associés du *Festucion*, observables en continuité latérale.

Caractéristiques : *Carex extensa*, *Juncus maritimus*. Les caractéristiques d'Alliance et d'Ordre (surtout *Junceto-Caricion*) sont : *Glauz maritima*, *Juncus gerardii*, *Triglochin maritimum*, *Limonium vulgare*, *Centaurium tenuiflorum*, *Cochlearia anglica*. Diverses transgressives des milieux inférieurs du schorre : *Suaeda maritima*, *Salicornia stricta* paraissent, si la dessalure est faible. De même peuvent s'observer en milieu marécageux très imprégnés d'eau douce : *Arundo phragmites*, *Scirpus maritimus*, *Sc. tabernaemontani*, *Oenanthe lachenalii*, *Samolus valerandi*, *Carex punctata*, *C. distans*. Vers la zone continentale, le passage à la *Phragmitaie* est fréquent.

— *Juncetum gerardii* Warming, 1906.

Cette association peuple une zone continue à subcontinue, sur de grandes distances, dans les parties élevées, non marécageuses, des schorres de la bordure maritime et des fleuves côtiers qu'elle remonte très loin vers l'intérieur (Vilaine : jusqu'à 60 km de la côte). Elle n'est parfois représentée que par un liseré herbeux à la base des pentes, talus et buttes, sur la ligne d'émergence de suintements d'eau douce. Vers Saint-Malo, les niveaux sont de + 11,75 m à + 12,50 m.

Caractéristiques : *Juncus gerardii*, *Centaurium tenuiflorum*. Beaucoup de caractéristiques d'Alliance et d'Ordre sont communes avec le *Junceto-Caricetum extensae*. Parmi les compagnes possibles, il faut mentionner *Cochlearia aestuaria* (Bretagne occidentale).

— *Juncetum maritimi* auct. — La prairie à *Juncus maritimus*, si répandue à presque tous les niveaux, en colonies massives, est à rattacher au *Junceto-caricetum extensae* dont elle constitue, dans le Massif armoricain, une variante spéciale aux fonds d'estuaires et de baies abritées.

3. LES PELOUSES MARITIMES A *Festuca*, *Artemisia* ET *Agropyrum* DU SCHORRE SUPÉRIEUR.

De tendance xérophile, ces pelouses occupent, sur le schorre supérieur, les milieux asséchés durant la période estivale, dans les intervalles séparant les plus grandes marées de syzygie. Elles se trouvent fréquemment en rapport latéral avec les prairies de *Juncus* et *Carex* (alternance de faciès secs et humides-marécageux). Du schorre inférieur à la zone continentale, il est possible de définir trois associations principales : l'association à *Festuca arenaria* (*Festucetum arenariae* NORDHAGEN p.p.), l'association à *Artemisia maritima* L. et *A. gallica* Willd. (*Artemisietum maritimae* HOCQUETTE), qui peuplent les pentes du haut schorre, et l'association (Socion de quelques auteurs) à *Agropyrum pungens* (Pers.) Roem. et Schult. (*Agropyretum*) qui assure fréquemment le passage à la végétation continentale. Cet ensemble prend la valeur d'une Alliance (*Festucion*, de préférence en Bretagne à *Armerion*) dont les caractéristiques principales sont : *Festuca rubra* L. var. *littoralis* Meyer, *Bupleurum tenuissimum*, *Artemisia maritima*, *A. gallica*, *Agropyrum pungens*, *Beta maritima*, *Limonium binervosum*, *Limonium lychnidifolium*, *Parapholis incurva*, *Frankenia laevis*, *Spergularia marina*.

— Association à *Festuca rubra* var. *littoralis* (1). (*Festucetum rubrae littoralis* W. CHRISTIANSEN, 1927).

Cette association correspondrait, pour une part, à l'*Armerieto-Festucetum littoralis* Br.-Bl. et De Leeuw, 1936, dans sa variante à *Festuca rubra* fa *littoralis* W.G. BEEFTINK, 1962 (associations de Hollande). Elle se localise, dans les schorres supérieurs armoricains, immédiatement au-dessus du *Puccinellietum maritimae* ou du *Juncetum gerardii*, s'il y a des apports intermédiaires d'eau douce. Elle peut se limiter à une zone de transition étroite (pentes raides, rives concaves) ou s'étaler sur de grandes superficies dans le cas de plate-formes subhorizontales. Les niveaux, dans la région de Saint-Malo, sont de + 12,25-12,50 m à 12,75-13 m (limite supérieure des plus hautes mers de syzygie).

Caractéristique d'association : *Festuca rubra* var. *littoralis*. Les caractéristiques d'Alliance appartiennent surtout à l'*Armerion* et au *Festucion* des auteurs. Diverses sous-associations et variantes ont été décrites (cf. en particulier W.G. BEEFTINK, 1962) qui perdent leurs caractères sur le littoral armoricain, en raison des disparités créées par les amplitudes différentes des marées. Les principales variantes armoricaines sont données par les *Statices* : *Limonium binervosum* (*Statices dodartii* p.p.), *Limonium occidentale* et surtout, dans son aire armoricaine, *Limonium lychnidifolium*. Cette espèce lorsque le schorre est en contact avec la dune, fait la tran-

(1) Dans une publication récente, A. HOON (1968), étudiant les populations de *Festuca rubra* L. subsp. *dumetorum* (L.) Hack., octoploïde, est lié à la dune mobile; *F. rubra* L. subsp. *eu-rubra* Hack. sv. *arenaria* (Osh.) Hack., hexaploïde, à la dune fixée; *F. rubra* L. subsp. *eu-rubra* Hack. sv. *pruinosa* Hack., hexaploïde, à la zone aérohaline des falaises maritimes et *F. rubra* L. var. *littoralis* Meyer, hexaploïde, aux formations vaseuses des schorres.

sition entre les deux milieux (*Frankenieto-Staticetum lychnidifoliae* G. LEMÉE, 1953 : Cotentin). Elle se retrouve, dans les mêmes conditions au pied de quelques falaises (Frémur de La Fresnaye, Côte-du-Nord). Les variantes à *Armeria maritima*, à *Parapholis incurva*, à *Beta maritima* sont les plus courantes.

Principales espèces : *Festuca rubra* var. *littoralis*, *Bupleurum tenuissimum*, *Agropyrum pungens*, *Atriplex hastata*, *Limonium binervosum*, *L. lychnidifolium*, *Artemisia maritima*, *A. gallica*, *Parapholis incurva*, *Frankenia laevis*, *Beta maritima*, *Spergularia marina*, *Agrostis stolonifera*, *Salicornia brachystachya* et, en plus, sur le littoral Ouest et Sud-armoricain : *Salicornia fruticosa*, *Suaeda vera*, *Inula crithmoides*.

Au niveau supérieur de l'association, une légère pénétration d'espèces continentales résistantes aux faibles durées d'immersion marine est marquée par la présence sporadique de *Plantago coronopus*, *Pl. lanceolata*, *Thrinacia hirta*, *Lotus corniculatus*, *Sedum acre*, etc.

— Association à *Artemisia maritima* (*Artemisietum maritimae* HOCQUETTE, 1927).

Ce groupement manifeste, dans sa localisation topographique, une plus grande spécialisation que le *Festucetum rubrae littoralis*. Il se localise, avec une nette préférence sur les pentes de talus limitant le schorre du côté continental (niveau supérieur du *Festucetum* : cotes à Saint-Malo : + 12,75 m à 13 m). D'autre part, il recherche davantage les biotopes abrités des baies et fonds d'estuaires.

Caractéristiques d'association : *Artemisia gallica*, *A. maritima*. Ce groupement possède beaucoup d'espèces en commun avec le précédent, mais avec des degrés de présence différents. La liste des compagnes continentales est importante et comprend quelques calcicoles (voir aussi ci-après : *Agropyretum*).

— Association à *Agropyrum pungens*.

Cette association a été décrite sous diverses appellations en Europe (cf. R. CORILLION, 1953 et W.G. BEEFTINK, 1962), l'espèce caractéristique n'ayant pas toujours pu être bien définie (genre *Agropyrum*).

Caractéristiques d'association : *Agropyrum pungens*, *Beta maritima*.

Les espèces des niveaux moyen et inférieur du schorre ont disparu. Les compagnes d'influence continentale constituent un lot sensiblement équivalent à celui des halophiles strictes. Il faut citer la pénétration des calcicoles (*Chlora perfoliata*) sur les levées de tange limitant les schorres et polders aux niveaux de + 13,20 m (Saint-Malo).

Suivant les cas, et selon la situation des schorres par rapport aux zones de polders, de dunes, de falaises, la succession se poursuit différemment. Sur les hautes buttes des polders, apparaissent les boisements clairs à *Tamarix anglica*. Sur la bordure des dunes, la continuité est assurée par les associés du *Koelerion albescentis* et au bas de la falaise, par les broussailles des *Prunetalia* antérieurement évoqués (p. 136, 148).

TABLEAU I
Végétations des halipèdes et étages de végétation littorale
(Massif armoricain)

Etage	Echelons et cotes	Faciès			
		1. halipèdes		2. rocheux	3. sableux
Hydrohalin (Schorre)	- 13 m. 20	a. - asséchés entre les marées : <i>Agropyretum littorei</i> <i>Artemisietum maritimae</i> <i>Festucetum arenariae</i> (+ faciès à <i>Statice</i> du Festucion)	b. - humides-marécageux en permanence : Assoc. du <i>Junceto-Caricion</i> (+ ou - transgressives)	<i>Xanthoria parietina</i>	<i>Cakiletum maritimae</i> & végétations à <i>Salsola</i> , <i>Honkenya</i> , <i>Atriplex</i>
	- 12 m. - 12 m. 30	<i>Festucetum</i> (base) <i>Puccinellietum</i> (sommets)	- id. -	<i>Caloplaca marina</i>	néant
	- 11 m. 90-12 m.	<i>Puccinellietum maritimae</i> (+ faciès à <i>Statice</i> <i>Limonium</i>)	<i>Juncetum Gerardii</i> , <i>Junceto-Caricion extensae</i> et faciès à <i>J. maritimus</i> (optimal)	<i>Verrucaria maura</i> & <i>Lichina confinis</i>	néant
	- 11 m	<i>Puccinellietum optimal</i> <i>Obionetum portulacoidis</i> (optimal) <i>Salicornietum radicans</i>			
Hydrohalin (Sikke)	Supérieur	<i>Salicornietum europaeae</i> <i>Spartinetum Townsendii</i>		<i>Polytaria canaliculata</i> & <i>Lichina pygmaea</i>	néant
	- 10 m. Inférieur	Vases à Diatomées et Cyanophycées Prairies de Zostères			

C. VÉGÉTATION DES SABLES ET DES DUNES MARITIMES

Elle a été décrite avec quelque détail par H. FOUSSARD (1952) par J.M. GEHU (1963, 1964, 1969), J.M. GEHU et M. PETIT (1965) pour les côtes armoricaines septentrionales et méridionales.

1. CONDITIONS GÉNÉRALES

La distribution des sables maritimes et des dunes est inégale le long des côtes armoricaines. Importants sur la côte occidentale du Cotentin et au Sud de l'embouchure de la Loire, les ensembles dunaires ne sont au contraire représentés que par des bandes assez réduites, alternant avec les falaises, sur la plus grande partie de la côte bretonne. Les plus importants complexes sablonneux se voient sur la côte vendéenne et vers le Nord-Ouest du Cotentin (de Coutances à Beaumont-Hague). Les côtes élevées de la Finistère (cf. presqu'île de Crozon, pointe du Raz et abords de la baie de Douarnenez), en sont presque dépourvues.

La composition du tapis végétal des sables littoraux, assez variable du Nord au Sud du Massif armoricain, est sous la dépendance de plusieurs importants facteurs.

La douceur du climat est soulignée par le faible nombre de jours de gelées et de neige (1), par l'opposition existant entre les moyennes de température des mois les plus froids (décembre, janvier, février) du littoral et de l'intérieur (2).

Si les régimes pluviométriques tendent, dans une certaine mesure, à rapprocher les régions littorales entre elles (elles sont beaucoup moins humides que les zones éloignées du rivage) (3), l'existence d'un gradient thermique, avec diminution progressive des moyennes de températures, depuis le Sud de la Vendée jusqu'au Cotentin, intervient dans la composition du tapis végétal des dunes en causant la disparition graduelle des nombreuses espèces des cortèges méridionaux présentes sur les côtes de Vendée (cf. *supra*, échelons d'appauvrissement, p. 70 et suivantes).

Il faut souligner, en particulier, l'écart séparant les deux moyennes des mois de végétation active prises au Nord et au Sud des côtes armoricaines :

Avril : Nord-Cotentin, 8,9 °C; - Sud-Vendée, 11,5 °C.

Juillet : Nord-Cotentin, 15,9 °C; - Sud-Vendée, 18 °C.

Les caractères du sol dunaire (perméabilité et sécheresse, teneur en Carbonate de Ca provenant des débris coquilliers (4)) favorisent la présence de nombreuses espèces des xérosères méridionales ou calcicoles. L'action des embruns assure la pénétration des halophiles à l'intérieur de la plupart des associations et jusqu'à une distance variable du front de mer. Enfin, l'action de l'Homme s'intensifie depuis peu d'années dans le sens d'une

(1) A la pointe St-Gildas (Loire-Atl.), on note 56 jours de neige en 30 ans, contre 170 jours à Nantes.

(2) La moyenne de décembre-janvier-février à Brest-Guipavas (situation sublittorale) est déjà inférieure de 1° à celle de l'île de Batz.

(3) Année de pluviosité normale : Quessant, 756 mm; Penmarc'h, 820 mm; Quimper, 1 109 mm.

(4) La teneur en carbonates totaux varie de 9 % à La Tranche (E. FUSTEC-MATHON et Cl.-Ch. MATHON, in *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 107^e année, 86^e Sess. extr., 106-110, 1960), à 34,7 % à Saint-Jean-de-Monts (J. M. GENU et M. PERRY, 1965).

diminution des surfaces occupées par la végétation et de son appauvrissement.

Dans le cas des dunes et sables maritimes, plus encore que dans celui des vases salées et des falaises, ces divers facteurs écologiques régionaux agissent sur la composition et la répartition géographique de groupements d'un intérêt primordial au double point de vue floristique et phytogéographique.

2. LA VÉGÉTATION

Sa description sommaire comprend l'étude de quatre types principaux de groupements végétaux.

1. GROUPEMENT DES BORDURES SUPÉRIEURES DE PLAGES.

Plusieurs types de végétation peuplent les zones supérieures des plages (niveau par les hautes mers, en continuité latérale avec *Xanthoria parietina* (faciès rocheux) *Artemisia maritima* et *Agropyrum pungens* (faciès d'halipèdes)).

L'association la plus répandue sur le pourtour armoricain est l'*Atriplicetum arenariae*, avec : *Atriplex laciniata* L. (= *A. sabulosa* Rouy = *A. arenaria* Woods), *Salsola kali*, *Cakile maritima* et parfois *Atriplex hastata* var. *salina*. Il est possible de distinguer deux variantes géographiques : une variante à *Atriplex glabriuscula* Edmondston (= *A. babingtonii* J. Woods) cantonnée sur le littoral Nord, jusqu'au Sud-Ouest du Finistère et une variante à *A. laciniata*, surtout distribuée sur les côtes Sud armoricaines. *Matricaria maritima* subsp. *maritima*, *Honkenya peploides* figurent parmi les compagnes possibles. Cette dernière espèce forme des faciès monospécifiques aux mêmes niveaux, ainsi qu'à la base de l'*Agropyretum juncei* de la dune mobile.

Les hauts de plage à sable plus grossier sont peuplés très sporadiquement par une association à caractère plus méridional, avec *Euphorbia peplis* et *Polygonum maritimum* (mêlé à *Polygonum oxyspermum* subsp. *raii* (Bab.) D.A. Webb et Chater = *P. raii* Bab., dans quelques localités : cf. Fermanville, Vauville, Denneville au N. du Cotentin).

2. DUNES EN FORMATION ET DUNES MOBILES.

La dune en formation ou la jeune dune, en contact avec les niveaux les plus élevés de l'estran, sont occupées par divers types de végétation :

— faciès à *Honkenya peploides*, en continuité avec l'*Atriplicetum* des hautes mers ;

— faciès à *Agropyrum junceiforme*, formant selon la topographie de la jeune dune, une frange de largeur variable et qui peut être rattaché à l'association ci-après :

— association de l'*Euphorbio-Agropyretum* TUXEN, 1952, avec : *Agropyrum junceiforme*, *Honkenya peploides*, *Calystegia soldanella*, *Euphorbia paralias*, *Eryngium maritimum*. Elle peut être scindée, sur le littoral armoricain, en deux variantes géographiques : une variante septentrionale (Co-

tentin et baie du Mont-Saint-Michel), avec *Elymus arenarius* (cf. *Elymo-Agropyretum*) et une variante plus méridionale à *Matthiola sinuata* et *Oianthus maritimus* (= *Diotis maritima*). Lorsque le substratum devient latéralement caillouteux, avec galets, cette association fait le passage au groupement à *Crambe maritima* (*Crambeto-crithmetum* de J.M. GEHU, 1960 b) surtout bien développé sur la côte septentrionale (cf. ci-après).

— *L'Ammophilaie*. C'est la végétation essentielle de la dune mobile, dominée par l'oyat (*Ammophila arenaria*). Dans les grandes dunes de la Manche (Nord-Cotentin) et de la côte de Vendée, elle s'étend jusqu'à plusieurs centaines de mètres du front de mer. Elle peut être rattachée à l'*Euphorbio-Ammophiletum* TÖXEN, 1952 (aire : Sud de la Hollande au Nord-Ouest de l'Espagne, y compris îles britanniques), avec pour caractéristiques : *Ammophila arenaria*, *Euphorbia paralias*, *Eryngium maritimum*, *Calystegia soldanella*. La liste des caractéristiques des unités supérieures et des compagnes est relativement longue. Liste-type : *Festuca arenaria*, *Galium arenarium*, *Sedum acre*, *Thrinicia hirta*, *Eryngium campestre*, *Plantago lanceolata*, *Ononis maritima*, *Koeleria albescens*, *Phleum arenarium*, *Hypochoeris glabra*, *Vulpia membranacea*, *Cakile maritima*, etc., auxquelles s'ajoutent sur les côtes armoricaines méridionales : *Medicago marina*, *Pancretrium maritimum*, *Dianthus gallicus*, *Asperula cynanchica*, *Oianthus maritimus*, *Matthiola sinuata*, localement : *Atriplex halimus*, *Ephedra distachya* (presqu'île de Guérande), etc.

