

ESQUISSE D'UNE CARTE DE LA VEGETATION POTENTIELLE  
DE LA FRANCE A 1/1 500 000

par P. OZENDA et M.-J. LUCAS(1)

Introduction.....	51
A - Végétation méditerranéenne .....	55
B - Végétation atlantique .....	58
C - Végétation subcontinentale .....	66
D - Végétation de moyenne montagne .....	68
E - Végétation de haute montagne .....	74
F - Végétations azonales .....	76
Bibliographie .....	78

**RESUME.**- Dans le cadre des travaux préparatoires à la deuxième édition de la carte de la végétation à 1/3 000 000 des pays membres du Conseil de l'Europe et de la carte de la végétation à 1/2 500 000 du continent européen, a été tenté un essai de synthèse des documents actuellement existants sur la végétation de la France et l'établissement de notations compatibles entre la carte à 1/200 000, réalisée par le CNRS, et les deux cartes internationales précitées.

La carte en couleur à 1/1 500 000 donnée ici a été établie en 1985 et début 1986. En raison des différences de densité et de fiabilité des documents disponibles, la moitié sud a pu être établie avec plus précision que la moitié nord. Il a été tenu compte, dans la notice, d'informations parvenues ultérieurement.

Cette notice n'est pas une description des unités représentées dans la carte, et que l'on trouvera décrites par ailleurs dans la bibliographie citée; elle contient seulement un exposé des difficultés que les auteurs ont rencontrées, une discussion des solutions provisoires retenues et un inventaire des principaux problèmes non encore résolus.

**Mots-clés :** Végétation potentielle, Cartographie, Ecologie, France.

(1) Laboratoire de Botanique et Biologie végétale de l'Université de Grenoble I, et Unité Associée "Ecologie et Biogéographie des Grands Systèmes Montagneux" du CNRS.

L'introduction a été rédigée par P. OZENDA et les prises de position exprimées p.52-54 le sont sous sa seule responsabilité. La notice a été réalisée par P. OZENDA avec la collaboration de M.-J. LUCAS. La maquette de la carte a été établie par M.-J. LUCAS et P. OZENDA. Le dessin définitif de la carte a été exécuté par M.-J. LUCAS.

**SUMMARY.- POTENTIAL VEGETATION MAP OF FRANCE AT THE SCALE 1/1 500 000.**

In the course of the preliminary working for the second edition of the Vegetation map of the Council of Europe Member States at 1/3 000 000 and for the International map of European Continent at 1/2 500 000, was made a provisory synthesis of the existing documentation on vegetation of France, especially in order to clarify the correspondance between the notations of the vegetation map of France at 1/200 000 published by the National Center for Scientific Research and these two International maps.

The present colour map at 1/1 500 000 was elaborated in 1985 and spring 1986. Because inequalities in the density and fiability of the available documents, the southern half is more precise as the northern one.

This text does not include the detailed description of the units which are drawn in the map. Its purpose is only to give a mention of the difficulties which the authors encountered, a discussion of the provisionally passed solutions, and a list of the main still open problems.

**Key-words :** Potential vegetation, Mapping, Ecology, France.



Fig.1.- Carte de la végétation des Pays membres du Conseil de l'Europe à 1/3 000 000 (1ère édition, 1979). Seule la partie centrale a été reproduite ici, réduite 6 fois environ (c'est-à-dire à l'échelle à 1/17 000 000 environ).

**ZUSAMMENFASSUNG.- POTENTIELLE VEGETATIONSKARTE FRANKREICHS AM MASSSTAB 1/1 500 000.**

Im Rahmen der Vorbereitung der zweiten Auflage der Vegetationskarte der Europarats-Länder am 1/3 000 000 und der Internationalen Vegetationskarte des europäischen Kontinents am 1/2 500 000 wurde versucht, eine Synthese der Documentation über die Vegetation Frankreichs und eine Vergleichung der Nomenklatur der Vegetationskarte dieses Landes am 1/200 000 und der zwei oben erwähnten internationalen Karten zu vorschlagen.

Die hier gegebene Farbkarte am 1/1 500 000 wurde 1985 und Anfang 1986 bearbeitet. Wegen Unterschiede zwischen den brauchbaren Dokumenten wurde die südliche Hälfte mehr genau gezeichnet als die nördliche.

Die beiliegende Notiz ist keine Beschreibung der Einheiten, die in der Karte dargestellt sind und die in der zitierten Literatur zu finden sind. Sie enthält eher eine Zusammenstellung der Schwierigkeiten, die den Verfassern begegnet sind, eine Diskussion der provisorischen Lösungen und einen Katalog der wichtigsten noch ungelösten Probleme.

**Schlüsselwörter :** Potentielle Vegetation, Kartierung, Ökologie, Frankreich.

Le présent travail a été fait dans le cadre de la participation du Laboratoire de Botanique et Biologie végétale de l'Université de Grenoble à la Carte internationale de la Végétation de l'Europe à 1/2 500 000, actuellement en cours de réalisation, et à la révision de la carte à 1/3 000 000 de la végétation des Pays Membres du Conseil de l'Europe publiée antérieurement en 1979.

Rappelons qu'un projet de Carte de la Végétation du Continent européen avait été élaboré par LAVRENKO, P. OZENDA et W. TRAUTMANN lors du XIIe Congrès International de Botanique tenu à Leningrad en 1975. Il n'existait- et n'existe encore- aucune carte de la végétation de ce continent à une échelle supérieure à 1/10 000 000, et bien que l'état d'avancement de cette cartographie soit très différent d'un pays à l'autre et dans certains encore à ses débuts, et que de ce fait une synthèse puisse paraître très compromise, il a semblé qu'un tel projet serait du moins l'occasion d'établir un bilan et de stimuler les recherches.