Il faut noter la pénétration dans ce groupement d'espèces de l'*Ammophiletum arundinaceae*, plus méridional (*Medicago marina*, *Pancretrium maritimum*) auxquelles peuvent s'ajouter certaines endémiques : *Silene vulgaris* subsp. *thorei*, *Artemisia campestris* subsp. *lloydii*. Cette dernière espèce constitue des faciès caractéristiques de la Vendée à la baie d'Audierne.

Vers le Nord, à partir de la Basse-Normandie, cette association est relayée par un groupement vicariant, l'*Elymo-Ammophiletum* caractérisé par la présence d'*Elymus arenarius*.

— La *Festucaie* à *Festuca dumetorum* et *F. arenaria*. Ce groupement s'installe sur les emplacements de la dune mobile moins envahis par les sables neufs (faciès plus abrités que ceux de l'*Ammophiletum*). C'est le *Festuco-Galietum arenariae* J.M. GEHU, 1964, avec pour caractéristiques : *Festuca arenaria*, *Galium arenarium*. L'association est riche en espèces de l'*Ammophiletum*, mais il est important de noter l'absence presque totale de l'Oyat. Sur la côte Sud armoricaine, J.M. GEHU (1964) note pour les îles d'Houat et d'Hoedic (Morbihan) l'abondance des Fétuques, du *Galium arenarium* et de *Medicago marina*, *Ononis repens*, *Orobancha caryophyllacea*, *Pancretrium maritimum*, *Cynodon dactylon*, etc.

Cette association est la vicariante du *Festuco-Galietum littoralis* des côtes septentrionales. La caractéristique *Galium arenarium* possède sa limite Nord en baie de Saint-Brieuc (Hillion).

3. DUNES FIXÉES.

Leur végétation, assez complexe et plus riche en espèces, a fait l'objet, dans le Massif armoricain de diverses études : G. KUHNHOLTZ-LORDAT (1928, 1931), H. FOUSSARD (1952), C. VANDEN BERGHEN (1958), J.M. GEHU (1963, 1964, 1965, 1969), J.M. GEHU et M. PETIT (1965). Elles ont été décrites sous

les noms d'*Helichrysetum*, de *Corynephorum atlanticum*, de *Roseto-Ephedretum*. J.M. GEHU et M. PETIT (1965) proposent l'appellation d'*Helichryso-Dianthetum gallici* pour le groupement de la côte atlantique.

Dans son ensemble, la végétation prend ici l'aspect d'un tapis végétal dense, riche en petites espèces phanérogamiques (plus de 40 à 50 espèces par m², selon J.M. GEHU), mêlées aux Bryophytes et aux Lichens formant parfois un revêtement subcontinu.

J.M. GEHU (1964) distingue, pour les îles de Houat et de Hoedic, les stades ci-après :

1. Au contact du *Festuco-Galietum* de la dune mobile : pelouse ouverte à *Corynephorus canescens* (*Corynephorum atlanticum* KUHNHOLTZ-LORDAT, 1928), sur sables peu calcaires ;

2. Stade à *Helichrysum staechas* (*Helichrysetum staechadis* K.-L., 1928) qui ne dépasse pas Santec (Finistère), avec une végétation plus ou moins dense à *Tortula ruraliformis* exclusif ;

3. Stade du *Roseto-Ephedretum* K.L., avec *Ephedra distachya* et *Rosa pimpinellifolia*, dont la répartition géographique est limitée au littoral Sud armoricain (Vendée à baie d'Audierne), avec diversification de la flore bryophytique et lichénique ;

4. Stade à *Cladonia* et à *Hypnum cupressiforme*, avec disparition de *Tortula ruraliformis* ;

5. Avec l'altération du milieu et la régression des espèces calcicoles, les acidiphyles ci-après apparaissent : *Aira praecox*, *A. caryophyllea*, *Tuberaria guttata*, *Sedum anglicum*, *Teesdalea nudicaulis*, etc.

**

Du Nord du Cotentin à la Vendée, il est possible de suivre l'évolution de la xérosère et de son enrichissement en espèces méridionales :

1. Vers Biville (Manche), c'est l'association à *Tortula ruraliformis* et *Phleum arenarium* (*Tortuleto-Phleetum*), à affinités boréo-atlantiques, mais déjà enrichie d'un certain nombre d'espèces Ouest et Sud-atlantiques (cf. *Armeria arenaria*, *Lagurus ovalis*) : *Phleum arenarium*, *Lagurus ovalis*, *Sedum acre*, *Thymus drucei*, *Galium verum* var. *littorale*, *Armeria arenaria*, *Cerastium diffusum*, *Bromus thominii*, *Silene conica*, *Mibora minima*, *Vulpia membranacea*, *Senecio vulgaris*, *Bupleurum aristatum*, *Moenchia erecta*, *Catapodium maritimum*, *Galium mollugo* var. *dunense*, *Geranium molle*, *Tri- folium scabrum*, *Ononis repens* var. *maritima*, *Eryngium maritimum*, *Carex arenaria*, *Scilla autumnalis*, *Euphorbia portlandica*, *Taraxacum* sp., *Ranun- humilis*, *Festuca arenaria*, *Phleum elatum*, *Tortula rurali- culus bulbosus*, *Brachythecium albicans*, *Hypnum elatum*, *Tortula rurali- formis*, *Tortella squamosa*, *Peltigera canina* (relevé J.M. GEHU). Autres espèces fréquentes : *Rosa pimpinellifolia*, *Thesium humifusum*, *Arenaria lloydii*, *Erophila verna*, *Koeleria albescens*, *Hieracium pilosella*, *Minnartia hybrida*, *Erodium glutinosum*, *Scleropoa rigida*, *Hypochoeris glabra*, *Linum catharticum*, *L. tenuifolium*, *Trifolium occidentale*, *Asparagus prostratus*, etc.

2. Au-delà de Santec (Finistère), à partir de la presqu'île de Crozan et jusqu'à la presqu'île de Pont-l'Abbé, le groupement vicariant décrit par

C. VANDEN BERGHEM (1958) sous le nom d'Association à *Helichrysum staechas*, s'enrichit d'espèces notables : *Helichrysum staechas*, *Asparagus prostratus* (connu à Vauville dans la Manche), *Astragalus bayonnensis*, *Dianthus gallicus*. Dans ce groupement, *Ephedra distachya* et *Rosa pimpinellifolia* (1) sont rares ou manquent.

3. Le *Roseto-Ephedretum*, qui voit le plein développement de la végétation de la dune fixée, ne débute que sur la côte méridionale. Les relevés effectués dans l'archipel Houat-Hoedic par J.M. GEHU (1964), montrent la présence de nouvelles espèces, s'ajoutant aux listes précédentes : *Omphalodes littoralis*, *Crepis bulbosa*, *Medicago littoralis*, *Asterolinum stellatum*, *Medicago marina*, *Pancreatium maritimum* (Alliance du *Koelerion albescens*), *Asperula cynanchica*, *Viola nana*.

4. Le *Roseto-Ephedretum* (*Helichryso-Dianthetum gallici* J.M. GEHU et M. PETIT, 1965) de Vendée diffère peu de celui des îles morbihannaises. Il s'enrichit cependant de quelques espèces : *Tribulus terrestris*, *Centaurea aspera*, *Linaria supina maritima*, *Muscari comosum*, *Phleum phleoides*.

4. DUNES BOISÉES.

Les végétations de la dune fixée évoluent vers des peuplements de fourrés arbustifs dont les espèces dominantes sont : *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna* (2), *Salix arenaria*, *Ligustrum vulgare* (3), plus rarement *Hippophae rhamnoides* (La Garde à Saint-Cast).

Toutefois, lorsque l'ensemble dunaire s'élargit suffisamment (Vendée), la forêt s'établit derrière la dune fixée. Le *Quercetum ilicis occidentale*, DES ABBAYES (1954) de la côte vendéenne (limite Nord : Noirmoutier), précédemment évoqué (cf. *supra*, p. 85), offre la composition suivante :

Caractéristiques régionales d'association : *Quercus ilex*, *Daphne gnidium*, *Cistus salviaefolius*, *Arbutus unedo*, *Cistus hirsutus*.

Associées diverses : *Pinus pinaster*, *Ulmus campestris*, *Quercus pubescens*, *Q. petraea*, *Q. robur*, *Robinia pseudacacia*, *Crataegus monogyna*, *Ligustrum vulgare*, *Rubia peregrina*, *Vincetoxicum officinale*, *Asparagus officinalis*, *Hedera helix*, *Rubus* sp. pl., *Iris foetidissima*, *Solidago virgaurea*, *Hieracium umbellatum*, *Cephalanthera ensifolia*, *Ruscus aculeatus*, *Teucrium scorodonia*, *Lonicera periclymenum*, *Epipactis atropurpurea* (espèces forestières) ; dans les clairières et vers le front de mer, les espèces de la dune fixée (surtout *Koeleria albescens*, *Helichrysum staechas*, *Phleum arenarium*) s'ajoutent aux précédentes, ainsi que les espèces des landes atlantiques : *Ulex europaeus*, *Erica scoparia*, *E. cinerea*, *Cytisus scoparius*, *Asphodelus albus*.

J.M. GEHU et M. PETIT (1965) proposent pour cette Chênaie d'Yeuse littorale, de distinguer une sous-association *Koelerietosum albescens*, qui en marque l'originalité.

(1) Cette espèce est très commune en quelques points du littoral Nord-armoricain, notamment dans les îles anglo-normandes où elle se présente sur de très grandes surfaces (cf. Herm 1).

(2) Avec un écotype prostré (Belle-Ile-en-Mer, inédit).

(3) Ces végétations sont répandues en Bretagne, irrégulièrement dans certaines régions. Elles ont échappé à l'attention de C. VANDEN BERGHEM (1958).

Dans un travail récent, J.M. GEHU (1969) donne un aperçu synthétique de la végétation dunaire armoricaine : 1. Zone halo-nitrophile du haut de plages : Association à *Atriplex arenarius* (*A. laciniata*) ; 2. Zone des *Agropyrum des dunes jeunes* : avec 2 associations : a. Assoc. à *Elymus arenarius* et *Agropyrum junceiforme* (N. armoricain) ; b. Assoc. à *Euphorbia paralias* et *Agropyrum junceiforme* ; 3. Zone des oyats des dunes blanches, avec 3 associations : Assoc. à *Elymus arenarius* et *Ammophila arenaria* ; Assoc. à *Euphorbia paralias* et *Ammophila arenaria* ; Assoc. à *Galium arenarium* et *Ammophila arenaria* ; 4. Zone des pelouses des dunes grises. Les pelouses des côtes de la Manche sont distinguées des pelouses plus arides de la côte atlantique : a. Pelouses Nord-armoricaines. — 1^{er} type, sans strates cryptogamiques, à *Festuca* du groupe *rubra*. — 2^e type, riches en Cryptogames, rases et fermées (avec *Tortula ruraliformis* et divers Lichens), avec une race thermophile sur le littoral Sud (*Helichrysum staechas*) et une forme de vieillissement à *Festuca tenuifolia* et *Hypnum cupressiforme*. — 3^e type, végétation dense et haute (*Brachypodium pinnatum*). b. Pelouses Sud-armoricaines (plus arides). — 1^{er} type, groupement à Fétuques et *Galium arenarium* ; 2^e type, à *Helichrysum staechas*, *Dianthus gallicus*, etc. ou à *Ephedra distachya* et *Rosa pimpinellifolia* ; 5. Zone des fourrés littoraux des dunes internes, avec une triple vicariance d'associations : a. fourré à *Hippophae rhamnoides* et *Sambucus niger* codominants (limite S. : baie de St-Brieuc), b. broussailles à *Ulex europaeus*, *Ligustrum vulgare*, *Rubus ulmifolius*, *Rubia peregrina*, etc. (Basse-Bretagne), c. fourrés dominés par le Chêne vert (Sud armoricain).

ANNEXE. — La végétation des levées de galets.

Les levées de galets sont localisées en quelques points du littoral breton (cf. : baie d'Audierne, anse de Finistère et des Côtes-du-Nord surtout jusqu'au Sillon de Talbert). Les espèces munies de souches radicantes ou de racines assez longues pour traverser les niveaux de galets s'adaptent à ce biotope particulier. Elles forment une association : *Crambe maritima*, *maritima* J.M. GEHU (1960 b) avec, pour caractéristiques : *Crambe maritima*, *Rumex crispus*, *Solanum dulcamara*, *Crithmum maritimum*. Ces plantes sont accompagnées par diverses nitro-halophiles (*Beta maritima*) et par des rudérales : *Dactylis glomerata*, *Geranium robertianum*, *Galium aparine*, *Sonchus oleraceus*, *Senecio vulgaris*. J.M. GEHU distingue deux sous associations : 1. Dans les zones de galets mobiles soumises aux embruns, il y a une forte pénétration des associés de l'*Atriplicetum* contigu : *Atriplex laciniata*, *A. glabriuscula*, *A. hastata* var. *salina*.

2. Dans les zones plus éloignées des pleines mers, apparaissent : *Silene maritima*, *Geranium purpureum*, *Umbilicus pendulinus*, *Raphanus maritimus*, *Sedum acre*, etc., différentielles du *Crithmeto-Crambetum silenesetosum* (Sillon de Talbert).

D. VÉGÉTATIONS DE MARAIS LITTORAUX (marais saumâtres, marais salants)

Dans le cadre des hydrosères et hygroscères du littoral, divers types de végétations annexes, surtout aquatiques, occupent une place à part. Les végétations des marais saumâtres possèdent une composition intermédiaire entre les végétations continentales et halophiles. Elles subissent une *salinité variable*, selon les biotopes, dans l'espace et dans le temps. Le gradient de salinité décroissante apparaît surtout dans les zones de marais des bordures de fleuves côtiers. Il a été bien mis en évidence par P. DUPONT (1954) pour les marais de la Vilaine maritime. Les marais salants et leurs dépendances fournissent des points de comparaison avec les végétations des slikkes et des schorres, à côté de groupements qui leur sont propres.

1. MILIEUX AQUATIQUES SAUMATRES

Les diverses enclaves aquatiques des marais littoraux (mares, lagunes, canaux de divers calibre, étiers, vasières, œillets des salines) possèdent des végétations spécialisées qui peuvent être classées selon le degré de salinité croissante :

a. Mares, canaux et fossés à *Ranunculus baudotii* (*Ranunculetum baudotii* Br.-Bl., 1952). Ce type de végétation, parfois monospécifique, s'observe surtout au Sud de la Loire (marais du Bourgneuf, de Bouin, d'Olonne). Il s'enrichit par places de *Ranunculus trichophyllus*, et de faciès à *Tolypella glomerata littorea*, Charophycée du milieu saumâtre (Bourgneuf, St-Gilles-sur-Vie). L'assèchement estival de tels milieux (mares de prairies poldériennes) aboutit au *Puccinellietum distantis* (FEEKES) ADRIANI et VIEGER, 1938, avec : *Puccinellia distans* et localement (baie d'Audierne) : *Crypsis aculeata*, *C. schoenoides*. Les mares à fond plat se peuplent, en outre, de grands héliophytes. A Goulven (Nord-Finistère) : *Scirpus tabernaemontani*, *S. maritimus* avec, à la strate inférieure : *Azolla filiculoides*, *Potamogeton berchtoldii*, *Chara connivens*, *C. aspera*, *C. vulgaris*.

b. Fossés, mares et canaux à *Zannichellia palustris* subsp. *pedicellata* à l'état monospécifique (fréquent) ou associé, selon le degré de salinité à des Potamots : *Potamogeton densus* (*Parvopotameto-Zannichellietum* КОСН, 1926), plus souvent : *Potamogeton pectinatus* (cf. marais de Dol-de-Bretagne).

c. Végétations mixtes à *Zannichellia* et *Ruppia* des marais salants abandonnés et inondés, des canaux et fossés de polders. C'est une végétation de transition vers le *Ruppietum* :

d. Végétations à *Ruppia spiralis* L. et *R. maritima* L. (*R. rostellata* Koch.) : c'est le *Ruppietum maritimae* auct., souvent monospécifique, en grandes masses (vasières, marais salants abandonnés). Une variante géographique à *Ruppia maritima* exclusif est cantonnée sur le littoral armoricain septentrional ;

e. Végétations à *Althenia filiformis*, *Ruppia spiralis*, des étiers envahis par la mer aux plus hautes marées (Marais du Bourgneuf). C'est un type méridional cantonné en Basse-Loire (limite Nord à La Turballe, Loire-Atlantique).

Dans les zones de marais aux canaux assez profonds et non nettoyés, les grands héliophytes deviennent envahissants : *Arundo phragmites*, *Scirpus maritimus*, *S. tabernaemontani* sont très largement distribués. Si la dessalure est suffisante, les végétations de surface sont représentées par un film à Lemnacées : *Lemna gibba*, *L. trisulca*, *L. polyrrhiza*, *Wolffia arrhiza* (fossés, mares sublittorales).

2. VÉGÉTATIONS DE TRANSITION SUBHALOPHILES DES MARAIS LITTORAUX ET SUBLITTORAUX

Certaines bordures d'estuaires, les marais et zones marécageuses qui les bordent à l'écart de la mer (rives les plus continentales du cours maritime des fleuves côtiers et des rias) constituent un terrain d'élection pour l'étude des passages de la végétation subhalophile à la végétation palustre d'eau douce (cf. en particulier : cours de la Rance et annexes de Dinan à Saint-Luliac ; Arguenon, vers Saint-Lormel et Plancoët ; Trieux en aval de Pontrieux ; anses de l'Odét, marais intérieurs du golfe du Morbihan, cours de la Vilaine entre Redon et La Roche-Bernard, marais de l'estuaire de la Loire, etc.). Il en est de même des milieux de polders aux nombreux fossés, canaux ou « biez » (marais et polders de Dol-de-Bretagne, du Bourgneuf, de Bouin, etc.) et des secteurs les plus retirés de certaines baies (baies de Beaussais, de la Fresnaye).