Un groupe de travail ad hoc du Conseil de l'Europe, présidé par R. TOMASELLI, fixait l'année suivante les principes d'une carte de la végétation des pays membres de ce Conseil, dans une optique d'aide à la protection des grands types de végétation naturelle. L'échelle choisie a été le 1/3 000 000 et les travaux, menés rapidement mais au prix d'inévitables approximations, ont permis la publication, au début de 1979, d'une carte en trois feuilles (fig.1) et d'une notice explicative de 100 pages, en deux éditions anglaise et française.

Un autre groupe, animé par l'Institut de Botanique de Prague, s'est donné pour tâche de réaliser une carte de synthèse analogue pour les pays de l'Europe orientale, un tel document n'existant auparavant que pour la partie située en territoire soviétique, et de coordonner cette entreprise avec la carte des pays de l'Europe occidentale afin d'aboutir à une carte générale du continent européen, pour laquelle l'échelle choisie a été finalement un peu plus grande, soit 1/2 500 000e. Cette carte générale doit comprendre quinze feuilles (fig.2). Il a

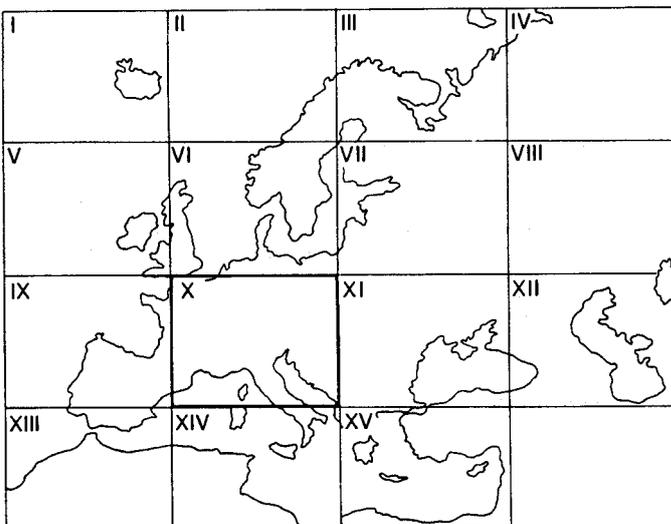


Fig.2.- Plan d'assemblage des feuilles de la future carte du continent européen à 1/2 500 000. Les feuilles X et XII sont actuellement réalisées; X est en cours d'impression, à titre de feuille-pilote.

été convenu lors de la réunion annuelle du groupe en 1983 que la feuille n°X serait préparée en priorité, à titre de feuille-pilote, dans un délai de deux ans. Cette feuille, dont les quatre angles correspondent sensiblement aux régions de Londres, Varsovie, Tirana et Barcelone, a paru la plus indiquée pour confronter et uniformiser les méthodes de travail; elle comprend la majeure partie du territoire français, à l'exception de son quart occidental. Une maquette de cette feuille a été effectivement réalisée en collaboration par R. NEUHÄUSL et A. BORHIDI pour la moitié orientale, U. BOHN pour l'Allemagne fédérale et la Belgique, P. OZENDA pour la France, l'arc alpin et les pays méditerranéens; elle a été exposée et commentée devant le Congrès de l'Union Internationale des Sciences Biologique tenu à Budapest en septembre 1985.

De prime abord, la cartographie de la végétation de la France à petite échelle ne devrait présenter aucune difficulté, car nous possédons deux cartes plus détaillées couvrant l'ensemble du territoire: la carte du tapis végétal à 1/1 000 000 par GAUSSEN, parue en 1931, et la carte à 1/200 000 du CNRS en 70 feuilles, commencée en 1947 et presque totalement parue. Malheureusement l'une et l'autre sont mal adaptées à une représentation de la végétation potentielle.

La carte du tapis végétal présente, outre les imperfections liées aux lacunes de la documentation à son époque, l'inconvénient d'être surtout une carte des espèces arborées dominantes: que faire d'indications globales telles que "Chênes, Hêtres et feuillus" qui concernent de notables espaces?