Les passages aux faciès continentaux marécageux s'effectuent fréquemment à partir du *Junceto-Caricetum extensae* ou des grandes prairies à *Juncus maritimus* et *J. gerardii*. Si le milieu n'est pas trop humide, au moins pendant la période estivale, la transition est marquée par une végétation à *Carex punctata*, *C. distans*, *C. divisa*, *C. subvulpina*, *Potentilla anserina*, *Oenanthe lachenalii*, *Samolus valerandi*, en mélange avec divers associés du *Junceto-Caricion*. Les zones à caractère submésophile à mésophile, intercalaires, suivant la topographie, sont peuplées par un *Junceto-Trifolietum fragiferi* avec *Trifolium fragiferum* et *Juncus gerardii* (Côte d'Emeraude).

Si le milieu demeure en tout temps humide-marécageux, la flore est celle des grands peuplements d'héliophytes avec, en mélange ou exclusifs : *Scirpus tabernaemontani*, *S. maritimus*, *Arundo phragmites* ordinairement pénétrés par des héliophytes des eaux douces indifférents à l'apport intermittent et espace d'eau de mer (très grandes marées) : *Typha angustifolia*, *T. latifolia*, *Alisma plantago*, *Iris pseudacorus*, *Lythrum salicaria*, *Sium angustifolium*, etc. Aux strates inférieures : *Isolepis cernua*, *S. parvulus*, *Agrostis alba*, plus rarement : *Triglochin palustre*, etc. Diverses espèces constituent des faciès répandus : *Cyperus longus*, *Athaea officinalis* (nom-constituent des faciès répandus : *Cyperus longus*, *Athaea officinalis*), et plus nombreux marais et surtout : Grande-Brière), *Alopecurus bulbosus*, et plus localement : *Polypogon monspeliensis* (bords de fossés de marais, dépressions poldériennes), *P. maritimus* (id*). Les marges de fossés d'eau sau-

mâtre, les lieux de passage du marais sont peuplés par *Puccinellia fasciculata*, *P. rupestris*.

P. DUPONT (1954) a décrit les zones de végétation des rives de la Vilaine (marais de Fégréac, en aval de Redon) et distingué diverses zones de végétation en fonction de la topographie et des conditions d'immersion et de salinité (faible) locales :

— Zone frangeante des rives, à *Arundo phragmites*, *Scirpus maritimus*, *Oenanthe lachenalii*, *Ranunculus sceleratus* ; — zone à *Juncus gerardii* (inondée l'hiver, avec substrat légèrement salé) : *J. gerardii*, *Triglochin maritimum*, *Carex divisa*, *Trifolium michelianum*, *Oenanthe silaifolia*, *Polygogon maritimus*, etc. ; — zone à *Trifolium michelianum*, *Alopecurus bulbosus*, *Agrostis alba*, *Carex divisa*, *Triglochin maritimum* (rarement inondée, un peu salée) ; — zone à *Trifolium maritimum* et *T. resupinatum* ; — zone supérieure à *Hordeum maritimum*, *Polygogon maritimus* (ordre d'échelonnement par niveaux topographiques croissants).

Ces différentes zones se retrouvent dans la plupart des marais, sous forme de végétations dissociées, selon les particularités locales de la topographie et les conditions de salure.

3. MARAIS SALANTS

Les marais salants armoricains sont aujourd'hui localisés sur les côtes Sud armoricaines et les superficies qu'ils occupent sont en diminution constante. Les anciennes salines de « la Goutte » à Saint-Suliac (Ille-et-Vilaine), dont les œillets étaient encore visibles il y a peu d'années, semblent avoir été les dernières exploitations actives de la côte septentrionale. Beaucoup de marais salants de la côte méridionale (marais de la Vie, de Beauvoir-sur-Mer, de Noirmoutier, du Bourgneuf-en-Retz) ont été abandonnés dans les années récentes. Les exploitations les plus notables sont cantonnées en presqu'île de Guérande (salines de Guérande et de La Turballe, alimentées par le Trait du Croisic et l'Etier du Pouliguen; salines de Mesquer, alimentées par le Trait de Mesquer).

Dans ses grandes lignes, bien qu'il s'agisse d'un milieu artificiel et entretenu par l'homme, la végétation des marais salants montre la plupart des caractères définis pour les slikkes et les schorres armoricains. En effet, la nature du substratum, les gradients de salinité et les différences de niveaux topographiques permettent l'étagement des mêmes végétations. Toutefois, leur situation géographique méridionale et surtout les conditions du microclimat (expositions très ensoleillées, conditions thermiques particulières aux dépressions des salines) favorisent l'établissement et le maintien de groupements à caractère méditerranéen.

VÉGÉTATIONS AQUATIQUES.

Leur composition est sous la dépendance du degré de salinité.

Dans les milieux saturés (œillets) au cours de la période de fin de printemps, s'observent les groupements à *Althenia filiformis*, *Lamprothamnium papulosum* (Charophycée), *Ruppia* sp.pl., soit en mélange, soit en

populations monospécifiques denses (*Lamprothamnium papulosum* R. CORILLON, 1957). *Althenia* et *Lamprothamnium* sont favorisés par le nettoyage annuel du marais salant. Leur régression coïncide avec l'abandon des salines, l'inondation par l'eau douce et l'établissement de la concurrence du *Ruppium maritimum*.

De telles végétations présentent en presqu'île de Guérande et sur la côte vendéenne les mêmes caractères que sur les côtes méditerranéennes.

Lorsque la salinité décroît (œillets des marais abandonnés et inondés, diverses dépendances : « fosses » ou « bondres » : canaux dans lesquels l'étier se déverse ; « guiffre » ou « délivre » : canal entourant les œillets ; vasières), s'établit le groupement du *Ruppium* optimal.

Dans les milieux à faible salinité, particulièrement après l'abandon de l'exploitation — momentané ou définitif — les végétations mixtes à *Ruppia* et *Zannichellia* ou le *Zannichellietum*, ou le *Ranunculetum baudotii* supplantent les végétations précédentes.

Dans ce dernier cas, la succession s'oriente vers l'établissement du *Salicornietum strictae* qui peut envahir les anciens œillets (assèchement définitif) ou vers un marais saumâtre à grands héliophytes (*Scirpetum tabernaemontanii*) par le maintien d'un niveau d'eau et dessalure suffisante.

VÉGÉTATIONS DES DÉPENDANCES TERRESTRES.

Les dépendances du marais salant constituent des biotopes variés ; ce sont surtout : les levées de terre séparant les œillets (« ponts ») riches en sel et humides en permanence, les levées de terre entourant les marais salants et les vasières (« bardeaux »), les divers emplacements voisins (« trémets » supportant les mulons de sel) et, d'une manière générale, les espaces intercalaires entre les diverses salines (terrasses des marais) (1).

§. Végétation des « ponts ». Elle est constituée, en presqu'île de Guérande, par un *Salicornietum* à *Salicornia brachystachya* souvent exclusif, faiblement pénétré par *Salicornia stricta* ou *Suaeda maritima* (2).

§. Végétation des levées périphériques des salines (« bardeaux »). Elles sont subverticales et aboutissent aux terrasses périphériques. La dénivellation correspondante est d'environ 2 m. La base des levées possède une humidité entretenue principalement par le voisinage des « guiffres ». La végétation est zonée.

De bas en haut, il est possible de distinguer les zones ci-après :

1. Zone à Salicornes annuelles : elle est représentée par une bande étroite à *Salicornia brachystachya* dominant ;
2. Zone à *Halimione portulacoides* et *Salsola soda* ;
3. Zone à *Salicornia fruticosa*, *Suaeda vera*, *Inula crithmoides*, *Aster tripolium*, constituée par les parties supérieures de la pente.
4. Terrasses et « mulons ».

(1) La terminologie relative aux marais salants est tirée du Glossaire de L. BÉTEAU (1962).

(2) Le niveau des œillets et des petites levées qui les limitent correspond sensiblement à celui de la haute slikke (*Obionetum* frangeant des grands étiers d'accès aux marais).

L'ensemble des relevés possibles montre une végétation fortement pénétrée par les espèces non halophiles. L'emplacement des mulons et des apports de vases salées marque, à niveau égal, un retour aux groupements halophiles.

§. Ensemble de la terrasse : c'est une pelouse à *Hordeum maritimum*, *Agropyrum repens*, *A. maritimum*, *Dactylis glomerata*, *Festuca arenaria*, *Agrostis alba*, *Agrostis vulgaris*, *Artemisia vulgaris*, *Bupleurum tenuissimum*, *Thrinacia hirta*, *Plantago coronopus*, *Centaureum tenuiflorum*, *Halmione portulacoides*, avec faciès à *Suaeda vera* et *Inula crithmoides* par places (imprégnation de sel). Les « mulons » intercalés dans les végétations précédentes montrent des faciès denses à *Frankenia laevis*, *Spergularia marina*. Par places, les représentants du genre *Puccinellia* : *P. maritima*, *P. distans*, *P. joucaudi*, plus rarement : *Salicornia brachystachya*.

Certaines espèces sont peu représentées ou très disséminées, particulièrement dans les genres *Limonium* (*L. vulgare*), *Artemisia* (*A. maritima*), etc...

CONCLUSION GÉNÉRALE

De l'analyse entreprise dans ces pages, il est possible de détacher quelques traits essentiels du tapis végétal armoricain : ceux qui lui confèrent sa physionomie originale et le distinguent des types de végétation propres aux régions limitrophes du Domaine atlantique.

La prépondérance du cortège atlantique impose en toutes régions sa tonalité dominante. C'est la conséquence de la position géographique avancée du Massif armoricain à la pointe occidentale de l'Europe et de l'action du climat océanique. Les diverses composantes du cortège atlantique se rencontrent, avec quelques variantes, à tous les niveaux des séries dynamiques ainsi qu'à l'intérieur de la plupart des associations végétales dont elles constituent l'ossature. S'il peut en résulter parfois une impression d'uniformité, perceptible dans les paysages de landes et de bocages, les nuances régionales ne font cependant pas défaut. La pénétration boréo-montagnarde s'affirme en Basse-Bretagne et en Basse-Normandie. L'influence méditerranéenne prévaut en Basse-Loire, au Sud de la limite de la Vigne, et le long du littoral méridional.

Conséquence de l'isolement du Massif armoricain à l'Ouest de l'ensemble hercynien, et de l'opposition existant entre le socle des terrains primaires et les assises secondaires périphériques, l'influence médio-européenne et eurasiatique subit une brusque atténuation en deçà de ses frontières orientales. Celles-ci marquent une solution de continuité édaphique et floristique et permettent d'assigner au Sous-secteur phytogéographique armoricain l'une des limites les moins discutables des régions atlantiques.

Le tapis végétal armoricain est formé par l'assemblage de deux flores : celle de l'intérieur et celle du littoral. L'intérêt de son étude résulte de cette dualité.

Dans l'ensemble, la végétation de l'intérieur est la moins contrastée. Seuls, les reliefs breton et bas-normand apportent une variante localement submontagnarde. Elle est d'ailleurs presque entièrement soumise à l'humidité océanique et la douceur du climat atlantique ne s'atténue qu'à l'Est du Massif armoricain. Partout, les éléments des flores hygrophiles (Phanérogames, Bryophytes, Lichens) occupent une place de choix et, d'une manière générale, le dynamisme de la végétation s'oriente vers l'élaboration de stades climaciques originaux et fortement pénétrés par les espèces occidentales.

Les milieux littoraux sont parmi les plus riches et les plus variés des côtes d'Europe. On le doit à la rencontre, en Bretagne, des grands courants floristiques de la flore terrestre et marine, ainsi qu'à la pluralité des milieux favorables.

Au total, le Massif armoricain constitue l'un des territoires privilégiés pour l'étude de la végétation atlantique et du milieu marin. Il s'apparente aux contrées les plus océaniques de l'Ouest et du Sud-Ouest de l'Angleterre et de l'Irlande et, par certains côtés, du Nord-Ouest de la péninsule ibérique.

Dans l'ensemble, si l'influence humaine a profondément modifié le tapis végétal et les paysages depuis le début de la période historique, l'équilibre naturel garde encore un caractère original. Il faut souhaiter que l'avènement d'une sage politique d'aménagement et de protection des richesses naturelles saura en garantir le maintien pour l'avenir.

BIBLIOGRAPHIE

En raison du grand nombre de publications sur la Flore et la Végétation du Massif Armoricain, cette bibliographie a été limitée aux travaux régionaux de botanique, surtout phanérogamique, et aux ouvrages généraux cités dans le texte.

Pour tout complément, le lecteur consultera avec fruit la bibliographie détaillée (dans les diverses disciplines) de certains ouvrages ou articles de notre liste désignés par un astérisque (*), ainsi que les orientations bibliographiques des notices des feuilles armoricaines au 200 000^e déjà publiées (cf. surtout R. CORILLION, Notice détaillée de la feuille, 23-Alençon, p. 129-131, 1962 et R. CORILLION, Notice sommaire de la feuille, 21-Brest, p. 26-28, 1963).

I. Ouvrages et travaux de portée générale. Flores et Catalogues régionaux.

- ABBAYES (H. des). — Flore et végétation du Massif armoricain, sous la direction de H. des ABBAYES. Tome I, Flore vasculaire, par H. des ABBAYES, G. CLAUSTRÉS, R. CORILLION et P. DUPONT. Préface de H. GAUSSEN (en publication).
- * ALLORGE (P.), 1922. Les associations végétales du Vexin français. 342 p., 37 fig., 20 tabl., 16 pl. phot., Nemours.
- ARRONDEAU, 1867. Catalogue des Plantes phanérogames du Morbihan.
- BAUDOIN-BODIN (J.), 1962. Marécages, tourbières et zones humides de Loire-Atlantique. *Penn ar Bed*, n° 31, 9^e année, Fasc. 4, 261-270.
- BIGOT (A.), 1942. La Basse-Normandie. Esquisse géologique et morphologique. 1 vol., Caen.
- BOREAU (A.), 1857. Flore du Centre de la France et du Bassin de la Loire. 2 vol. I, 356 p., II, 771 p., 3^e édit., Paris.
- BOREAU (A.), 1859. Catalogue raisonné des plantes Phanérogames du Maine-et-Loire. 1 vol., 216 p. Angers.
- * BOURNERIAS (M.), 1968. Guide des groupements végétaux de la région parisienne. SEDES, Paris, 290 p.
- BREHSSON (A. de), 1879. Flore de Normandie, 513 p., 5^e édit., Paris.
- CAMUS (A.), 1936-1939. Les Chênes, Monographie du genre *Quercus*. Encyclop. écon. de sylviculture, VII, Tome II, Lechevalier, Paris.
- CHADEAUD (M.) et EMBERGER (L.) 1960. Traité de Botanique. Les végétaux vasculaires par L. EMBERGER, 2 vol., Masson, Paris.
- CLAPHAM (A.R.), TUTIN (T.G.), WARBURG (E.F.), 1962. Flora of the British Isles. 2^e édit., 1269 p., Cambridge.
- CORRIÈRE (L.), 1893. Nouvelle Flore de Normandie. 716 p. Caen.

- CORBIÈRE (L.), 1895. Additions et rectifications à la Nouvelle Flore de Normandie. *Bull. Soc. Linn. Norm.*, 4^e série, IX, 76-116, Caen.
- CORBIÈRE (L.), 1897. Deuxième supplément à la Flore de Normandie. *Bull. Soc. Linn. Norm.*, 4^e série, XI, 150-200, Caen.
- *COURCELLE (R.), 1929. Bibliographie botanique du département de la Mayenne. *Bull. Soc. May.-Sc.*, 100-119, avec Supplément : année 1940-41, 98-105.
- COURCELLE (R.), 1940-1954. Inventaire des plantes vasculaires de la Mayenne. Edition définitive dactylographiée, déposée à la Bibliothèque municipale de Laval.
- CROUAN (P.L. et H.M.), 1867. Florule du Finistère. 267 p., 32 pl., Brest.
- DELANDE (J.M.), 1850. HOEDIC et HOUAT. Histoire, mœurs, productions naturelles, 120 p. (plantes des deux îles, p. 108-119, avec étude comparative des trois *Ulex* armoricains), Vannes.
- DELAUNAY (P.), 1927-1941. Le Sol sarthois. 9 fascicules, 1408 p., Le Mans.
- DION (R.), 1934. Le Val de Loire. 752 p., Tours.
- DIVILLE (W.) et GUILCHER (A.), 1951. Bretagne et Normandie. Presses Univ. de France, Paris.
- ELHAÏ (H.), 1963. La Normandie occidentale entre la Seine et le Golfe Normand-breton. Impr. Brière, Bordeaux.
- FLAHAULT (Ch.), 1937. La distribution géographique des végétaux de la région méditerranéenne. *Encyclop. Biol.*, XVIII, 180 p., 4 cartes, P. Lechevalier, Paris.
- FLORA EUROPAEA (T.G. TUTIN et coll.), vol. parus : I. *Lycopodiaceae* to *Platanaceae*, 464 p., 1964; II. *Rosaceae* to *Umbelliferae*, 455 p., 1968. Cambridge.
- GALLOUEDEC (L.), 1925. Le Maine. 265 p., Paris, Hachette.
- GAUTIER (M.), 1947. La Bretagne centrale, étude géographique. Thèse. La Roche-sur-Yon.
- GAUTIER (M.), 1962. Les marais du littoral atlantique de la baie des Trépassés à l'estuaire de la Seudre. Types morphologiques. *Penn ar Bed*, N° 31, 9^e année, fasc. 4, 249-356.
- GENTIL (A.), 1892-94. Inventaire des plantes vasculaires de la Sarthe. 340 p., Monnoyer, Le Mans.
- GENTIL (A.), 1898. Petite Flore mancelle, 256 p., Le Mans.
- GUÉPIN (J.P.), 1845. Flore de Maine-et-Loire.
- *JOVET (P.), 1949. Le Valois, phytosociologie et phytogéographie. 339 p., 66 fig. et graph., 79 tabl., 28 cartes.
- LE GALL, 1852. Flore du Morbihan. 837 p.
- LE LANNOU (M.), 1950. Géographie de la Bretagne, 1 vol., 283 p., Rennes.
- LESTER-GARLAND (L.V.), 1903. A Flora of the island of Jersey. 205 p., 1 carte, London.
- LETACQ (A.L.), 1905-1907. Inventaire des plantes Phanérogames et Cryptogames vasculaires de l'Orne. *Bull. Soc. Amis Sc. Nat. de Rouen*, I. 5^e série, 41^e année, 369-438, 1905; II. 5^e série, 42^e année, 229-292, 1906; III. 5^e série, 43^e année, 41-88; IV. Supplément, 5^e série, 44^e année, 44-208 (avec Notices bibliographiques).
- LEVEILLÉ (H.), 1917. Catalogue définitif de la Flore de la Mayenne. *Bull. Géogr. Bot.*, 26^e année, 8-32 et 125-160. Tirage à part, Monnoyer, Le Mans, 68 p.
- LLOYD (J.), Flore de l'Ouest de la France, 5^e édit., 1898 (Introduction : I-XXXVI, étude commentée de la flore et de la végétation), 458 p., avec Appendice.
- MABILLE (P.), 1866. Catalogue des plantes des environs de Dinan et de Saint-Malo. *Actes Soc. Linn. Bordeaux*, 160 p.
- MARQUAND (E.D.), 1901. Flora of Guernsey and the lesser Channel Islands. 1 vol., VI-501 p. et 5 cartes col., London.
- MASSART (J.), 1893. La biologie de la végétation sur le littoral belge. *Bull. Soc. Roy. Belg.*, t. XXXII, 7-43.
- MASSART (J.), 1907. Essai de géographie botanique des districts littoraux et alluviaux de la Belgique. *Bull. Soc. Roy. Belg.*, t. XLIV, p. 59 et *Inst. Bot. Leo Errera*, t. VII, 1908.
- MICOL (M.), 1892. Catalogue des plantes des environs de Morlaix. *Bull. Soc. Et. Sc. du Finistère*, Morlaix.
- MUSSET (R.), 1917. Le Bas-Maine. 496 p., A. Colin, Paris.
- MUSSET (R.), 1948. La Bretagne. A. Colin, Paris.
- *PHILIPPONNEAU (M.), 1955. La Baie du Mont-Saint-Michel. Etude de morphologie littorale. 215 p., 53 fig., XX pl. (très importante bibliographie, en particulier sur l'estran). *Mém. Soc. Géol. et Minéralog. de Bretagne*. Tome XI.
- PICQUENARD (Ch.), 1893-1894. Catalogue des plantes vasculaires qui croissent spontanément dans le Finistère. *Bull. Soc. Sc. et Méd. Ouest de la Fr.*, 125-355, 1893; 116-200 et 300-318, 1894.
- PICQUENARD (Ch.), 1897. Catalogue des plantes vasculaires spontanées du département d'Ille-et-Vilaine. *Bull. Soc. Sc. et Méd. Ouest de la Fr.*, 28-128.
- PLAISANCE (G.), 1959. Les formations végétales et les paysages ruraux. 420 p., Paris, Gauthier-Villars.
- REVERCHON (P.), 1892. Catalogue raisonné des plantes vasculaires de la Mayenne. 1 vol., 288 p., Lyon.
- REY (P.), 1960. Essai de Phytocinétique biogéographique. 399 p., 167 fig., XXV tab., XIII pl. h.t., Gap.
- SALMON (J.), 1959. Contribution à la Biologie des eaux saumâtres : étude bionomique de la partie terminale de la rivière l'Îc à Binic (Côtes-du-Nord). *Bull. Soc. Sc. Bret.*, T. XXXIV, fasc. 1 et 2, 81-126.
- SAUZÉ (J.C.) et MAILLARD (P.N.), 1878-1880. Flore du département des Deux-Sèvres. 1^{er} vol., 1878, 501 p.; 2^e vol., 1880, 478 p.
- SOUCHÉ (B.), 1901. Flore du Haut-Poitou (2^e partie). Matériaux pour une Géographie botanique régionale. 283 p., Niort.
- TANSLEY (A.G.), 1965. The British Islands and their vegetation. 4^e édit., 2 vol., 930 p., Cambridge.
- TERS (M.), 1961. La Vendée littorale, étude géomorphologique. Thèse, 578 p., Rennes.
- VINCE (A.), 1958. Notre Brière. Préf. de A. GUILCHER, 87 p., Nantes.

II. Phycologie.

- ALLORGE (P.), 1923. Une pêche planctonique dans l'Erdre. *Bull. Soc. May.-Sc.*, p. 118.
- ALLORGE (P.), 1924. Desmidiées du lac de Grand-Lieu. *Rev. Algol.*, I, n° 4, 462-470.
- BATARD (Ch.), 1932. Note sur le Phytoplancton de la Mayenne. *Bull. Soc. May. Sc.*, 67-79.
- BEAUCHAMP (P. de), 1914. Les grèves de Roscoff. 1 vol. 270 p., 70 phot., 1 carte, Paris.
- BEAUCHAMP (P. de) et LAMI (R.), 1921. La bionomie intercotidale de l'île de Bréhat. *Bull. Biol. de la Fr. et de la Belg.*, t. LV, 184-238.
- RICHARD-BRÉAUD (J.), 1964. Affinités géographiques et caractères écologiques de quelques algues communes sur les côtes bretonnes. *Penn ar Bed*, N° 37, 11^e année, fasc. 2, 201-209.

- BIORET (G.), 1925. Le phytoplancton de l'étang Saint-Nicolas. *Univ. cath. Ouest, Livre du Cinquantenaire*, 319-329, 7 fig.
- BIORET (G.), 1931. Reliques marines dans le lac de Grand-Lieu et la Grande-Brière (Basse-Loire). *Bull. Soc. Sc. Nat. Ouest Fr.*, 5^e série, T. I et *Intern. Rev. Ges. Hydrobiol. und Hydrographie*, Bd 25, heft 5-6, 437-461, 2 fig., 2 pl., Leipzig.
- BIORET (G.), 1931. Catalogue des Algues inférieures de l'Anjou. *Bull. Soc. Et. Sc. Angers*, p. 33 et suiv.
- BOURRELLY (P.), 1958. Note systématique sur quelques Algues microscopiques des cuvettes supra-littorales de la région de Dinard. *Bull. lab. marit. Dinard*, fasc. 43.
- BOURRELLY (P.), 1961. Quelques Algues rares ou nouvelles du Lac de Grand-Lieu. *Rev. Algol. Nlle série*, T. VI, fasc. 1, 57-68.
- BOUXIN (H.), 1959. Répartition de quelques Algues communes dans la région de Concarneau. *Coll. Intern. du C.N.R.S., Dinard*, LXXXI, 75-89, 2 cartes.
- BRUNIN (B.), 1967. La végétation algale de la côte Nord-Ouest du Cotentin. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, T. 20, 5-23.
- CHAVAILLON (J.), 1939. Le phytoplancton de la Rance maritime d'après les notes posthumes de L. MANGIN. *Bull. lab. Marit. Dinard*, XX, 55-60.
- CHAVAILLON (J.), 1939. Premières observations sur les Diatomées du phytoplancton de la Rance. *Bull. Lab. marit. Dinard*, XX, 61-68.
- CHEMIN (E.), 1934. La flore algologique de l'île d'Aurigny, dans ses rapports avec celle du Cotentin. *Bull. lab. marit. St-Servan*, XIII, 6-21.
- CORILLION (R.), 1946. Contribution à l'étude des Charophycées du Massif armoricain. *Bull. Soc. Sc. Bret.*, XXI, fasc. 1-4, 77-97.
- CORILLION (R.), 1947. Observations sur les fleurs d'eau d'un étang armoricain : l'étang de Fontaine-Daniel (Mayenne). *Rev. Scientifique*, N° 3266, fasc. 3, 163-167.
- *CORILLION (R.), 1957. Les Charophycées de France et d'Europe occidentale. Etude systématique, écologique, phytosociologique et phytogéographique. 499 p., 64 cartes, 35 pl., Rennes (avec étude des étangs armoricains).
- CRISP (D.J.) et FISCHER-PIETTE (E.), 1959. Répartition des principales espèces intercotidales de la côte atlantique française en 1954-55. *Ann. Inst. Océan.*, Nlle série, T. XXXVI, fasc. 2, 387 p. et 18 fig.
- CROUAN (P.L. et H.M.), 1852. Algues marines du Finistère. Brest.
- DAVY DE VIRVILLE (Ad.), 1934-35. Recherches écologiques sur la flore du littoral de l'Océan Atlantique et de la Manche. *Rev. Gén. Bot.*, XLVI : 705-721; XLVII : 26-43, 96-114, 160-177, 230-243 et 308-323.
- DAVY DE VIRVILLE (Ad.), 1936. Sur la flore de quelques récifs anglo-normands. *C.R. Acad. Sc. Paris*, T. 203, p. 748.
- DAVY DE VIRVILLE (Ad.), 1938. La flore marine des îles Chausey (Note préliminaire). *Bull. Soc. May.-Sc.*, 47-73.
- DAVY DE VIRVILLE (Ad.), 1940. Les zones de végétation sur le littoral atlantique. *Mém. Soc. Biogéogr.*, T. VII, 205-251, 7 pl.
- DAVY DE VIRVILLE (Ad.), 1943. Les *Fucus* vasicoles du Finistère. *C.R. Somm. Soc. Biogéogr.*, 32-35.
- DAVY DE VIRVILLE (Ad.), 1951. La flore marine de la presqu'île de Quiberon. *C.R. Somm. Soc. Biogéogr.*, 141-146.
- DAVY DE VIRVILLE (Ad.), 1958. Relations entre les variations du niveau de la mer et la superposition des ceintures de végétation sur le littoral atlantique. *Acta adriatica*, Vol. 8, n° 14, 3-8.
- DAVY DE VIRVILLE (Ad.), 1962. La flore marine de la presqu'île de Quiberon. *Rev. Gén. Bot.*, T. 69, 89-152, 20 pl.
- *DAVY DE VIRVILLE (Ad.), 1963. Contribution à l'étude de la flore marine des îles anglo-normandes. 1^{re} partie. Guernesey, Herm, Jethou, Sereq, Burhou, Aurigny, Les Casquets. *Rev. Gén. Bot.*, T. 70, 5-66, 8 fig., 20 pl. (Importante Bibliographie : ouvrages généraux, cartographie, géologie, flore).
- *DAVY DE VIRVILLE (Ad.), 1964. Nouvelles recherches sur les ceintures de végétation du littoral atlantique de l'Hémisphère boréal. *Rev. Gén. Bot.*, T. 71, 173-200, 2 pl., 4 fig.
- DAVY DE VIRVILLE (Ad.) et DIZERBO (A.H.). Sur les *Fucus* vasicoles du Finistère. *C.R. Somm. Soc. Biogéogr.*, 32-35.
- DIZERBO (A.H.), 1947. La répartition et la zone de végétation dans le Massif armoricain d'*Alaria esculenta*. *Bull. Soc. Sc. Bret.*, XXII, 113-117.
- DIZERBO (A.H.), 1947. Les éléments géographiques de la Flore des Algues supérieures du Massif armoricain. *Bull. Soc. Sc. Bret.*, XXII, 81-86.
- DIZERBO (A.H.), 1952. Quelques aspects de la végétation marine d'Ouessant. *Bull. Soc. Sc. Nat. Ouest Fr.*, 6^e série, II, 3-5.
- DIZERBO (A.H.), 1960. Les Fucales du Finistère. *Penn ar Bed*, N° 21, 7^e année, fasc. 2, 172-177.
- DIZERBO (A.H.), 1969. Les limites géographiques de quelques Algues du Massif armoricain. *Proc. Int. Seaweed Symposium*, Santiago de Compostela, VI, 141-149.
- ERNST (J.), 1966. Données quantitatives au sujet de la répartition verticale des Laminaires sur les côtes Nord de la Bretagne. *C.R. Acad. Sc. Paris*, 262, 2715-2717.
- FELDMANN (J.), 1954. Inventaire de la flore marine de Roscoff : Algues, Champignons, Lichens et Spermaphytes. 8^e Supplément aux *Trav. Station Biol. Roscoff*, 152 p.
- FISCHER (E.), 1929. Recherches de Bionomie et d'océanographie littorales sur la Rance et le littoral de la Manche. *Ann. Inst. Océanogr.*, T. V, fasc. 3, 203-429, 17 fig.
- FISCHER-PIETTE (E.), 1936. Etude sur la biogéographie intercotidale des deux rives de la Manche. *Journ. Linn. Soc. London, Zoology*, Vol. 40, 181-272.
- FISCHER-PIETTE (E.), 1959. *Pelvetia canaliculata*, examiné de proche en proche de la Manche au Portugal. *Coll. Intern. C.N.R.S.*, Dinard, 65-73, 1 carte.
- FLOC'H (J.Y.), 1964. Distribution verticale et écologie des Algues marines sur les côtes bretonnes. *Penn ar Bed*, N° 37, 11^e année, fasc. 2, 182-190.
- *FREMY (P.), 1934. Les Cyanophycées des côtes d'Europe. *Mém. Soc. Sc. Nat. et Math. de Cherbourg*, T. 41, 235 p., 66 pl.
- FREMY (P.) et JACQUET (J.), 1946-47. Contribution à l'étude de la microflore des tangues. *Bull. Soc. Linn. Norm.*, 9^e série, 5^e vol., années 1946-47, 46-60.
- GAYRAL (P.), 1966. Les Algues des côtes françaises (Manche et Atlantique). 631 p., 192 pl., 73 fig., Doin, Paris.
- *GERMAIN (H.), 1936. Les lieux de développement et de multiplication des Diatomées d'eau douce. *Bull. Soc. Sc. Nat. Ouest Fr.*, 5^e série, T. VI, 1-200, XVI pl.
- HALOS (M.-Th.), 1964. Les Algues de profondeur et leur répartition dans la Manche. *Penn ar Bed*, N° 37, 11^e année, fasc. 2, 191-200.
- HEURCK (H. Van), 1908. Prodrome de la flore des Algues marines des îles anglo-normandes et des côtes Nord-Ouest de la France. 1 vol., *Soc. Jers.*, Jersey.
- HY (F.), 1913. Les Characées de France. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, LX, Mém. 26, 1-47 et Supplément, 1914, 235-241.
- LAMI (R.), 1941. Sur la flore de certaines cuvettes ombrées de la zone intercotidale supérieure. *Bull. Lab. Marit. Dinard*, XXIII, 53-69.
- LE COHU (R.), 1967. Florale algale d'une mare côtière des environs de Lorient (Morbihan). *Bull. Soc. Sc. Bret.*, XLII, 27-38.

- LE COHU (R.), 1967. Contribution à l'étude hydrobiologique de la région de Paimpont : l'étang de Chatenay. *Bull. Soc. Sc. Bret.*, XLII, 3-4, 225-234.
- LE JOLIS (A.), 1863. Liste des Algues marines de Cherbourg.
- LYLE (L.), 1920. The marine Algae of Guernsey. *Journ. of Bot.*, LVIII, 21-53.
- RIETZ (G.E. du), 1932. Zum vegetation Okologie der Ostschwedischen Küstenfelsen. *Beih. Bot. Centr.*, 49, Erg. Bd., 61-112.
- SAVOURÉ (B.), 1968. Contribution à l'étude hydrobiologique de la Bretagne. IV : Quelques étangs du département d'Ille-et-Vilaine. *Bull. Soc. Sc. Bret.*, XLIII, 43-48.
- SAVOURÉ (B.), 1969. Contribution à l'étude hydrobiologique de la Bretagne. V : Quelques étangs du département d'Ille-et-Vilaine. *Bull. Soc. Sc. Bret.*, XLIV, 25-31.
- SAVOURÉ (B.) et VILLERET (S.), 1964. Contribution à l'étude hydrobiologique de la Bretagne. I : Florule algale de quelques étangs d'Ille-et-Vilaine (à l'exception des Diatomées). *Bull. Soc. Sc. Bret.*, XXXIX, 233-241.
- SAVOURÉ (B.) et LE COHU (R.), 1966. Contribution à l'étude hydrobiologique de la Bretagne. II : Florule algale de quelques étangs des Côtes-du-Nord, 91^e Congr. Soc. Sav., Rennes, 1966, III, 19-34.
- SAVOURÉ (B.), LE COHU (R.) et BERTRU (G.), 1967. Contribution à l'étude hydrobiologique de la Bretagne. III : Quelques étangs de la Loire-Atlantique et du Maine-et-Loire (région de Pouancé). *Bull. Soc. Sc. Bret.*, XLII, 259-269.
- *VILLERET (S.), 1954. Contribution à la biologie des Algues des tourbières à Sphaignes. *Bull. Soc. Sc. Bret.*, XXIX, fasc. H.S., 246 p.
- WUPTNER (E.), 1914-1931. Flore algologique de Belle-Ile-en-Mer. *Ann. Assoc. natur. Levallois-Perret*, 20^e année, 51-111, 1 carte.