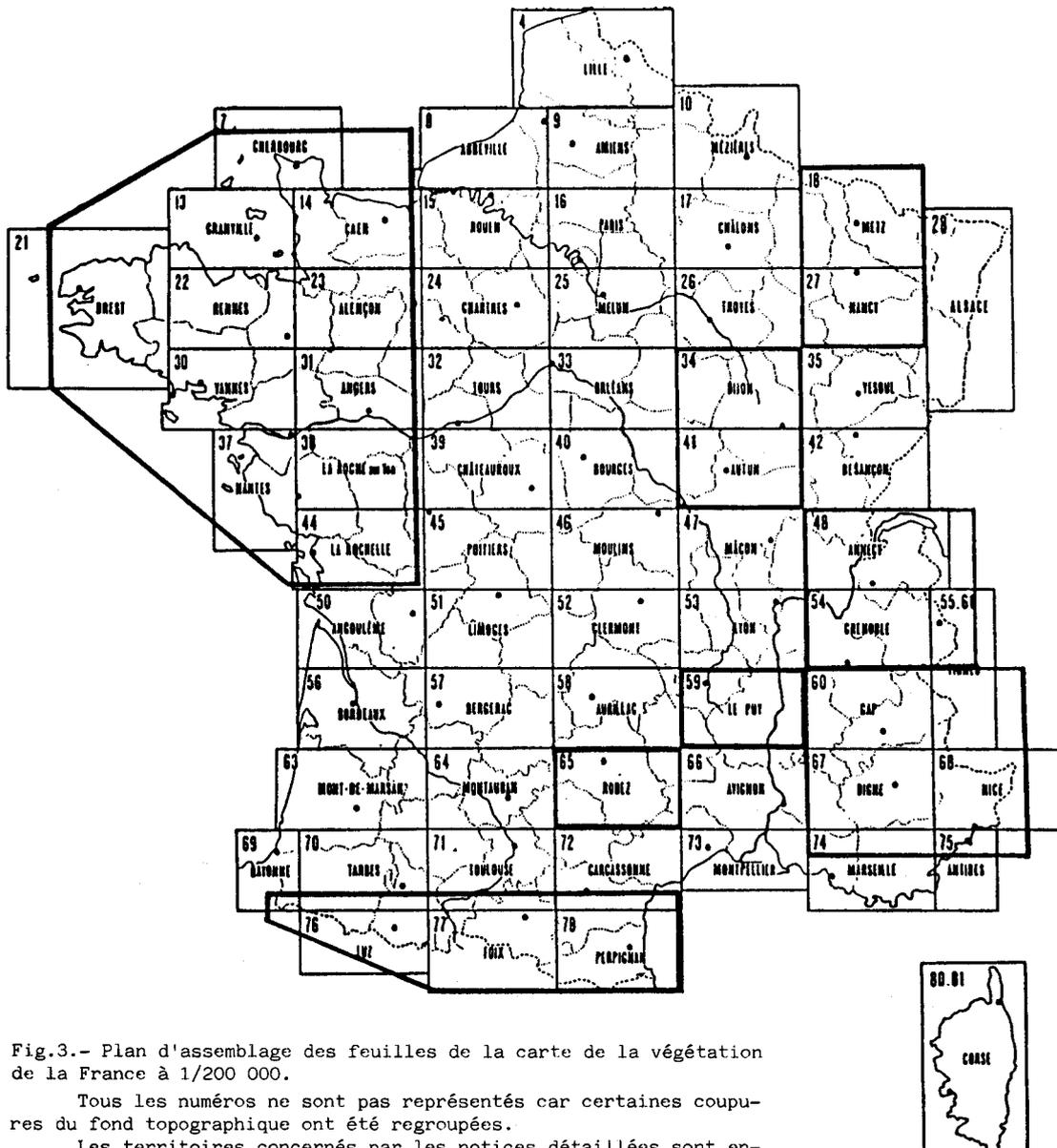


Fig.3.- Plan d'assemblage des feuilles de la carte de la végétation de la France à 1/200 000.

Tous les numéros ne sont pas représentés car certaines coupures du fond topographique ont été regroupées.

Les territoires concernés par les notices détaillées sont entourés d'un cadre noir épais.

## Liste des feuilles

4 LILLE	J.M. Géhu, 1970.	46 MOULINS	G. Dupias avec la coll. de P. Bresoles, D. Lavergne et R. Lugagne, 1974.
7 CHERBOURG	M. Corillon et M. Guerlesquin, 1971.	47 MÂCON	E.J. Bonnot avec la coll. de M.C. Verdu, 1984.
8 ABBEVILLE	P.N. Frileux, J.M. Géhu et D. Lavergne, 1970.	48-49 ANNECY-GENÈVE	L. Richard et P. Hainard, 1981.
9 AMIENS	M. Bourmérias, J.M. Géhu et J.R. Wattez, 1975.	50 ANGOULÈME	P. Rey, 1974.
10 MEZIÈRES	M. Bourmérias avec la coll. de L. Durin et J.M. Géhu, 1984.	51 LIMOGES	D. Lavergne, 1969.
13 GRANVILLE	R. Corillon, 1969.	52 CLERMONT-FERRAND	G. Dupias, 1971.
14 CAEN	R. Corillon et M. Guerlesquin, 1973.	53 LYON	J.F. Dubremez, 1986.
15 ROUEN	D. Lavergne, 1965.	54 GRENOBLE	G. Pautou et al., 1978.
16 PARIS	P. Jovet, 1968.	55 TIGNES-LARCHIE	non publiée.
17 CHALONS-SUR-MARNE	M. Bourmérias et D. Lavergne, 1979.	56 BORDEAUX	M. Izard, G. Lascombes, D. Lavergne, Cl. Leredde et P. Rey, 1963.
18 METZ	J. Timbal, 1978.	57 BERGERAC	D. Lavergne, 1963.
21 BREST	R. Corillon, 1965.	58 AURILLIAC	G. Dupias et D. Lavergne, 1968.
22 RENNES	R. Corillon, 1962.	59 LE PUY	J. Carles, 1951.
23 ALENÇON	R. Corillon, 1957.	60 GAP	J. Gobert, P. Ozenda, A. Tonnel avec la coll. de P. Gensac, G. Cadet et J.C. Gilot, 1966.
24 CHARTRES	D. Lavergne et M. Bourmérias, 1973.	63 MONT-DE-MARSAN	G. Lascombes et Cl. Leredde, 1955.
25 MELUN	P. Jovet, 1979.	64 MONTAUBAN	P. Rey, 1959.
26 TROYES	M. Bourmérias, J.C. Rameau et J.M. Royer, 1985.	65 RODEZ	G. Dupias et G. Cabaussel, 1966.
27 NANCY	M. Jacamon et J. Timbal, 1976.	66 AVIGNON	G. Dupias, 1973.
28 ALSACE	J. Timbal, 1985.	67 DIGNE	P. Ozenda, G. Pautou et J. Portecop, 1970.
30 VANNES	R. Corillon, 1968.	68 NICE	P. Ozenda, 1961.
31 ANGERS	R. Corillon, 1966.	69 BAYONNE	P. Jovet et G. Dupias, 1969.
32 TOURS	R. Corillon, 1973.	70 TARBES	M. Izard et G. Lascombes, avec la coll. de P. Dupont, 1968.
33 ORLÉANS	non publiée.	71 TOULOUSE	H. Gaussen et P. Rey, 1947.
34 DIJON	F. Bugnon, J.C. Rameau, J.M. Royer et A. Brunaud, 1985.	72 CARCASSONNE	H. Gaussen, G. Cabaussel, G. Dupias et Mestre, 1964.
35 VESOUL	non publiée.	73 MONTELLIER	D. Dupias et R. Molinier, avec la coll. de J.J. Corre et L. Traubad, 1968.
37 NANTES	G. Beneteau et R. Corillon, 1967.	74 MARSEILLE	R. Molinier, 1976.
38 LA ROCHE-SUR-YON	R. Corillon, 1970.	75 ANTIBES	P. Ozenda, 1952.
39 CHATEAUROUX	Y. Baron, G. Dupias et A. Vilks, 1982.	76 LUZ	G. Dupias, M. Izard et P. Montserrat, 1982.
40 BOURGES	D. Lavergne, 1984.	77 FOIX	H. Gaussen, 1964.
41 AUTUN	F. Bugnon et J.C. Rameau, 1982.	78 PÉRPIGNAN	H. Gaussen, 1972.
42 BESANÇON	non publiée.	80-81 CORSE	G. Dupias, H. Gaussen, M. Izard et P. Rey, 1965.
44 LA ROCHELLE	R. Corillon et M. Guerlesquin, 1974.		
45 POITIERS	G. Dupias et A. Vilks, 1979.		

## Liste des notices détaillées

Ces notices sont publiées sous la forme de volumes séparés (Service des publications du CNRS, Paris). Elles concernent des régions naturelles et regroupent plusieurs feuilles de la carte

- Le Puy	J. Carles.	- Alpes du Sud	P. Ozenda, 1982.
- Rodez	G. Dupias, 1969.	- Alpes du Nord-Jura	L. Richard et G. Pautou, 1984.
- Massif Armoricain	R. Corillon, 1971.	- Pyrénées	G. Dupias, 1985.
- Lorraine (Metz et Nancy)	J. Timbal, 1978.	- Bourgogne (Dijon et Autun)	J.L. Rameau, J.M. Royer et A. Brunaud, 1985.

La carte à 1/200 000 (fig.3) reproduit, dans une grande partie de ses feuilles, les mêmes imprécisions; de plus, réalisée par des auteurs différents pendant une durée échelonnée sur quarante ans, elle reste fatalement, en dépit d'un constant effort de normalisation, un peu hétérogène. Si les différentes feuilles donnent, chacune pour leur part, une monographie intéressante de la région concernée, il est absolument impossible de tirer une synthèse du simple rapprochement de leurs cartons botaniques. Même lorsque les contours de ceux-ci se raccordent, les unités qui viennent alors en contact correspondent parfois à des définitions différentes. Mais en outre ces cartons, tout au moins pour un bon nombre de feuilles, ne représentent pas la vraie végétation potentielle, mais seulement la dominance ou la proportion relative des principales espèces forestières assimilées à des indicateurs univoques de séries dynamiques, position qui n'est plus tenable depuis longtemps. Enfin, aucune typologie satisfaisante de l'ensemble planitiaire-collinéen n'a été élaborée; la plupart des feuilles relatives à la moitié ouest de la France n'ont pas, ou trop peu, tenu compte de beaucoup de travaux régionaux préexistants et en particulier de documents phytosociologiques utilisables, sous une forme ou une autre, dans une entreprise à vocation synthétique. Cependant, c'est au prix de toutes ces simplifications qu'à pu être réalisé l'unique exemple d'une carte à moyenne échelle couvrant d'un seul tenant un territoire qui, compte tenu des régions frontalières cartographiées, représente près de 600 000 kilomètres carrés.

En résumé, notre tentative d'élaboration d'une carte synthétique de la végétation potentielle de la France répondait à un double objectif: homogénéiser les données cartographiques relatives aux différentes régions du territoire français, et les rendre compatibles avec les grilles adoptées pour les deux cartes européennes à petite échelle actuellement en cours.

La présente carte à 1/1 500 000 pourra paraître moins détaillée que d'autres cartes antérieures. Il ne s'agit cependant pas d'un retour en arrière, mais d'un choix méthodologique délibéré. L'échelle a été déterminée de manière à représenter l'ensemble du territoire français sur une seule feuille et à permettre de mieux faire ressortir les grandes lignes du manteau végétal de notre pays. Le détail des contours importait moins que la révision critique du contenu des unités

représentées et de leurs équivalences dans d'autres systèmes biocénétiques. Ainsi donc, la notice qui suit ne décrira pas les différentes unités représentées sur la carte et qui toutes ont fait l'objet de travaux dont les références seront indiquées à leur place; nous nous proposons de donner surtout un exposé des raisons qui ont guidé la distinction et la délimitation des unités retenues.

Dans l'esprit d'un constat objectif, la carte et la notice présentées ici ne cherchent pas à résoudre, ni même à sous-estimer, les problèmes qui soulèvent les divergences avec d'autres cartes ou d'autres systèmes, mais plutôt à poser aussi clairement que possible ces problèmes.

Concernant le choix de l'ordre à adopter dans la légende de la carte et dans la notice, plusieurs possibilités se présentaient, car cet ordre n'est lui-même pas identique dans les légendes des trois cartes de végétation citées ci-dessus (carte de France à 1/200 000, Carte du Conseil de l'Europe, Carte du Continent européen). Un compromis satisfaisant s'est révélé difficile, et à l'expérience, il est apparu qu'il était plus simple et plus pragmatique de s'en tenir à l'ordre de la carte à 1/200 000.

Les unités retenues pour notre carte sont numérotées comme l'indique le tableau ci-dessous. (Cette numérotation n'est pas continue, ce qui permettait des intercalations au cours du travail). La répartition en quatre grands ensembles indiqués par la figure 4 n'est évidemment qu'une approximation destinée à faciliter une vue d'ensemble.