III. Bryologie.

- BALLE (E.), 1906. Contribution à la flore bryologique des environs de Vire. *Bull. Acad. Intern. Géogr. Bot.*, 34-39.
- BALLE (E.), 1906. Sphaignes récoltées aux environs de Vire (Calvados) en 1904. *Rev. Bryol.*, t. 33, 29-30.
- BOUVET (G.), 1895. Muscinées du département de Maine-et-Loire. *Bull. Soc. Et. Sc. Angers*, année 1895, p. 343-486 (avec suppléments jusqu'en 1914).
- BUREAU (E.) et CAMUS (F.), 1896. Les Sphaignes de Bretagne. *Bull. Soc. Sc. Nat. Ouest Fr.*, T. 6, 31-55 et 247-305.
- CAMUS (F.), 1882. Note sur les Mousses et les Hépatiques d'Ille-et-Vilaine. *Rev. Bryol.*, T. 9, 33-42.
- CAMUS (F.), 1891. Etudes bryologiques sur le département de la Loire-Inférieure. *Bull. Soc. Sc. Nat. Ouest Fr.*, t. 1, 34-47.
- CAMUS (F.), 1899. Muscinées de l'île de Groix (Morbihan). *Bull. Soc. Sc. Nat. Ouest Fr.*, t. 9, 89-104.
- CAMUS (F.), 1902. Excursions bryologiques en Finistère. *Bull. Assoc. fr. Bot.*, 76-89.
- CHARNIER (J.), 1958. Catalogue des Muscinées du département de la Vendée. *Ann. Soc. Sc. Nat. Charente-Maritime*, t. 4, 1-58.
- CORBIÈRE (L.), 1889. Muscinées du département de la Manche. 1 vol., 368 p., Cherbourg.
- COURCELLE (R.), 1929. Contribution à l'étude de la flore bryologique de la Mayenne. *Rev. Bryol.*, t. 2, 226-230.
- COURCELLE (R.), 1943. Inventaire des Muscinées mayennaises. Ouvrage dactylographié déposé à la Bibl. Municipale de Laval.

- COURTEJAIRE (J.) et TOUFFET (J.), 1961. Aperçu sur la flore sphagnologique des Monts d'Arrée. *Rev. Bryol. et Lichénol.*, t. 30, 85-98.
- COURTEJAIRE (J.), 1964. Les Hépatiques de la forêt de Paimpont (Ille-et-Vilaine). *Bull. Soc. Sc. Bret.*, XXXIX, 23-32.
- CRÉ (L.), 1874. Bryologie comparée de la Sarthe et de la Mayenne. *Ann. Sc. Nat.*, t. 20, 305-320.
- DISMIER (G.), 1901. Aperçu sur la flore bryologique de Pont-Aven. *Rev. Bryol.*, t. 28, 3-7.
- GAUME (R.), 1944. Sur quelques groupements muscinaux de la forêt du Huelgoat (Finistère). *Rev. Bryol. et Lichénol.*, t. 14, 43-57.
- GAUME (R.), 1949, 1950. Considérations générales sur la flore bryologique de la Bretagne, d'après les documents du Dr. Fernand CAMUS. *Rev. Bryol. et Lichénol.*, I. T. 18, 1949, 115-124; II. T. 19, 1950, 44-49 et 161-168; III. T. 20, 10-15 et 249-254.
- GAUME (R.), 1952-54. Les éléments de la flore bryologique de Bretagne. *Rev. Bryol. et Lichénol.*, T. 21, 1952, 229-234; T. 22, 1953, 20-21 et 141-147; T. 23, 1954, 291-294.
- GAUME (R.), 1955-56. Catalogue des Muscinées de Bretagne d'après les documents inédits du Dr. F. CAMUS. *Rev. Bryol. et Lichénol.*, T. 24, 1955, 1-28 et 183-192; T. 25, 1-115.
- GODELINAIS (De la), 1881. Mousses et Hépatiques d'Ille-et-Vilaine. *Rev. Bryol.*, T. 9, 57-72.
- HOULBERT (C.), 1888. Catalogue des Cryptogames cellulaires de la Mayenne. *Bull. Soc. Et. Sc. Angers*, 1-48.
- HUSNOT (T.), 1874. Catalogue des Mousses du Calvados. *Bull. Soc. Linn. Norm.*, 2^e série, Vol. 8, 342-376.
- HUSNOT (T.), 1882. Flore des Mousses du Nord-Ouest. F. Savy, Paris.
- LACHMANN (A.), 1953. Aperçu floristique de la « tourbière » à Breutella de Ploumécour-Menez (Finistère). *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, T. 6, 71-74.
- LECOINTE (A.), 1969. Essai de Bryogéographie du bois du Roi (Mont-Pinçon, Calvados). Ecologie, Phytogéographie, Phytosociologie. Thèse Doctorat 3^e Cycle, 153 p. dactyl., Caen.
- MESLIN (R.), 1925. Quelques raretés bryologiques des landes de Lessay (Manche). *Bull. Soc. Linn. Norm.*, 7^e série, vol. VIII.
- POTIER DE LA VARDE (R.), 1905. Notes sur quelques Muscinées des Côtes-du-Nord. *Bull. Soc. Sc. Nat. Ouest Fr.*, T. 5, 2^e série, 61-67.
- POTIER DE LA VARDE (R.), 1906. Contribution à la flore bryologique du Morbihan. *Rev. Bret. Bot.*, 151-156.
- POTIER DE LA VARDE (R.), 1906. Excursions bryologiques dans les Côtes-du-Nord (env. de Guingamp). *Rev. Bret. Bot.*, 77-84.
- POTIER DE LA VARDE (R.), 1909. Contribution à la flore bryologique des Côtes-du-Nord. *Bull. Soc. Sc. Nat. Ouest Fr.*, T. 9, 179-198.
- POTIER DE LA VARDE (R.), 1911. Note sur la flore des environs de Granville. *Annuaire Assoc. normande*, 1911, 3-23.
- POTIER DE LA VARDE (R.), 1914. Contribution à la flore bryologique des Côtes-du-Nord (3^e note). *Bull. Soc. Sc. Nat. Ouest Fr.*, T. 4, 3^e série, 15-18.
- POTIER DE LA VARDE (R.), 1914. Excursions bryologiques en Ille-et-Vilaine. *Rev. Bret. Bot.*, 9^e année, n^o 1, 1-5.
- POTIER DE LA VARDE (R.), 1922. Contribution à la flore bryologique du département de la Manche. *Bull. Soc. Linn. Norm.*, 7^e série, T. 5, 61-68.
- POTIER DE LA VARDE (R.), 1929. Additions à la flore bryologique de Normandie. *Rev. Bryol.*, 56^e année, 30-34.

- POTIER DE LA VARDE (R.), 1938. Le genre *Fissidens* dans la Manche. 30 p., 10 fig., St-Lô.
- RALLET (L.), 1966. Catalogue des Muscinées du département des Deux-Sèvres. *Rev. Féd. Fr. Soc. Sc. Nat.*, T. 5, 1-50.
- TOUFFET (J.), 1968. Répartition et écologie du *Sphagnum Pylaei* en Bretagne. *Rev. Bryol. et Lichénol.*, T. 36, fasc. 1-2, 203-212.
- *TOUFFET (J.), 1969. Les Sphaignes du Massif armoricain. Recherches phytogéographiques et écologiques. *Botanica rhedonica*, série A, N° 6, 357 p., 64 fig. et cartes, 73 tabl., VII pl. phot. Thèse Doct. ès-Sc.
- TOUFFET (J.), 1970. Aperçu phytosociologique et écologique sur les tourbières de pentes du Finistère. *Comm. Congr. A.F.A.S., Brest*, 1970.
- TOUFFET (J.), 1970. Les éléments de la bryoflore armoricaine et leur intérêt phytogéographique. *Botanica Rhedonica*, série A, n° 7, 29-72.
- TOUTON (J.B.), 1950. Muscinées mayennaises. *Bull. Soc. May.-Sc.*, 119-125.
- TOUTON (J.B.), 1952. Florule bryologique des landes tourbeuses de Malingue (Mayenne). *Rev. Bryol. et Lichénol.*, T. 21, 19-21.

IV. Lichénologie, Mycologie (1).

- ABBAYES (H. des), 1924. Lichens récoltés en Loire-Inférieure et dans quelques localités de Vendée et de Maine-et-Loire. Herborisations 1923 et 1924. *Bull. Soc. Sc. Nat. Ouest Fr.*, 4^e série, T. 4, 31-54.
- ABBAYES (H. des), 1931. Les Lichens saxicoles, muscicoles et terricoles de la vallée du Doullas, près de Laniscat (Côtes-du-Nord). *Bull. Soc. Sc. Bret.*, T. 8, f. 3 et 4, 26-46.
- ABBAYES (H. des), 1931. Observations sur les Lichens marins et maritimes du Massif armoricain (Note préliminaire). *Bull. Soc. Sc. Bret.*, VIII, 46-54.
- *ABBAYES (H. des), 1934. La végétation lichénique du Massif armoricain. Etude chorologique et écologique. *Bull. Soc. Sc. Nat. Ouest Fr.*, 5^e série, T. III (1933), 1934, 267 p., 22 pl. phot. (avec une étude sur le climat armoricain).
- ABBAYES (H. des), 1935-37. Contributions nouvelles à la connaissance des Lichens armoricains. I. *Rev. Bryol. et Lichénol.*, T. 8, 180-187, 1935; II. *Bull. Soc. Sc. Bret.*, XIII, 122-144, 1936; III. *Ibid.*, XIV, 154-164, 1937.
- *ABBAYES (H. des), 1951. Traité de Lichénologie, 217 p., Lechevalier, Paris (Chapitre XI : description des principaux groupements lichéniques d'Europe occidentale).
- BIORET (G.), 1921. Revue des travaux parus sur les Lichens de 1910 à 1919. *Rev. Gén. Bot.*, T. 33.
- CORFEC (P.), 1906-1941. Flore mycologique de la Mayenne. *Bull. Soc. May.-Sc.*, Laval (publication échelonnée de 1906 à 1941).
- DAVY DE VIRVILLE (Ad.), 1930. Existence d'une zone de végétation inédite sur le littoral du Massif armoricain : la zone à *Caloptaca marina* Wedd. *C.R. Acad. Sc. Paris*, T. CXCI, 1021-1023.
- DAVY DE VIRVILLE (Ad.), 1932. La répartition des Lichens à l'île de Cézembre. *C.R. Acad. Sc. Paris*, CXGIV, 1180-1182.
- *DAVY DE VIRVILLE (Ad.), 1932. Les zones de Lichens sur le littoral atlantique. *Bull. Soc. May.-Sc.*, 1931-32, 35-66, avec 8 pl. phot.
- DAVY DE VIRVILLE (Ad.) et FISCHER-PIETTE (E.), 1931. La zone du *Caloptaca marina*. *Rev. Gén. Bot.*, XLIII, 337-360.

(1) De nombreuses observations figurent dans les Bulletins des Sociétés régionales, sous forme de C. R. d'excursions mycologiques.

- DOMINIQUE (J.), 1884. Catalogue annoté des Lichens du littoral de la baie du Bourgneuf. Nantes, *Ann. Soc. Ac. Loire-Inf.*, 1884.
- DUCHÉ (J.) et HEIM (R.), 1931. Recherches sur la flore mycologique des sols sableux. I. Micromycètes des dunes littorales de Biville-Vauville. *Rec. Trav. Cryptog.* dédiés à L. MANGIN. *Mus. Nat. Hist. Nat.*, Paris, 431-458.
- GALINOU (M.A.), 1954. Contribution à la connaissance des Lichens du Massif armoricain. *Bull. Soc. Sc. Bret.*, XXIX, 49-57.
- GALINOU (M.A.), 1955. Recherches sur la flore et la végétation des Lichens épi-phytes en forêt de Mayenne. *Bull. Soc. Sc. Bret.*, XXX, 18-43.
- HUE (A.M.), 1895. Lichens récoltés à Vire, Mortain et au Mont-St-Michel. *Bull. Soc. Linn. Norm.*, 4^e série, 8^e vol., 3^e fasc., 1895.
- LE JOLIS (A.), 1859. Lichens des environs de Cherbourg. *Mém. Soc. Imp. Sc. Nat. Cherbourg*, 1859.
- MALBRANCHE (A.), 1870. Catalogue descriptif des Lichens de la Normandie, 1870, supplément, 1881.
- MASSÉ (L.), 1960. Lichens nouveaux ou intéressants pour le Massif armoricain. *Bull. Soc. Sc. Bret.*, XXXV, 259-266.
- MASSÉ (L.), 1962. Recherches phytosociologiques et écologiques sur les Lichens des schistes rouges cambriens des environs de Rennes. Thèse, Univ. Rennes, 186 p., 6 pl., ronéotypée, 1962.
- MASSÉ (L.), 1963. Lichens nouveaux ou intéressants pour le Massif armoricain. *Bull. Soc. Sc. Bret.*, XXXVIII, 49-60.
- MASSÉ (L.), 1967. Lichens nouveaux ou intéressants pour le Massif armoricain. *Bull. Soc. Sc. Bret.*, XLII, 155-158.
- MONGUILLON (E.), 1899. Catalogue des Lichens du département de la Sarthe. *Le Monde des Pl.*, n° 110-111, 79-86, 1899 et Numéros suivants.
- NYLANDER (Dr. W.), 1861. Lichens adnotati in Armorica ad Pornic. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, T. VIII, 1861.
- OLIVIER (H.), 1897-99. Exposé systématique et descriptif des Lichens de l'Ouest et du Nord-Ouest de la France. 2 Tomes et suppl., Paris, Klincksieck.
- PICQUENARD (Dr. Ch.), 1899. Contribution à l'étude comparée de la flore lichénologique du Finistère et de l'Ille-et-Vilaine. *Bull. Soc. Sc. Nat. Ouest Fr.*, fasc. 2, 11-119.
- PICQUENARD (Dr. Ch.), 1904. Lichens du Finistère. *Bull. Acad. Intern. Géogr. Bot.*, 1-72.
- WEDDEL (Dr. H.A.), 1875. Excursion lichénologique dans l'île d'Yeu. *Mém. Soc. nat. des Sc. Nat. Cherbourg*, XIX.

V. Etudes forestières.

- ABBAYES (H. des), 1966. Les Conifères introduites en Bretagne. *Penn ar Bed*, N° 46, 13^e année, fasc. 3, 262-274.
- BILY (Ch.), 1951. L'introduction forestière des essences résineuses en Bretagne. *76^e Congr. Soc. Sav., Rennes*, 175-194.
- BRUNERYE (L.), 1967. Les types de forêts du Massif armoricain. *Penn ar Bed*, N° 51, 14^e année, fasc. 4, 169-176.
- CHEVALIER (A.), 1936. Notes historiques et biologiques sur quelques arbres et arbustes du District armorico-ligérien. *Mélanges dédiés au Prof. L. DANIEL*, 1-17.
- DIZERBO (A.H.), 1962. Remarques sur l'origine et la répartition du Buis (*Buxus sempervirens* L.), Buxacées. *Penn ar Bed*, N° 30, 9^e année, fasc. 3, 219-221.

- DIZERBO (A.H.), 1963. La forêt du Cranou. *Penn ar Bed*, N° 35, 10^e année, fasc. 4, 116-119.
- DIZERBO (A.H.), 1966. L'If, Conifère spontanée du Massif armoricain. *Penn ar Bed*, n° 46, 13^e année, fasc. 3, 275-276.
- DUBOIS (G.), 1933. Sur la silve de l'Armor léonard depuis le Flandrien moyen et sur la genèse de quelques tourbes en cette contrée. *C.R. Acad. Sc. Paris*, T. 197, p. 1145.
- DUCHAUFOUT (Ph.), 1947. Notes sur quelques types de sols de Bretagne et leurs caractéristiques floristiques. *Rev. Trav. Bot. Univ. Montpellier*, T. 3, 12-20.
- *DUCHAUFOUT (Ph.), 1948. Recherches écologiques sur la Chênaie atlantique française. *Ann. Ec. Nat. Eaux et Forêts* (1948), 332 p., 17 pl.
- DUPLESSIS (M.), 1914-15. Les plantations de Conifères en Bretagne. *Rev. Bret. Bot. pure et appl.*, 9^e année, n° 1, 37-41, 1914; 10^e année, 1-44, 1915.
- DURIN (L.) et GEHU (J.M.), 1963. Sur les Hétraies naturelles du Nord-Ouest de la France. *C.R. Acad. Sc. Paris*, T. 256, n° 17, 3748-3751.
- DURIN (L.), GEHU (J.M.), NOIRFALISE (A.) et SOUGNEZ (N.), 1967. Les Hétraies atlantiques et leur essaim climacique dans le Nord-Ouest de la France. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, XX (N° spécial du 20^e anniversaire, en préparation).
- DEVAL (A.), 1966. Importance économique des reboisements en Conifères. *Penn ar Bed*, n° 46, 13^e année, fasc. 3, 291-296.
- FARCY (Cl.), 1966. Les résineux dans le Morbihan. Situation actuelle et perspectives d'avenir dans le cadre de l'économie locale. *Penn ar Bed*, N° 46, 13^e année, fasc. 3, 278-290.
- FOUCHARDIÈRE (M. de la), 1962. La buxeraie de Coat-an-Noz. *Penn ar Bed*, N° 30, 9^e année, fasc. 3, 217-218.
- GADECEAU (E.), 1919. Les forêts submergées de Belle-Ile-en-mer. *Bull. Biol. de France et Belgique*, LIII, fasc. 2, août 1919, 276-305, 8 fig., 1 carte.
- GADECEAU (E.), 1925. La forêt de Paimpont. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, T. 72, 449-454.
- GAUTIER (M.), 1966. Le passé forestier de la Bretagne et l'expansion des résineux. *Penn ar Bed*, N° 46, 13^e année, fasc. 3, 254-261.
- GUINIER (Ph.), 1950. Sols et forêts de l'Ouest (pédologie, phytosociologie et sylviculture). *Bull. Comité des Forêts*, T. 15, N° 83, p. 1232-1260.
- GUINIER (Ph.), 1956. Le présent et l'avenir de la forêt bretonne. *Bull. Comité des Forêts*, T. 17, N° 89, p. 1906-1917.
- HEIM (R.), Le Parc Liéis à Cherbourg. *Revue « Jardinage »*, Nov. 1927.
- HOREL (A.), 1963. La forêt de Paimpont, son intérêt scientifique. *Penn ar Bed*, N° 35, 10^e année, fasc. 4, p. 101.
- LAMI (R.), 1958. A propos du bois d'Arbousier de Coat-Hermit en Plourivo (Côtes-du-Nord). *Bull. Lab. Marit. Dinard*, XLIV, déc. 1958, 39-46.
- LAMI (R.) et GEHU (J.M.), 1963. La forêt de Beffou et ses Ifs. *Penn ar Bed*, N° 35, 10^e année, fasc. 4, 102-111.
- LEMÉE (G.), 1937. Monographie phytogéographique d'une forêt normande : la forêt de Cerisy. *Bull. Soc. Linn. Norm.*, T. 10, 125-141.
- LEMÉE (G.), 1939. Recherches sur l'histoire forestière postglaciaire de la Basse-Normandie et du Perche. *Bull. Soc. Linn. Norm.*, T. 1, 97-145.
- LEMOINE (C.), 1966. Les Genévriers de Bretagne. *Penn ar Bed*, N° 46, 13^e année, fasc. 3, 277-278.
- LEMOINE (C.), 1970. Sur l'importance des Gymnospermes du Nord-Ouest armoricain en Bretagne. *Comm. Congr. A.F.A.S., Brest*, 1970.
- ROL (R.), POURTET (J.), DUCHAUFOUT (Ph.), 1947. Notes forestières sur la Bretagne et le Cotentin. *Ann. Ec. Eaux et Forêts*, T. X, fasc. 3, 263-303.
- SECHET (R.), 1946. Quelques résineux exotiques d'introduction possible en Mayenne. *Bull. Soc. May.-Sc.*, 87-94.
- SECHET (R.), 1950. Reconstitution forestière sur sols en évolution régressive. Forêt de Craon à Ballots (May). *Bull. Soc. May. Sc.*, 51-57.