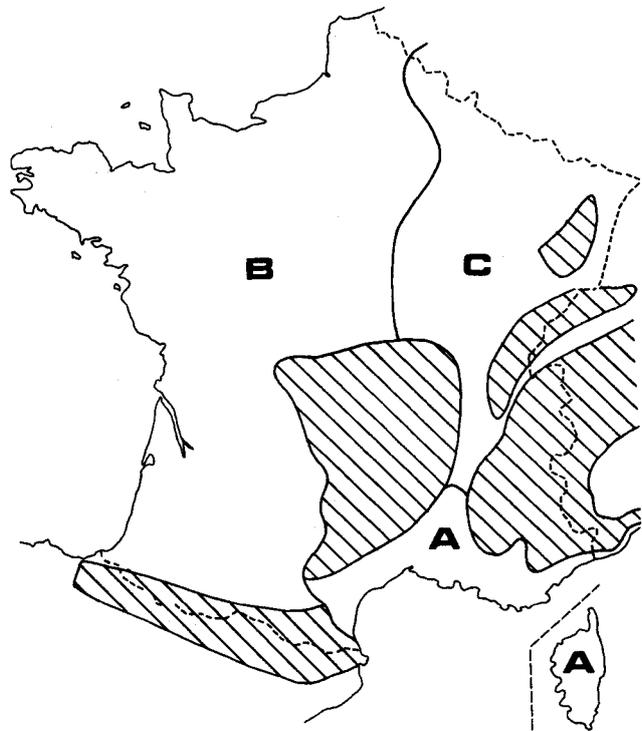


Fig.4.- Délimitation approximative des grands domaines biogéographiques correspondant aux sections A, B et C du texte et de la légende de la carte. En hachures, les sections D et E, montagne.

VEGETATION MEDITERRANEENNE 1 à 3 Thermo- et Mésoméditerranéen		
4 et 5 Supraméditerranéen	VEGETATION ATLANTIQUE 11 à 19 Collinéen et Submontagnard atlantiques	VEGETATION SUBCONTINENTALE 21 à 26 Collinéen et Submontagnard médioeuropéens
6 et 7 oroméditerranéen  et altiméditerranéen	VEGETATION DE MONTAGNE	
	31 à 34 Montagnard de type océanique	36 à 38 Montagnard continental
	41 à 46 Haute montagne (Subalpin et Alpin)	

51 à 55 Formations édaphiques

## A - VEGETATION MEDITERRANEENNE

Le domaine méditerranéen français peut être divisé schématiquement en trois zones concentriques (fig.5):

- Une bande côtière occupée, de la Provence occidentale (Camargue) à la côte du Roussillon en longeant toute la côte languedocienne, par des formations halophytiques ou marécageuses qui seront décrites plus loin dans la végétation azonale (51), et dans un secteur très limité sur la côte des Alpes maritimes par une petite enclave d'étage thermo-méditerranéen (1), la seule existant en France.

- Un étage mésoméditerranéen, qu'en raison de son importante surface nous partageons en deux sous-étages: un mésoméditerranéen inférieur, caractérisé par le Chêne liège sur silice (2a), le Pin d'Alep sur calcaires et marnes (2b), et très localement le Pin pignon sur élément marneux; un mésoméditerranéen supérieur à Chêne vert dominant (3), accompagné du Chêne pubescent et, dans des formations rupicoles par le Genévrier de Phénicie.

- Une zone de transition avec les végétations plus froides, zone habituellement appelée subméditerranéenne parce qu'elle correspond à une dégradation de la végétation méditerranéenne proprement dite, par exemple en remontant la vallée du Rhône ou en se dirigeant vers l'Aquitaine, mais que nous préférons appeler supraméditerranéenne parce que, sur les flancs des reliefs qui bordent presque partout la Méditerranée, elle surmonte l'étage précédent. C'est la forme méditerranéenne de l'étage collinéen. On peut diviser ce supraméditerranéen en deux sous-étages: l'inférieur qui est infiltré par la remontée d'espèces thermophiles dont le Chêne vert, le supérieur qui en est dépourvu mais où le Chêne pubescent est souvent accompagné ou substitué par le Pin sylvestre.

La Corse constitue un cas particulier. On peut y reconnaître dans les niveaux inférieurs les trois ceintures précédentes, mais ensuite la végétation de moyenne et haute montagne est très différente de celle des montagnes de la France continentale et représente une forme d'altitude de la végétation méditerranéenne qui sera traitée spécialement plus loin, sous les numéros 6 et 7.

Les divisions et la terminologie utilisées ci-dessus sont conformes à ce qui a été proposé et discuté en détail par OZENDA (1975 et 1981). Un examen attentif des feuilles à 1/200 000 AVIGNON et MARSEILLE montre bien les différents étages et sous-étages du domaine méditerranéen.

On peut attribuer au domaine méditerranéen français au sens large (c'est-à-dire en y comprenant les formations sub- et supraméditerranéennes), une superficie de l'ordre de 40 000 km<sup>2</sup>, soit environ un quinzième du territoire français, se partageant sensiblement par moitié entre le mésoméditerranéen et le supraméditerranéen. La végétation côtière azonale ne représente guère qu'un millier de kilomètres carrés au maximum et l'enclave thermoméditerranéenne ne dépasse pas cinquante kilomètres carrés.

Pour les groupements marins, voir les travaux de MEINESZ pour les Alpes Maritimes et de Roger MOLINIER (1962) pour le Cap Corse.

### 1 - ETAGE THERMOMEDITERRANEEN

Cette végétation, qui caractérise la moitié méridionale du bassin méditerranéen (à l'exception de ses reliefs) au sud d'une ligne allant approximativement de Barcelone à Izmir (OZENDA, 1975) n'est représentée en France continentale que par une étroite bande de quelques kilomètres de largeur seulement, sur la côte des Alpes maritimes orientales, entre Nice et Menton; quelques stations isolées s'observent à l'ouest en Provence, et à l'est sur le littoral ligure italien. Pour sa description et sa localisation, se reporter à GUINOCHET et DROUINEAU, 1944; OZENDA, 1950, 1961, 1966, 1981; BARBERO, BONO et OZENDA, 1973.

En Corse aussi, elle n'est représentée que sporadiquement par des flots de garrigue isolés le long des côtes (environs de St-Florent, de Bonifacio) et par des lits de torrents à Nerium oleander; elle n'est pas cartographiable à petite échelle.

Les stations isolées de Provence orientale et de Corse ont été figurées sur la carte par des étoiles rouges, malheureusement peu lisibles.