VI. Phanérogames (Floristique, Phytosociologie, Phytogéographie).

- ABBAYES (H. des), 1935. Contribution à l'étude du Narcisse des Iles Glénan (Finistère). I. *Bull. Soc. Sc. Bret.*, XII, 116-124.
- ABBAYES (H. des), 1936. Contribution à l'étude du Narcisse des Iles Glénan. (Finistère). II. Morphologie des chromosomes somatiques. *Livre Jub. dédié au Prof. L. Daniel*, 413-419.
- ABBAYES (H. des), 1939-1947. Quelques Phanérogames adventices en Bretagne. I. *Bull. Soc. Sc. Bret.*, XVI, fasc. 3 et 4, 113-116, 1939; II. *Ibid.*, XVIII, fasc. 1 et 2, p. 28, 1941; III. *Ibid.*, XXI, fasc. 1-4, 61-62, 1946; IV. *Ibid.*, XXII, fasc. 1, 73-76, 1947.
- ABBAYES (H. des), 1942. L'élément méditerranéen spontané de la flore armoricaine. *C.R. Soc. Biogéogr.*, 18^e année, n° 162-163, 41-44.
- ABBAYES (H. des), 1945. L'élément atlantique de la flore vasculaire armoricaine. *Bull. Soc. Sc. Bret.*, XX, 55-70.
- ABBAYES (H. des), 1946. L'association à *Bulliarda Vaillantii* DC. et *Ranunculus nodiflorus* L. (*Bulliardeto-Ranunculetum nodiflori* des Abb.) dans le Massif armoricain. *Bull. Soc. Sc. Bret.*, XXI, fasc. 1-4, p. 52-60.
- ABBAYES (H. des), 1951. Essai sur les limites du Sous-Secteur phytogéographique armoricain et sur sa subdivision en districts. 76^e Congr. Soc. Sav., Rennes, 1951, 249-263.
- ABBAYES (H. des), 1954b. Le Chêne vert et son cortège floristique méditerranéen sur le littoral Sud-Ouest armoricain. *Vegetatio*, V-VI, 1-5.
- ABBAYES (H. des) et HAMANT (Cl.), 1945. Répartition et comportement de *Myrica Gale* L. dans le Massif armoricain. *C.R. Soc. Biogéogr.*, T. 23, 12-17.
- ABBAYES (H. des) et CORILLON (R.), 1949. Sur la répartition d'*Ulex gallii* Planch. et d'*Ulex nanus* Sm. dans le Massif armoricain. *C.R. Soc. Biogéogr.*, 27^e année, n° 229, 86-89.
- ABBAYES (H. des) et CORILLON (R.), 1949. L'*Obionetum* des halipèdes du Nord de la Bretagne (Finistère à Ille-et-Vilaine). *C.R. Acad. Sc. Paris*, T. 228, 935-937.
- ABBAYES (H. des) et CORILLON (R.), 1953. Répartition et végétation du *Malaxis paludosa* dans le Finistère. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, T. 100, 355-358.
- ALLOUGE (P.), 1922. Etude de la flore et de la végétation de l'Ouest de la France : à propos des espèces atlantiques de la flore française. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, LXXI, 1183-1194.
- *ALLOUGE (P.), 1924, 1925. Etude sur la Flore et la végétation de l'Ouest de la France. II : Remarques sur quelques associations végétales du Massif de Multonne. *Bull. Soc. May.-Sc.*, année 1924, p. 76-88; *Ibid.*, année 1925, p. 27-51.
- ALLOUGE (P.) et JOVET (P.), 1941. La lande maritime autour de St-Jean-de-Luz. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, T. 88, Sess. extraord. dans le Pays basque, p. 151-158.
- ARÈNES (J.), 1933. Etudes sur la végétation des côtes de France. I. La végétation littorale de la baie du Bourgneuf. Influence de la mer, du vent et des êtres vivants sur la topographie de la baie, sur la morphologie et la physiologie des rivages. D.E.S. C. CHASSSEL, Mirecourt.
- ARÈNES (J.), 1945. Colonisation des salines abandonnées du marais breton. *C.R. Somm. Soc. Biogéogr.*, 27-30.
- AVICE (Dr.), 1896. Note sur un bois d'Arbousiers dans les Côtes-du-Nord. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, T. 43, p. 123.

- BARRÉ (J.), 1910-40. Géographie botanique du département de la Mayenne. *Bull. Soc. May.-Sc.*, publication échelonnée de 1910 à 1940.
- *BEEFTINK (W.G.), 1962. Conspectus of the Phanérogamic salt plant communities in the Netherlands. *Biologisch Jaarboek*, 325-362, W. JUNG, Den Haag.
- BINET (P.), 1961. Les Phanérogames des bords de mer. *Penn ar Bed*, N° 25, 8^e année, fasc. 2, 33-41.
- BINET (P.) et LANGLOIS (J.), 1961. Précisions sur quelques caractères de *Salicornia stricta* Dumort., *Salicornia patula* Moss., et *Salicornia appressa* Dumort. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, T. 108, 387-392.
- BITEAU (L.), 1962. Le sel dans la presqu'île guérandaise. *Bull. Soc. Sc. Nat. Ouest Fr.*, LIX, 35-68.
- BOIS (D.), 1924. La végétation des environs de Cherbourg. *Rev. Hist. Nat. appl.*, 1^{re} partie, N° 12.
- BOURNERIAS (M.), 1969. in «Encyclopaedia universalis», article «Chénaies», p. 208-211.
- BOUVET (G.), 1910. Florule des *Rubus* de l'Anjou. *Bull. Soc. Et. Sc. Angers*, 31-64, 1910; 2^e partie : *Ibid.*, 9-36, 1911.
- CAZALET (M.), 1932. Recherches bionomiques sur l'estuaire du Frémur. D.E.S., Rennes et *Bull. Soc. Sc. Bret.*, XII, 204-235.
- CHEALAUD (G.) et ABBAYES (H. des), 1939. *Cotula coronopifolia* L. (Composée) en Bretagne. *Bull. Soc. Sc. Bret.*, XVI, fasc. 1 et 2, 83-85.
- CHAUCHARD (P.), 1932. Phanérogames maritimes de l'anse Du Guesclin. *Bull. Lab. Marit. St-Servan*, IX, 12-13.
- CHEVALIER (A.), 1922. Les Salicornes et leur emploi dans l'alimentation. Etude historique, botanique, économique. *Rev. Bot. appl. et Agr. colon.*, Vol. II, déc. 1922, N° 16, 697-777.
- CHEVALIER (A.), 1923. Les espèces atlantiques de la flore française et la genèse des peuplements actuels de l'Ouest et du Nord-Ouest de la France. *Congr. A.F.A.S., Bordeaux*, 1923.
- CHEVALIER (A.), 1923. Rapports entre la végétation de la Normandie et du Massif breton et celle de la Grande-Bretagne. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, LXX, 598-623.
- CHEVALIER (A.), 1942. Découverte d'une nouvelle station de *Daboecia cantabrica* en Vendée par M. et H. Botton. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, T. 89, 239-240.
- CORBIÈRE (L.), 1906. Découverte du *Spartina townsendi* Groves. *Mém. Soc. Sc. Nat. et Math. de Cherbourg*, XXXVI, p. 435.
- CORILLION (R.), 1948. Les associations des étangs et de leurs ceintures dans le Bas-Maine armoricain. *Bull. Soc. May.-Sc.*, 1-26.
- CORILLION (R.), 1948b. Contribution à l'étude de la végétation hydrophile et hygrophile du Centre Oriental armoricain. Thèse, Toulouse, 405 p. dactylographiées.
- CORILLION (R.), 1949. *Quercus Cerris* L. et sa végétation à Notre-Dame-du-Guildo (Côtes-du-Nord). *Bull. Soc. Sc. Bret.*, XXIV, 51-54.
- CORILLION (R.), 1949b. Contribution à l'étude de la répartition d'*Ulex gallii* Planch. sur le littoral du Nord de la Bretagne. *Bull. Soc. Sc. Bret.*, XXIV, 97-99.
- CORILLION (R.), 1950. La végétation armoricaine à affinités boréales et montagnardes. *Bull. Soc. May.-Sc.*, 1-22.
- CORILLION (R.), 1950b. *Lagoseris sancta* (L.) K. Maly, les progrès de sa migration dans le Massif armoricain. *C.R. Somm. Soc. Biogéogr.*, n° 236, 94-100.
- CORILLION (R.), 1951. Les progrès de l'assèchement de quelques lagunes et étangs de la région maritime. Conséquences sur l'appauvrissement de la flore. *Bull. Soc. Sc. Bret.*, XXVI, 81-92.
- CORILLION (R.), 1951b. Extension récente du *Spartina townsendi* Groves en Bretagne. *Le Monde des Pl.*, N° 274-275, p. 2.
- CORILLION (R.), 1951c. La végétation des landes tourbeuses de Malingue en Melleray (Mayenne). *Bull. Soc. May.-Sc.*, 111-159, 8 phot., 1 pl.
- CORILLION (R.), 1952. La végétation de la baie d'Arguenon. *Bull. Soc. May.-Sc.*, 24-49.
- *CORILLION (R.), 1953. Les Halipèdes du Nord de la Bretagne (Finistère, Côtes-du-Nord, Ille-et-Vilaine). Etude phytosociologique et phytogéographique. Librairie Générale de l'Enseignement, 125 p., 1953 et *Rev. Gén. Bot.*, Oct. et Nov. 1953.
- CORILLION (R.), 1947-1953. Phanérogames intéressantes pour la Bretagne : *Bull. Soc. Sc. Bret.*, I. 1947, 123-126; II. 1949, 75-78; III. 1949, 78-82; IV. 1950, 131-141; V. 1951, 107-113; VI. 1952, 77-85; VII. 1953, 55-65.
- CORILLION (R.), 1955. Les espèces armoricaines du genre *Limonium*. *Bull. Soc. May.-Sc.*, 49-65.
- CORILLION (R.), 1956. Végétation des halipèdes et étages de végétation littorale armoricaine. *Bull. Lab. Marit. Dinard*, XLII, 50-55.
- CORILLION (R.), 1956b. Notes complètes de floristique armoricaine. *Bull. Soc. Sc. Bret.*, XXX, 81-96.
- CORILLION (R.), 1957. Première esquisse d'une subdivision phytogéographique du District armoricain de Basse-Loire. *Bull. Serv. Carte Phytogéogr.*, C.N.R.S., série A, fasc. 1, 45-54.
- CORILLION (R.), 1957b. Végétations des enclaves de calcaire primaire de la vallée du Layon et de la bordure méridionale du Val de Loire angevin. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, Sess. extr. en Anjou, 104^e année, 66-80.
- CORILLION (R.), 1957c. Essai de synthèse phytogéographique de l'Anjou. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, Sess. extr. en Anjou, 104^e année, 103-139.
- CORILLION (R.), 1957d. Sur le caractère méridional et la richesse floristique des rochers de Pont-Barré (Beaulieu-sur-Layon, M.-et-L.). *Bull. Soc. Bot. Fr.*, Sess. extr. en Anjou, 104^e année, 60-65.
- CORILLION (R.), 1957e. Aspects de la végétation du *Fragaria oxypphylla* M. Bieb. dans le Nord-Ouest de la France. *Bull. Soc. May.-Sc.*, 49-53.
- CORILLION (R.), 1959a. Sur la répartition géographique du *Quercus toza* Bosc. (Chêne tauzin) dans le Maine et l'Anjou. *Bull. Soc. May.-Sc.*, 19-29.
- CORILLION (R.), 1959b. Nouvelles précisions sur la répartition d'*Ulex gallii* Planch. en Bretagne. *Bull. Soc. Sc. Bret.*, XXXIV, fasc. 3-4, 233-236.
- CORILLION (R.), 1960. Sur quelques aspects de la répartition de la flore sur le littoral de Bretagne. *Bull. Soc. Bot. Nord Fr.*, T. 13, n° 2, 37-57.
- CORILLION (R.), 1960b. Notes de floristique et de phytogéographie armoricaines. *Bull. Soc. Sc. Bret.*, XXXV, fasc. 1-2, 113-135.
- CORILLION (R.), 1960c. Sur la répartition géographique du Chêne pubescent (*Quercus lanuginosa* Lmk.) dans le Maine et l'Anjou. *Bull. Soc. May.-Sc.*, 61-81.
- CORILLION (R.), 1961. Phytogéographie des halophytes du Nord-Ouest de la France. *Penn ar Bed*, N° 25, 8^e année, fasc. 2, 42-59.
- CORILLION (R.), 1961b. Observations sur la répartition d'*Ulex gallii* Planch. dans la presqu'île du Cotentin. *Bull. Soc. May.-Sc.*, 51-56.
- CORILLION (R.), 1962. Aspects de la répartition géographique du Chêne pubescent (*Quercus lanuginosa* Lmk.) dans le Nord-Ouest de la France. *Bull. Serv. Carte phytogéogr.*, Série A, Carte de la végétation. T. VII, 113-124.
- CORILLION (R.), 1962b. Notice détaillée de la Feuille 23-ALENÇON. *Bull. Serv. Carte phytogéogr.*, Série A, 49-131, 3 pl., 8 cartes.