## 2 et 3 - ETAGE MESOMEDITERRANEEN

Pour les raisons exposées ailleurs (OZENDA 1966 et 1981) il n'est pas possible de retenir pour définir cet étage la limite supérieure du Chêne-vert, car cette espèce s'infiltré fréquemment dans la base de la zone subméditerranéenne, ni réciproquement la limite inférieure du Chêne pubescent qui, lui, descend dans le sommet du mésoméditerranéen. La séparation entre les associations *Quercetum ilicis* et *Quercetum pubescentis* serait un critère plus valable, si leur définition et leurs subdivisions ne variaient sensiblement suivant les auteurs. A l'échelle choisie, la meilleure frontière semble être la classique limite de l'Olivier, les transgressions symétriques des deux chênes de part et d'autre de cette limite pouvant permettre de distinguer des sous-étages, (notés ci-après 2 et 3).

2 - Un Mésoméditerranéen inférieur, plus thermophile, lui-même divisé en trois suivant la nature du sous-sol :

2a - Dans les massifs siliceux des Pyrénées orientales (Albères) et de l'est de la Provence (Maures, îles d'Hyères, Estérel, Tanneron, collines de Biot, près d'Antibes) le substrat gneissique ou volcanique et le relief généralement trop accidenté pour la grande culture entraînent la présence quasi-exclusive de la formation du chêne-liège et de ses stades de dégradation. La succession régressive sous l'effet de l'Homme et des feux, la reconstitution passant par une pinède de substitution à Pin maritime (ici la sous-espèce *mesogeensis*) sont bien connues. Cartographiquement, la délimitation de cette formation est nette (feuilles de MARSEILLE et d'ANTIBES). Une étude détaillée par BARBERO et LOISEL (1974) permet de séparer trois niveaux; le premier, côtier et thermophile, à Myrte et le second représentant la forme normale n'ont pas été séparés ici; le troisième plus froid, localisé sur les hauteurs au-dessus de 500 m et comportant du Chêne pubescent et du Châtaignier, a été figuré sur notre carte par des taches vertes (peu visibles, dans le brun du 2a). Voir aussi R. et R. MOLINIER, 1971, ARCHILOUË et al., 1977 et SEBEL, 1983.

2b - Sur des calcaires et sur tous les substrats non franchement siliceux (à l'exception des plaines alluviales, classées ici parmi les végétations azonales), la végétation peut être rapportée à un faciès chaud du *Quercetum ilicis* caractérisé par la présence du Pin d'Alep (spontané en Provence, planté en Languedoc).

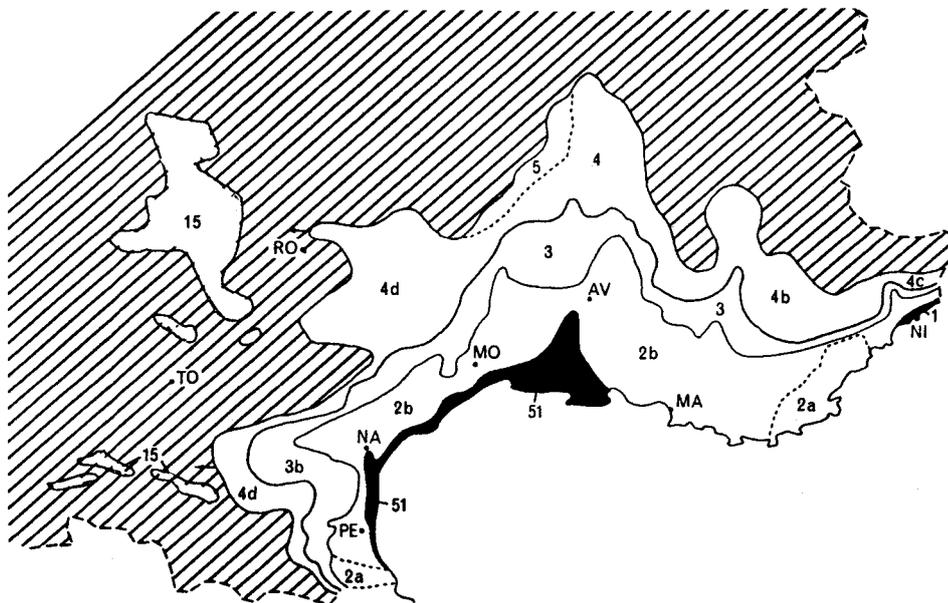


Fig.5.- Schéma des étages de végétation de la région méditerranéenne française.

51, zone littorale halophytique du Languedoc.- 1, étage thermoméditerranéen limité à la côte des Alpes maritimes. 2, étage mésoméditerranéen inférieur: 2a, climax du chêne-liège, sur silice; 2b, climax du chêne-vert et du Pin d'Alep.- 3, étage mésoméditerranéen supérieur. 4, étage supraméditerranéen: 4a, n'a pas été distingué ici (voir la carte en couleurs); 4b, faciès haut-provençal; 4c, faciès préligure à *Ostrya*; 4d, faciès languedocien; 15, chênaie pubescente des Causses. Les parties hachurées sont hors du domaine méditerranéen.

Pour les nombreuses subdivisions de 2b, notamment en fonction de la nature du terrain, voir OZENDA 1966 et 1981, BARBERO et LOISEL, 1983.

2c - Très localement, sur alluvions sableuses, on observe un faciès à Pin pignon de l'une ou l'autre des formations précédentes (basse vallée de l'Argens, près de Fréjus), (non distingué sur la carte).

3 - Un Mésoméditerranéen supérieur, caractérisé par la fréquence de *Quercus pubescens* infiltré parmi la Chênaie d'Yeuse bien reconnaissable et dont les constituants forment, au contraire de la zone suivante (4), le fond de la végétation. Cette chênaie mixte (*Quercetum ilicis pubescentosum*) occupe en général les sols profonds, les parties rocheuses étant au contraire couvertes d'une brousse à Chêne vert et à Genévrier de Phénicie; les deux formations n'ont pu être distinguées à l'échelle de la carte.

C'est dans ce niveau 3, et plus précisément à la limite entre 3 et 4d, que se situent des peuplements de Pin de Salzmann (sous-espèce de *Pinus nigra*), de faible étendue et non figurés sur la carte. Le plus important se trouve dans l'Hérault, près de Saint-Guilhem le Désert (NW de la feuille AVIGNON), les autres dans l'Aude près de Narbonne (sud de la feuille CARCASSONNE). La végétation compagne, de composition inconstante, ne diffère pas sensiblement du mésoméditerranéen supérieur, bien que la carte à 1/200 000 en ait fait une série distincte. En Espagne par contre, où cet arbre se trouve très répandu, l'individualité d'une série est évidente et elle se place, comme en Languedoc, sur la limite entre le mésoméditerranéen supérieur et le supraméditerranéen inférieur, souvent à cheval sur les deux étages.

En Corse, le mésoméditerranéen repose entièrement sur silice et présente des caractères particuliers. Pour le sous-étage inférieur, nous avons suivi QUEZEL qui rattache l'essentiel à la formation du Chêne-liège (2a) mais la partie nord-occidentale à une forme silicicole de 2b. Le Pin d'Alep fait défaut. Le mésoméditerranéen supérieur, non séparé sur la carte, ne contient plus de Chêne-liège, mais le Chêne-vert est accompagné de Pin maritime et de Châtaignier. Se reporter à la feuille CORSE à 1/200 000 (DUPIAS et al., 1965) et à R. MOLINIER, 1958.

#### 4 et 5 - ETAGE SUPRAMEDITERRANEEN

Elle forme une auréole autour de l'étage mésoméditerranéen qu'elle surmonte, dans les limites du domaine biogéographique méditerranéen: Alpes du sud, rebord sud-est du Massif Central, rebord septentrional des Pyrénées orientales. C'est l'étage supraméditerranéen proprement dit.

La même végétation se prolonge sous forme de placages séparés, essentiellement sur terrain calcaire, dans une partie des Alpes du nord, du bassin du Rhône et de la Saône jusqu'en Côte d'Or, Jura et Alsace, dans les Causses, et le bord septentrional du Bassin aquitain jusqu'en Charente, enfin le long du versant ariégeois des Pyrénées. Mais elle se trouve alors en dehors de la région méditerranéenne et elle est classiquement appelée subméditerranéenne (ou latéméditerranéenne, pour les parties les plus lointaines). Ce type subméditerranéen sera décrit plus loin dans la végétation atlantique et dans la végétation subcontinentale.

Dans les deux cas (supra- et subméditerranéen) se retrouvent des caractères communs à toutes ces formations:

- Dominance du Chêne pubescent (avec dans les Alpes maritimes, présence de l'*Ostrya*), ce qui les fait souvent regrouper sous une catégorie des "chênaies caducifoliées thermophiles";
- infiltration fréquente du Pin sylvestre, qui peut même localement remplacer la chênaie à titre de paraclimax;
- distinction possible d'un niveau inférieur plus chaud, contenant encore du Chêne-vert et quelques autres espèces méditerranéennes;
- écologie calcicole (sauf localement, par exemple dans les Cévennes et en Corse).

Les températures moyennes annuelles vont de 9 à 13° environ et les précipitations sont comprises entre 800 et 1 200 mm.

#### 4 - Supraméditerranéen calcicole de Haute Provence et de Haut Languedoc.

C'est la chênaie pubescente à Buis, Buxo-*Quercetum*, bien connue par de nombreux travaux (BRAUN-BLANQUET et al., 1951; MOLINIER, 1963).

On peut distinguer trois sous-types géographiques :

1°) - En moyenne et haute Provence: la chênaie climacique et la pinède sylvestre qui l'accompagne presque constamment ou la remplace même souvent (groupement de substitution) se dégradent en landes à Buis, Genêt cendré et Lavande. Un niveau inférieur a été séparé là où l'échelle le permettait, en 4a, le niveau normal étant noté 4b. La distinction des sous-séries, le dynamisme et la composition des groupements sont décrits en détail dans OZENDA, 1966 et 1981).

Nous n'avons pas retenu ici la distinction d'un type intra-alpin de chênaies pubescentes appauvries, bien individualisées dans une partie des vallées des Alpes du sud, à la base du Montagnard interne à Pin sylvestre, mais qui ne pouvait pas être cartographié à petite échelle.

2°) - Dans l'est des Alpes maritimes (4c) un supraméditerranéen de type oriental, qui n'existe que là en France, représente la terminaison occidentale d'une formation très importante dans les Apennins. Le Chêne pubescent est remplacé sur les ubacs par l'Ostrya; il est accompagné toujours par Fraxinus ornus, et parfois par Quercus cerris et d'autres espèces orientales. La distinction de deux séries, l'une à Chêne pubescent et l'autre à Ostrya correspondant à des différences d'exposition, est valable à moyenne ou grande échelle (OZENDA, 1961, 1966, 1981), mais n'a pas été maintenue ici.

3°) - En Languedoc et au pied des Pyrénées ariégeoises (4d), le Pin sylvestre est plus rare, et la chênaie se dégrade en landes à Buis sans Genêt cendré ni Lavande, mais contenant diverses espèces occidentales. Un niveau inférieur est ici encore reconnaissable, mais n'a pas été séparé sur la carte. Par contre a été individualisé dans les Cévennes un niveau supérieur et silicicole (5, ci-après).

#### 5 - Supraméditerranéen silicicole

Le Châtaignier, spontané ou plus souvent cultivé, accompagne et peut même localement remplacer le Chêne. Cette unité se rencontre dans les Cévennes (partie nord-ouest de la feuille 66-AVIGNON), dans une partie des Pyrénées orientales (vallée du Tech) et surtout en Corse.

#### 6 - 7 - HAUTE MONTAGNE CORSE

Les trois étages montagnard, subalpin et alpin prennent en Corse un faciès particulier qui les éloigne sensiblement de celui des montagnes continentales et présente des affinités avec celui des montagnes méditerranéennes situées plus au sud.