- CORILLION (R.), 1962c. Nouvelles observations sur la distribution géographique du Chêne tauzin (*Quercus toza* Bosc.) dans le Nord-Ouest de la France. *Bull. Soc. May.-Sc.*, 83-90.
- CORILLION (R.), 1964. Le genre *Bidens* (Composées) dans l'Est armoricain (Maine et Anjou). *Bull. Soc. May.-Sc.*, 79-91.
- CORILLION (R.), 1965. Sur quelques limites phytogéographiques dans le Nord-Ouest de la France (genres *Quercus* et *Carpinus*). *Rev. Soc. Sav. Haute-Normandie* (Rouen), 15-25, 5 cartes.
- CORILLION (R.), 1965b. Classification des landes du Nord-Ouest de la France. *Bull. Soc. Et. Sc. Anjou*, T. 5, 95-102.
- CORILLION (R.), 1965c. Notice sommaire des feuilles 12-21-29 (LANNION-BRESTER-LOBRIENT). *Serv. Carte Végét.*, Toulouse, C.N.R.S., 32 p.
- CORILLION (R.), 1965d. Sur la formation, l'extension et les conditions actuelles de la végétation de la zone à *Paspalum distichum* L. de la vallée de la Loire. *Bull. Soc. Et. Sc. Anjou*, 79-94.
- CORILLION (R.), 1969. *Quercus Cerris* L. (Chêne lombard) : sa répartition géographique et sa végétation dans le Nord-Ouest de la France. *Bull. Soc. Et. Sc. Anjou*, 123-134.
- CORILLION (R.), 1970. Aperçu phytogéographique sur le District armoricain de Basse-Bretagne. *Comm. Congr. A.F.A.S., Brest*, 1970 (sous presse).
- CORILLION (R.) et DIZERBO (A.H.), 1952. Sur la présence du *Salicornia fruticosa* L. dans le Nord-Ouest de la France. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, T. 99, n° 1-3, 58-60.
- CORILLION (R.) et GEHU (J.M.), 1958. Sur quelques aspects généraux de la végétation de la Côte d'Erquy et du Cap Fréhel. *Bull. Lab. Marit. Dinard*, XLIV, 26-35.
- CORILLION (R.) et PLANCHAIS (N.), 1963. Recherches sur la végétation actuelle et passée d'une lande tourbeuse armoricaine : Malingue (Mayenne). *Pollen et Spores*, Vol. V, N° 2, 373-386.
- DAVY DE VIRVILLE (Ad.), 1935. Le Buis dans le Massif armoricain et la flore de Saulges (Mayenne). *Bull. Soc. May.-Sc.*, année 1934-35, 35-67.
- DAVY DE VIRVILLE (Ad.), 1936. Observations sur la flore terrestre des récifs de l'Archipel Chausey. *C.R. Soc. Biogéogr.*, XV, 56-59.
- DELVOSALLE (L.) et DUVIGNAUD (J.), 1963. A propos de la « Flore atlantique européenne », remarques sur quelques distributions. *Natura Mosana*, Vol. 16, n° 3, 65-78.
- DENIS (M.), 1922. Esquisse sur la végétation du Yeun-Elez (Finistère). *Bull. Soc. Linn. Norm.*, T. 5, 13-37.
- DENIZOT (G.), 1915. Les Fougères du Maine-et-Loire. *Bull. Soc. Et. Sc. Angers*, XLV^e année, 16-72.
- DIZERBO (A.H.), 1948. *Lithospermum diffusum* Lag. (Borraginacées) dans le Finistère. *Bull. Soc. Sc. Bret.*, XXIII, 77-80.
- DIZERBO (A.H.), 1960. *Viola riviniana* Reich. subsp. *minor*. Sa valeur taxonomique; sa répartition dans le Massif armoricain. *Bull. Soc. Sc. Bret.*, XXXV, 97-111.
- DIZERBO (A.H.), 1966. Etude de *Viola silvestris* (Lmk.) Rehb. et de *Viola riviniana* Rehb. subsp. *riviniana* dans le Massif armoricain. *Bull. Soc. Sc. Bret.*, XLI, 193-220.
- DIZERBO (A.H.), 1967. Observations sur *Viola odorata* L., *Viola hirta* L. et leur hybride *Viola permixta* Jord. dans le Massif armoricain. *Bull. Soc. Sc. Bret.*, XLII, 113-124, 215-223.
- DIZERBO (A.H.), 1969. Les *Viola* du groupe *canina* L. s.l. dans le Massif armoricain. *Bull. Soc. Sc. Bret.*, XLIV, 65-77 (1^{re} partie).
- DUBOIS (G.) et DUBOIS (M^{me} G.), 1938. Tourbes du Cragou. *C.R. Acad. Sc. Paris*, 1938, T. 206, 852-853.
- DUBOIS (G.), 1935. Résultats d'analyses polliniques des tourbières littorales flandriennes entre Penmarc'h et Concarneau. *C.R. Acad. Sc. Paris*, T. 200, 1.
- DUBOIS (G.), 1945. Tourbière de Saint-Michel de Brasparts (Finistère). *C.R. Soc. Géol. Fr.*, T. 14, 204-205.
- DUPONT (P.), 1952. Observations botaniques sur le littoral du Morbihan. *Le Monde des Plantes*, N° 285-286, 9-10 et N° 289-290, 33-34.
- DUPONT (P.), 1954. La végétation des marais de la Vilaine maritime. *Bull. Soc. Sc. Bret.*, XXIX, fasc. 1-4, 65-104.
- *DUPONT (P.), 1962. La flore atlantique européenne. Introduction à l'étude du Secteur ibéro-atlantique. *Documents pour les cartes des Product. vég.*, Toulouse, Faculté des Sciences, 414 p., 67 cartes.
- DUPONT (P. et S.), 1968. *Cotula coronopifolia* en Loire-Atl., *Bull. Soc. Sc. Bret.*, XLIII, 283-284.
- ELHAI (H.), 1959. Analyse pollinique de 2 tourbières normandes. *Pollen et Spores*, Vol. 1, 59-76.
- ELHAI (H.), 1960. La tourbière de Cathémo (Manche). *Pollen et Spores*, Vol. II, n° 2, 263-274.
- *FOUSSARD (H.), 1952. Contribution à l'étude de la végétation des sables maritimes de la presqu'île guérandaise. Etude écologique et Phytosociologique. *Bull. Soc. Sc. Nat. Ouest Fr.*, 6^e série, T. II, 90 pages.
- FREMY (P.) et MESLIN (R.), 1926. Excursion botanique dans la lande de la Méauffe (Manche). *Bull. Soc. Linn. Norm.*, T. 9, 118-130.
- GADECEAU (E.), 1903. Essai de Géographie botanique de Belle-Ile-en-Mer. *Mém. Soc. Sc. Nat. Math. Cherbourg*, XXXIII, 177-368, 1 carte col.
- GADECEAU (E.), 1906. Supplément à l'Essai de Géographie botanique de Belle-Ile-en-Mer. *Mém. Soc. Nat. Sc. Nat. et Math. Cherbourg*, XXXV, 398-414.
- GADECEAU (E.), 1913-1923. Deuxième Supplément à l'Essai de Géographie botanique de Belle-Ile-en-Mer. *Mém. Soc. Nat. Sc. Nat. et Math. Cherbourg*, XXXIX, 1913-1923, 335-352.
- GADECEAU (E.), 1903. La flore bretonne et sa limite méridionale. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, T. 50, 325-333.
- GADECEAU (E.), 1906. La géographie botanique de la Bretagne. *Rev. Bret. Bot. pure et appl.*, N° 2, 61-70. II. Limites naturelles du Secteur armoricain (*ibid.*, 1907, 76-86).
- GADECEAU (E.), 1909. Le Lac de Grand-Lieu. Monographie phytogéographique. 155 p., 21 pl., Nantes.
- GADECEAU (E.), 1921. Etude sur quelques plantes adventices constatées à Nantes et aux environs pendant la guerre 1914-1920. *Bull. Soc. Sc. Nat. Ouest Fr.*, 4^e série, T. 1, 67-70.
- GEHU (J.M.), 1960. Un site célèbre de la côte bretonne : le Sillon de Talbert. Observations phytosociologiques et écologiques. *Bull. Lab. Marit. Dinard*, T. 46, 93-115.
- GEHU (J.M.), 1960b. La végétation des levées de galets du littoral français de la Manche. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, T. 13, n° 4, 141-152.
- GEHU (J.M.), 1960c. Quelques observations sur la végétation et l'écologie d'une station réputée de l'archipel des Chausey, l'île aux Oiseaux. *Bull. Lab. Marit. Dinard*, T. 46, 78-92.
- *GEHU (J.M.), 1961. Les groupements végétaux du Bassin de la Sambre française. *Vegetatio*, Vol. X, fasc. 2-6, 60-372.
- GEHU (J.M.), 1963. Répartition du *Trifolium occidentale* dans l'Ouest de la France. Précisions écologiques. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, T. 16, n° 4, 203-210.
- GEHU (J.M.), 1963b. *Sarothamnus scoparius* subsp. *maritimus* dans le Nord-Ouest français. Observations morphologiques, phytogéographiques et écologiques. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, T. 16, n° 3, 211-222.

- GEHU (J.M.), 1964. La végétation psammophile des îles de Houat et Hoëdic. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, T. 17, n° 4, 238-266.
- GEHU (J.M.), 1964b. Précisions sur les limites Nord-orientales d'*Ulex gallii* Planch. dans le Massif armoricain. *Bull. Lab. Marit. Dinard*, XLIX, 123-124.
- GEHU (J.M.), 1964c. Observations sur quelques grèves à *Euphorbia peplis* dans le N.W. français. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, T. 17, 77-85.
- GEHU (J.M.), 1964d. La réserve de l'île des Landes (Ille-et-Vilaine). Notes floristiques complètes. *Bull. Lab. Marit. Dinard*, T. 49-50, 126-129.
- GEHU (J.M.), 1964e. Sur la végétation phanérogame halophile des falaises bretonnes. *Rev. Gén. Bot.*, T. 71, 73-78.
- GEHU (J.M.), 1968. Essai sur la position systématique des végétations vivaces halo-nitrophiles des côtes atlantiques françaises (*Agropyrea pungentis* Cl. nov.). *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, T. 21, N° 2, 71-77.
- GEHU (J.M.), 1968b. Sur la vicariance géographique des associations végétales des dunes mobiles de la côte atlantique française. *C.R. Acad. Sc. Paris*, T. 266, 2422-2425.
- GEHU (J.M.), 1969. Essai synthétique sur la végétation des dunes armoricaines. *Penn ar Bed*, N° 57, 16^e année, fasc. 2, 81-104.
- GEHU (J.M.) et GEHU-FRANCK (J.), 1960-61. L'évolution du sol et de la végétation après incendie dans une lande bretonne (premières observations). *Bull. Lab. Marit. Dinard*, T. 46, 42-77 et T. 47, 8-18.
- GEHU (J.M.) et GEHU-FRANCK (J.), 1961. Recherches sur la végétation et le sol de la réserve de l'île des Landes (Ille-et-Vilaine) et de quelques îlots de la côte Nord-bretonne. *Bull. Lab. Marit. Dinard*, fasc. 47, 19-57.
- GEHU (J.M.) et GEHU (J.), 1969. Les associations végétales des dunes mobiles et des bordures de plages de la côte atlantique française. *Vegetatio*, Vol. XVIII, fasc. 1-6, 122-166.
- GEHU (J.M.) et MESLIN (R.), 1968. Sur la répartition et l'écologie d'*Halimione pedunculata* (L.) Aell. en France. *Bull. Lab. Marit. Dinard*, N.S. fasc. 1, 116-136.
- GEHU (J.M.) et PETIT (M.), 1965. Notes sur la végétation des dunes littorales de Charente et de Vendée. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, T. 18, N° 1, 69-88.
- GEHU (J.M.) et PLANCHAIS (N.), 1965. Evolution de la végétation de quelques landes littorales bretonnes, d'après l'analyse pollinique des sols. *Pollen et Spores*, Vol. VII, N° 2, 339-360.
- GEHU-FRANCK (J.), 1961. Données nouvelles sur l'écologie d'*Ulex europaeus* L.; relation avec le substratum dans une lande semi-naturelle. *Bull. Soc. Bot. Nord Fr.*, T. 14, 23-33.
- GENEVIER, 1869. Monographie des *Rubus* de la vallée de la Loire; 2^e édit. Paris, 1880.
- GUEBLESQUIN (M.), 1965. Observations sur *Gagea bohemica* Schult. dans le Nord-Ouest de la France. *Bull. Soc. Et. Sc. Anjou*, 85-94.
- HUON (A.), 1961. Révision des *Festuca* de l'Herbier J. LLOYD. *Bull. Soc. Et. Sc. Anjou*, IV, 45-65.
- HUON (A.), 1964. Remarques sur les *Festuca ovina* L. des pelouses xérophiles calcaires des bordures du Massif armoricain. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, CXI, N° 3-4, 165-172.
- HUON (A.), 1968. Sur le rôle de la taxinomie expérimentale dans la connaissance phytogéographique du genre *Festuca* dans le Massif armoricain. *C.R. Acad. Sc. Paris*, T. 266, 325-328.
- HUON (A.), 1968b. Essai de synthèse biogéographique des populations de *Festuca* dans l'Ouest, le Sud-Ouest de la France et sur le littoral basque espagnol. *C.R. Acad. Sc. Paris*, T. 267, 1570-1573.
- HUON (A.), 1970. Les Fétuques de l'Ouest de la France. Recherches de Biosystématique et de Biogéographie. *Botanica Rhedonica*, Série A, N° 9, 298 p., 30 tabl., 49 fig. et cartes, Thèse Doctorat d'Etat.
- *JACQUET (J.), 1949. Recherches écologiques sur le littoral de la Manche. Les prés salés et la Spartine de Townsend. Les estuaires. La Tangué. *Encyclopédie biogéographique et écologique*. 374 p., Lechevalier, Paris.
- JOVET (P.), 1937. Ecologie et répartition de l'*Eryngium viviparum* J. Gay. *C.R. Soc. Biogéogr.*, T. 14, N° 121, 43-46.
- KERFOURN (M.-Th.), 1960. Etude sédimentologique des formations quaternaires de la région de Brignogan (Finistère). *Bull. Soc. Géol. et Minéralog. Bret.*, Nlle série, fasc. 2, 1-71.
- KERFOURN (M.-Th.), 1962-63. Analyse pollinique des sédiments flandriens de la vallée de la Vilaine aux environs de Redon (I.-et-V.). *Bull. Soc. Géol. et Minéralog. Bret.*, Nlle série, 147-157.
- KNOERR (A.), 1962. Sur les Salicornes. *Ann. Soc. Sc. Nat. et d'Archéol. de Toulon et du Var*, 91-103.
- KUHNHOLTZ-LORDAT (G.), 1928. La baie d'Audierne et la baie de Douarnenez. Essai de phytogéographie agricole. *Ann. Ec. Nat. Agr. Montpellier*, XIX, 201-231.
- KUHNHOLTZ-LORDAT (G.), 1931. L'association à *Rosa pimpinellifolia* et *Ephedra distachya* de la presqu'île de Quiberon (Morbihan). *Ann. Ec. Nat. Agr. Montpellier*, XX, 282-301.
- LAMBINON (J.), 1962. Quelques plantes rares ou critiques observées en 1960 dans le Massif armoricain. *Bull. Soc. Sc. Bret.*, XXXVII, fasc. 1-2, 97-108.
- LAMI (R.), 1941. Sur quelques Phanérogames halophiles de la Rance maritime. *Bull. Lab. Marit. Dinard*, XXIII, 77-82.
- LANGERON (M.), 1897-98. Contribution à l'étude de la Flore du Finistère. *Bull. Soc. Ac. Brest*, 2^e série, T. 23, 131-142.
- LE COHU (M.-Cl.), 1967. Recherches taxinomiques sur les *Carex* du Massif armoricain. Thèse Doctorat 3^e Cycle, Rennes. *Botanica Rhedonica*, série A, n° 3, 213 p.
- LECOINTE (A.) et PROVOST (M.), 1970. Etude de la végétation du Mont Pinçon (Calvados). *Bull. Soc. Linn. Norm.*, Nlle série, vol. III, 218 p., 14 fig., 43 tabl., 3 cartes hors texte.
- LE JOLIS (A.), 1847. Observations sur quelques plantes rares découvertes aux environs de Cherbourg. *Ann. Sc. Nat.*, 3^e série, T. 7, 214-230.
- LE JOLIS (A.), 1859. Plantes vasculaires des environs de Cherbourg. *Mém. Soc. Imp. des Sc. Nat. de Cherbourg*, Vol. VII, 245-360.
- LEMÉE (G.), 1931. Les Bruyères à Sphaignes du Massif de Moutonne. *Bull. Soc. Linn. Norm.*, T. 4, 23-85.
- LEMÉE (G.), 1936. L'association climatique finale, ou climax, dans le territoire du Perche. *C.R. Acad. Sc. Paris*, T. 199, 83-85.
- *LEMÉE (G.), 1937. Recherches écologiques sur la végétation du Perche. Thèse Sc. Paris, 388 p. et *Rev. Gén. Bot.*, 1937-39, passim.
- LEMÉE (G.), 1938. La végétation des falaises du Nord de La Hague (Manche). *Bull. Soc. Bot. Fr.*, LXXXV, 189-200.
- LEMÉE (G.), 1952. Végétation et écologie des tangués du havre de Portbail (Manche). *Bull. Soc. Bot. Fr.*, Mémoires, 1952, 156-165.
- LENOIR (M.), 1958. Les ceintures de végétation vasculaire des étangs de la région de Paimpont (I.-et-V.). *Bull. Soc. Sc. Bret.*, XXXIII, 97-133.
- LE NORMAND (M.), 1966. Phytosociologie et phytécologie des landes entre Laniscat et Gouarec (C.-du-N.). D.E.S., Rennes, Lab. Lucien Daniel, *Botanica rhedonica*, série A, N° 2, 1-34.

- LETOURNEUX (T.), 1861. Sur la distribution géographique des plantes dans le département de la Vendée et les régions voisines. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, T. 8, 91-94, 124-127, 160-163.
- LEVASSEUR (J.), 1970. Végétation hygrophile de la palue de Tréguennec. Note préliminaire sur les étages et séries de végétation. *Botanica Rhedonica*, série A, n° 7, 73-106.
- LOUIS-ARSENE (Fr.), 1953. Les stations à *Trichomanes speciosum* dans la région de Ploërmel. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, T. 100, 285-290.
- LUCAS (A.), 1965. Les talus, milieux biologiques. *Penn ar Bed*, N° 41, 12^e année, fasc. 2, 89-95 (Numéro consacré aux talus).
- MESLIN (R.), 1927. Notes sur la flore du département de la Manche. *Mém. et Doc. Soc. Agr. Arch. Hist. Nat. Manche*, 39^e vol., 199-224, 1 pl.
- NEHOUE (J.), 1945. Les Plantes adventices du Val-de-Loire. *Bull. Soc. Sc. Bret.*, XX, 81-99.
- NEHOUE (J.), 1949. Les Phanérogames adventices dans la région de St-Malo. *Le Monde des Plantes*, N° 262, p. 56.
- NEHOUE (J.), 1950. Le peuplement végétal des sables extraits de la Loire dans la région nantaise et son évolution. *Bull. Soc. Sc. Bret.*, XXV, 113-129.
- NEHOUE (J.), 1954. Recherches sur la valeur taxonomique de deux Plantaginacées : *Plantago carinata* Schrad. var. *littoralis* Rouy et *Pl. lanceolata* L. var. *lanuginosa* Bl. et Fing. *Bull. Soc. Sc. Bret.*, XXIV, 113-133.
- PICQUENARD (Ch.), 1933. Exploration botanique du littoral Sud-Ouest du Finistère. *Bull. Soc. Sc. Nat. Ouest Fr.*, T. 3, 38-54.
- PLANCHAIS (N.), 1967. Palynologie du Lac de Grand-Lieu. *C.R. Soc. Biogéogr.*, N° 383, 81-90.
- PLANCHAIS (N.), 1967. Analyse pollinique de la tourbière de Gizeux (Indre-et-Loire) et étude du Chêne vert à l'optimum climatique. *Pollen et Spores*, Vol. IX, n° 3, 505-520.
- PLANCHAIS (N.) et CORILLION (R.), 1968. Recherches sur l'évolution récente de la flore de Belle-Ile-en-Mer (Morbihan), d'après l'analyse pollinique de la tourbière submergée de Ster-Vras. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, T. 115, 441-458.
- PRÉAUBERT (E.), 1893-1931. Relevés d'herborisations en Anjou. *Bull. Soc. Et. Sc. Angers*. Articles échelonnés dans tous les fascicules de 1893 à 1931 (avec commentaires).
- PROVOST (M.), 1968. Etude de la végétation du Mont Pinçon (Calvados). Recherches écologiques, phytosociologiques et phytogéographiques. Thèse 3^e cycle, Caen, 110 p. dactyl.
- RALLEY (L.), 1960. La végétation méditerranéenne dans le Centre-Ouest de la France et en particulier en Charente-Maritime. *86^e Sess. extr. Soc. Bot. Fr.*, 1960, 107^e année, 20-76.
- ROUS (J.) et LAHONDERE (Chr.), 1960. A propos de la végétation chasmophytique des falaises en Bretagne. *Naturalia Monspeliensia, sér. Bot.*, T. 12, 53-80.
- STRULLU (D.), 1970. A propos des ceintures de végétation de l'étang de Poulguidou près de Ploubinec (Finistère). *Comm. Congr. A.F.A.S., Brest*, 1970 (sous presse).
- STRULLU (D.G.), 1970. Aperçu floristique et écologique sur la végétation de l'étang de Poulguidou (Finistère). *Botanica Rhedonica*, Série A, N° 8, 73-94.
- THIEBAULT et BLANCHARD, 1875. Une excursion botanique aux Iles de Molène, d'Ouessant et de Sein. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, XXII, 26-32.
- TOUFFET (J.), 1970. Aperçu sur la végétation de la région de Paimpont. *Botanica Rhedonica*, Série A, N° 8, 29-64.
- TOUTON (J.B.), 1944-47. La flore des calcaires primaires de l'Est du Massif armoricain comparée à celle des calcaires secondaires de la bordure W. du bassin parisien. *Bull. Soc. May-Sc.*, I. 1944, 67-92; II. 1945, 91-106; III. 1946, 99-122; IV. 1947, 30-69.
- TOUTON (J.B.) et GODARD (A.), 1948. La pelouse xérophile calcaire dans la partie septentrionale, occidentale et centrale du Bassin de Laval. *Bull. Soc. May-Sc.*, 84-100.
- TURMEL (J.M.), 1945. Végétation maritime du havre de Regnéville (Manche). *Bull. Soc. Bot. Fr.*, T. 92, 235-242.
- TURMEL (J.M.), 1949. Végétation de la côte Ouest du Cotentin. *Mém. Mus. Nat. Hist. Nat.*, XXVIII, 1-72.
- TÜXEN (R.) et DIEMONT (W.H.), 1936. Weitere Beiträge zum klimax problem des westeuropäischen Festlandes. *Mitteilungen des Naturwissensch. Ver. Osnabrück*. Band 23, 131-184.
- VAN CAMPO (M.), ELHAÏ (H.), 1956. Etude comparative des pollens de quelques Chênes. Application à une tourbière normande. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, T. CIII, N° 5-6, 254-260.
- VANDEN BERGHEM (C.), 1958. Etude sur la végétation des dunes et des landes de Bretagne. *Vegetatio*, Vol. VIII, 193-208.
- VANDEN BERGHEM (C.), 1965. La végétation de l'île Hoëdic (Morbihan). *Bull. Soc. Roy. Bot. de Belgique*, T. 98, 275-294.
- VAN ZEIST (W.), 1963. Recherches palynologiques en Bretagne occidentale. *Norvois*, 10^e année, N° 37, 5-19.
- VAN ZEIST (W.), 1964. A paleobotanical study of some bogs in Western Brittany (Finistère, France). *Palaeohistoria*, Vol. X, 157-180.
- VIAUD-GRAND-MARAIS (Dr. A.) et MENIER (Ch.). Excursions botaniques à l'île d'Yeu en Août 1876 et Mai 1877. 92 p. Nantes.
- VIAUD-GRAND-MARAIS (Dr. A.), 1892. Catalogue des plantes vasculaires de Noirmoutier. *Bull. Soc. Sc. Nat. Ouest Fr.*, T. II, 7-74, 1 carte.
- VIAUD-GRAND-MARAIS (Dr. A.), 1894. Catalogue des plantes vasculaires de l'île d'Yeu. *Bull. Soc. Sc. Nat. Ouest Fr.*, T. IV, 117-151.
- VILLERET (S.), 1938. La végétation de la lande d'Oué. *Bull. Soc. Sc. Bret.*, XV, 206-227.

VII. Cartographie de la Végétation.

- CORILLION (R.). Carte de la végétation de la France au 200 000^e. (*Serv. Carte Végét. C.N.R.S.*, Toulouse) : Feuille 23 - ALENÇON, 1960 (avec Notice détaillée); Feuille 22 - RENNES, 1962; Feuille 21 - BREST (avec Notice Somm. à part), 1965; Feuille 31 - ANGERS, 1966; Feuille 37 - NANTES (avec la collab. de G. BENEYEAU), 1967; Feuille 30 - VANNES, 1968; Feuille 13 - GRANVILLE, 1969; Feuille 38 - LA ROCHE-SUR-YON, 1970.
- CORILLION (R.), 1969. Cartographie de la Végétation. Les cartes du Nord-Ouest de la France. *Bull. Soc. Et. Sc. Anjou*, T. VII, nouv. série, 105-121.
- CORILLION (R.). Carte de la végétation au 500 000^e de la Région de Programme de Bretagne. *Atlas de Bretagne, D.A.T.A.R.*, VI^e Plan, 1970.
- CORILLION (R.) et GUERLESQUIN (M.). Carte de la végétation au 500 000^e de la Région de Programme des Pays de la Loire. *Atlas des Pays de la Loire, D.A.T.A.R.*, VI^e Plan (sous presse).
- DAVY DE VIRVILLE (Ad.), 1951. Présentation d'une carte des Algues marines de la presqu'île de Quiberon et des Iles de Houat et Hoëdic. *C.R. Somm. Soc. Biogéogr.*, N° 240, 28-32.
- FLOCH (J.Y.), 1965. Répartition de Phéophycées dans l'Archipel de Molène (Finistère). 1. Cartes de Molène et de Quéméné. *Phycol.*, 4 (3), 335-340.

- FLOC'H (J.Y.), 1966. Photographie aérienne et végétation marine, cas particulier de Pestrat. *Société d'Et. Géomorphol. et d'interprétation de Phot. aériennes*, N° III, 1-11, avec carte. Préf. du Prof. Fr. RUELLAN.
- FLOC'H (J.Y.), 1967. Cartographie de la végétation marine et observations écologiques dans l'Archipel de Molène (Finistère), avec 13 cartes. Thèse Doct. 3^e Cycle, 135 p. Rennes.
- GAUSSEN (H.), in Atlas de France (Comité Nat. Géographie, 1938). Pl. N° 27 : Régions florales, étages et zones de végétation; Pl. N° 28 : Eléments floristiques et limites d'espèces végétales; Pl. N° 31 : Tapis végétal, feuille N.O.; Pl. N° 33 : Tapis végétal, feuille S.O.
- GEHU (J.M.), 1969. Application en phytosociologie de la cartographie en réseaux. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, XXII, n° 1, 1-25, avec 27 cartes.
- PRENANT (M.), 1938. Biologie littorale : Pl. N° 30, Atlas de France, Comité Nat. Géographie.

VIII. Notices et Compte-rendus d'Excursions.

- ABBAYES (H. des), 1947. Compte-rendu de la 75^e Session extraordinaire de la Société Botanique de France dans le Finistère en 1947. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, T. 94, 427-437.
- ABBAYES (H. des), 1954. Excursion phytogéographique dans l'Ouest armoricain (avec le concours de R. CORILLION et A. DIZERBO). *Not. Bot. et itinéraires commentés, VIII^e Congr. Intern. Paris*, 1954, 1-18.
- ABBAYES (H. des), 1954. Excursion lichénologique en Bretagne. *Not. Bot. et itin. comm., VIII^e Congr. intern. Paris*, 1954, 19-29.
- BUREAU (E.), 1893. Excursion botanique du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris aux environs de Nantes et sur les bords de l'Océan, du 5 au 11 août 1892. *Bull. Soc. Sc. Nat. Ouest Fr.*, T. 3, 1-35.
- CHEVALIER (A.), 1924. Une excursion aux îles Glénan. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, T. 71, 523-546.
- CHOUARD (P.), 1938. La première excursion botanique interuniversitaire organisée en Bretagne par l'Université de Rennes (4-7 juin 1938). *Bull. Soc. Sc. Bret.*, T. XV, 81-105.
- CORILLION (R.), 1954. Excursion phytogéographique dans le Val-de-Loire. *Not. Bot. et itin. comm., VIII^e Congr. Intern. Paris*, 1954, 33-50.
- DARIMONT (F.), DUVIGNEAUD (J.) et LAMBINON (J.), 1962. Le Massif armoricain. Excursion de la Société botanique de Liège. *Lejeunia*, Nlle série, N° 9, 1-70.
- DAVY DE VIRVILLE (Ad.), 1929. Excursion du laboratoire maritime de Saint-Servan à l'île de Cézembre. *Bull. Soc. May.-Sc.*, 5-15.
- DAVY DE VIRVILLE (Ad.), 1960. Excursion de la Société phycologique de France aux îles de la Manche, en collaboration avec la British Phycological Society. *Bull. Soc. Phyc. Fr.*, n° 6, 1960.
- DIZERBO (A.H.), 1958. Itinéraires d'excursions botaniques dans la presqu'île de Crozon. *Penn ar Bed*, N° 14, 5^e année, fasc. 2, 4-9.
- DIZERBO (A.H.), 1970. Itinéraire commenté de l'excursion en Bretagne de la Soc. Phyc. de France (17-22 août 1970), fasc. 12 p., 9 cartes.
- DURAND (G.) et CHARNIER (J.), 1911. Rapport sur les excursions de la Société Botanique de France en Vendée. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, T. 58, fasc. Sess., XCV-CXLII.
- ESTAGER, HERMIER, AMMANN, VALLETTE et BLOUERE, 1954. Excursion forestière et mycologique en Normandie. *Not. Bot. et itin. comm. VIII^e Congr. Intern. Bot. Paris*, 1954, 49-68.

- FREMY (P.), Excursion botanique de la Société linnéenne de Normandie le 1^{er} juin 1925 aux environs de Lessay (Manche). *Bull. Soc. Linn. Norm.* (1925), T. 8, 183-208.
- GEHU (J.M.). L'excursion dans le Nord et l'Ouest de la France de la Société Internationale de Phytosociologie. *Vegetatio*, 1964, T. 12, 1-95 et *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, XVI, 1963, 105-189.
- MAIRE (R.), 1908. Rapport sur les excursions et expositions organisées par la Société Mycologique de France en Octobre 1907. Session générale de Bretagne. *Bull. Soc. Myc. Fr.*, 1908, XXIV, p. XXV-LXIV.
- MESLIN (R.), 1954. Excursion générale en Normandie. *Not. Bot. et itin. comm., VIII^e Congr. Intern. Bot. Paris*, 1954, 29-48.
- RALLET (L.), 1954. Excursion en Vendée, Saintonge, Poitou. *Not. Bot. et itin. comm., VIII^e Congr. Intern. Bot. Paris*, 1954, 1-14.
- STANER (P.), 1968. Notre excursion en Bretagne. *Parcs Nationaux, Bull. d'Ardenne et Gaume*, Vol. XXIII, 93-103.
- SESSIONS de la Société Botanique de France dans le Massif armoricain : ANGERS (1875, fasc. in T. 21, I-XCII; 1956 (83^e Session), fasc. 104^e année, 142 p.), VENDÉE (1911, 2 fasc.), FINISTÈRE (1947, C.R. par H. des ABBAYES, *supra*).
- XVI^e voyage du COMITÉ DES FORÊTS dans les forêts bretonnes. *Bull. Comité des Forêts*, t. XVII, N° 89, 1808-1928, Paris, 1956.

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
INTRODUCTION	3
PREMIÈRE PARTIE	
LES TRAITES GÉNÉRAUX DE LA GÉOGRAPHIE PHYSIQUE	
1. Topographie et relief	7
2. Hydrographie	10
3. Géologie	11
4. Climat	12
A. Température	12
B. Pluviométrie	14
5. Pédologie	16
DEUXIÈME PARTIE	
PHYTOGÉOGRAPHIE	
<i>Chapitre 1. — LES CORTÈGES FLORISTIQUES</i>	19
A. Cortèges des plaines de l'Europe moyenne	20
B. Cortège atlantique	21
I. Euatlantique	21
II. Subatlantique	27
C. Cortège méditerranéen	32
D. Cortège boréal	37
<i>Chapitre 2. — COURANTS FLORISTIQUES ET MIGRATIONS VÉGÉTALES</i> ..	40
A. L'influence méridionale et la voie de migration littorale	41
B. L'influence nordique	47

C. La voie de migration ligérienne	47
D. Migrations secondaires	50
E. Mouvements floristiques actuels	51
Chapitre 3. — AIRES ET LIMITES D'ESPÈCES. ECHELONS D'APPAUVRISSMENT	53
1. Aires et limites	53
A. Cortèges atlantiques	53
B. Cortèges méditerranéens	56
C. Cortège boréal	64
D. Cortèges européen, eurosibérien, eurasiatique	70
2. Echelons d'appauvrissement	70
A. Cortèges atlantiques	71
B. Cortèges méditerranéens et Sud-européens	71
C. Cortège boréal	73
D. Cortèges européen, eurosibérien, eurasiatique	74
E. Cas des Algues marines	74
Chapitre 4. — LES SUBDIVISIONS PHYTOGÉOGRAPHIQUES	75
A. District de Basse-Bretagne - La Hague	76
B. District de Basse-Normandie	77
C. District de Basse-Loire	77
D. District de Haute Bretagne - Bas-Maine	79
E. Les sous-districts	80

TROISIÈME PARTIE

LA VÉGÉTATION

Chapitre 1. — LES SÉRIES DE VÉGÉTATION	83
A. Séries latéméditerranéennes	84
Série du Chêne vert	84
Série du Chêne pubescent	87
Répartition armoricaine	87
Principaux facteurs écologiques	88
B. Séries atlantiques	89
Série du Chêne Tauzin	89
Série du Chêne pédonculé	91
C. Etage collinéen	93
Série du Chêne sessile	93
Boisements	93

Landes	94
Pelouses	94
D. Etage submontagnard	94
Série du Hêtre	94
Boisements	95
Landes et pelouses	96
E. Séries des bords des eaux	96
Séries des sols marécageux	96
1. Aulnaies et Bétulaies à Sphaignes	96
2. Aulnaies alcalines et taillis tourbeux à <i>Thelypteris</i>	97
Séries des milieux humides avec abaissement estival du plan d'eau	97
1. Aulnaie à <i>Carex remota</i>	97
2. Aulnaie-Peupleraie à grandes herbes	97
3. Végétation ripariale à <i>Ulmus laevis</i>	98
Chapitre 2. — LA VÉGÉTATION DE L'INTÉRIEUR	98
A. Les végétations aquatiques	98
a. Les Etangs	98
Les zones profondes	99
Myriophyllales	99
Potamaies	99
Associations d'espèces à feuilles flottantes	100
Les ceintures périphériques	101
Végétations de grands héliophytes	101
Végétations d'espèces flottantes des hauts fonds	102
Végétations des bordures à amphiphytes	102
Végétations des biotopes asséchés	103
Végétations des ceintures externes	104
Principaux types d'évolution dynamique	104
Milieux dystrophes	104
Milieux subneutres	105
Milieux alcalins	105
b. Les cours d'eau	106
Les végétations de la Loire	106
B. Les tourbières armoricaines	108
1. Marais et tourbières basiclinales	109
2. Tourbières à Sphaignes	110
Les groupements armoricains à Sphaignes	113
C. Pelouses et prairies	113
1. Pelouses	113
Les stades préparatoires	114

Pelouses sur silice	114
Pelouses calcaires	115
— Calcaires primaires	115
Végétations pionnières	115
Pelouses optimales	116
— Pelouses calcaires littorales	117
2. Prairies	118
— Prairies hygrophiles	118
— Prairies mésophiles	118
D. Les landes armoricaines	119
— Landes climaciques	120
— Landes régressives et anthropiques des séries atlantiques	122
Landes humides	123
Landes mésophiles	123
Lande jeune	123
Lande paraclimacique	124
Landes sèches	124
Lande jeune	124
Lande sèche et variantes	125
E. Végétations forestières	126
1. Forêts et bois hygrophiles	127
— L'Aulnaie alcaline	127
— L'Aulnaie forestière	127
— L'Aulnaie-peupleraie à grandes herbes	128
— L'Aulnaie à Sphaignes	129
— Végétations « galeries » de rives de grands cours d'eau	130
2. Forêts et bois mésophiles	130
— La Chênaie-Hêtraie acidophile	131
— La Chênaie de Chêne pédonculé et ses faciès à Charme	133
— Les Chênaies sessiliflores	134
— La Hêtraie	135
Hêtraie du <i>Luzulo-Fagion</i>	135
Hêtraie de l' <i>Eu-Fagion</i>	136
— Types forestiers divers	136
Frênaie-Ormaie littorale	136
Chênaie-Frênaie	136
3. Végétations forestières d'introduction	137
Pinacées	138
Taxodiacées	139
Cupressacées	139
4. Végétations bocagères	141
Bocage à Chêne pédonculé	141
Bocage à Orme	142
Bocage à Hêtre	142
Bocages divers	142

F. Végétations rudérales et messicoles	143
Groupements messicoles et cultures sarclées	143
Végétations rudérales	144
Chapitre 3. — LA VÉGÉTATION LITTORALE	145
A. Végétations des rochers et des falaises	147
1. Etages hydro et hygrohalins	147
2. Etage aérohalin	148
B. Végétations des halipèdes	150
1. Conditions générales	150
2. Végétations pionnières de la slikke	151
1. Associations de Spartines	151
2. Associations de Salicornes	152
3. Végétations du schorre	153
1. Prairies salées à <i>Halimione</i>	153
2. Prairies à Jones et <i>Carex</i>	154
3. Pelouses à <i>Festuca et Agropyrum</i>	155
Tableau des principaux types de successions	157
C. Végétations des sables et des dunes maritimes	157
1. Conditions générales	158
2. La végétation	159
1. Groupement des bordures supérieures de plages	159
2. Dunes en formation et dunes mobiles	159
3. Dunes fixées	160
4. Dunes boisées	162
ANNEXE. — Végétations des galets	163
D. Végétations des marais littoraux	164
1. Milieu saumâtre	164
2. Végétations de transition subhalophiles	165
3. Marais salants	166
Végétations aquatiques	166
Dépendances diverses	167
CONCLUSION	169
BIBLIOGRAPHIE	171
TABLE DES MATIÈRES	193

IMPRIMERIE LOUIS-JEAN
Publications scientifiques et littéraires
TYPO - OFFSET
05 - GAP - Téléphone 14-23 14-24
Dépôt légal 240 - 1971