L'étage montagnard, entre 1 000 et 1 700 m, comprend des peuplements de Hêtre et de Sapin formant des associations voisines des hêtraies-sapinières silicicoles alpines, mais appauvries. Mais la majeure partie de l'étage relève d'un climax du Pin laricio (*Pinus nigra* ssp. *laricio*). Dégradation en landes à Genêts et à arbustes épineux dont plusieurs sont des espèces endémiques.

Le subalpin comprend deux types bien différents: d'une part des brousses d'Aune vert, représenté par une forme endémique (*Alnus viridis* var. *suaveolens*), d'autre part des groupements alti-méditerranéens (arbustes épineux et pelouses xérophiles).

L'étage alpin n'occupe que des surfaces très faibles, sa flore est très appauvrie et ses associations sont fragmentaires (DE LITARDIERE et MALCUIT, 1926).

Pour l'ensemble de cette montagne corse, se reporter aux travaux de GAMISANS (1975).

## B - VEGETATION ATLANTIQUE

La limite orientale de la région atlantique française est quelque peu conventionnelle: on peut la fixer sur les premiers reliefs, c'est-à-dire les collines du Limousin, le Morvan, les hauteurs de Bourgogne, et plus au nord les côtes de Lorraine, encore que ces dernières puissent être considérées comme appartenant déjà à la végétation dite subatlantique (ou même subcontinentale).

La région atlantique ainsi définie comprend deux grandes plaines, traditionnellement appelées Bassin Aquitain et Bassin Parisien (celui-ci considéré au sens large, c'est-à-dire y compris la Normandie, le Nord de la France, la Champagne et l'ensemble des Pays de Loire), la zone de transition (Poitou-Charente)

entre ces bassins, et des régions de relief modéré qui les entourent: Massif Armoricain, rebord occidental du Massif Central (dont principalement le Limousin), contreforts septentrionaux des Pyrénées.

Contrairement à ce qui se passe dans les autres domaines, le climat thermique du domaine atlantique est assez homogène en l'absence de reliefs importants de sorte qu'il n'y a pas d'étagement altitudinal (sauf en bordure des Pyrénées et du Massif Central). Les grandes divisions biogéographiques sont imposées par un gradient général de précipitations décroissantes d'est en ouest et par la nature du sous-sol qui, dans les régions à roche-mère siliceuse et à forte pluviosité, détermine une acidification du sol pouvant aller jusqu'à la podzolisation.

On peut distinguer trois grands ensembles (fig.6) :

1°) Des formations édaphiques représentées par des groupements halophytiques de faible étendue et pas toujours cartographiables ici, par des marais notamment à proximité des estuaires, et surtout par le grand banc de dunes du littoral landais. Ces formations édaphiques seront traitées plus loin.

2°) Des Chênaies-Hêtraies qui occupent les parties les plus froides (18), contreforts des Pyrénées et du Massif Central, petits reliefs de Lorraine, ou un peu plus froides et humides (16 et 19, Massif armoricain, Normandie et Picardie).

3°) Des Chênaies, qui occupent la majeure partie du domaine atlantique français et que l'on peut subdiviser selon leur composition, déterminée essentiellement par des caractères édaphiques, en quatre groupes.

a - Des Chênaies oligotrophes sur podzol sableux (unité 11), représentées surtout par le massif landais et par des placages plus limités dans la région de Libourne, en Sologne et dans le Nord-Est.

b - Des Chênaies acidiphiles sur sol lessivé (unité 12), formant notamment l'essentiel de la végétation naturelle (aujourd'hui presque totalement détruite) du Bassin Parisien, des régions ligériennes, ainsi que de l'avant-pays des Pyrénées occidentales.

c - Un complexe (unité 13) où coexistent les trois espèces principales de Chêne (pédonculé, sessiliflore et pubescent) et dont l'étendue principale forme dans le Bassin Aquitain une vaste auréole ceinturant le massif landais proprement dit. Localement le Chêne pubescent peut dominer en un faciès qui constitue alors une forme de transition vers l'unité suivante : Charente, petites Pyrénées.

d - Une Chênaie calcicole proprement dite, sur calcaire, représentée surtout dans les Causses de l'ouest et qui constitue un prolongement atlantique de l'étage subméditerranéen (unité 14).

## 11 - CHENAIES OLIGOTROPHES SUR PODZOL SABLONNEUX

Les Chênaies oligotrophes comprennent trois ensembles géographiques principaux: le Massif Landais, la région de Libourne et la Sologne.

### 11 a - Le Massif Landais

Il forme un triangle de 10 000 km<sup>2</sup> situé pour l'essentiel sur la feuille de MONT-DE-MARSAN et, pour sa partie nord, sur la feuille de BORDEAUX. Il repose sur des sables tertiaires, sous une pluviosité voisine de 700 mm par an. Le lessivage a donné naissance à un podzol reposant sur une croûte à ciment humo-ferrugineux appelée alios. La végétation potentielle peut être rapportée à une Chênaie pédonculée avec présence de Chêne tauzin et de Châtaignier; pas de Chêne sessiliflore (*Arenario montanae-uercetum pyrenaicae*, TIMBAL); mais cette végétation primitive est aujourd'hui limitée aux vallées, qu'elle partage avec des Aunaies. La plus grande partie du terrain est occupée par des landes, dont LASCOMBES et LEREDE (1955) ont donné, lors du levé de la feuille de Mont-de-Marsan, un classement en fonction du drainage, avec espèces caractéristiques de ce drainage, et que résume la figure 7 (sur la carte à 1/1 500 000, ces niveaux de drainage ont été réduits à trois termes: moyen 11 a, mauvais 11 a.1, bon 11 a.2). Un enrésinement quasi-total en Pin maritime (cette espèce semble avoir fait partie de la végétation d'origine) dans la seconde moitié du XIXe siècle a abouti à un vaste massif forestier, exploité pour le bois et la résine, mais devenu très vulnérable au feu. Des incendies en ont détruit environ un tiers de 1945 à 1949. La reconstitution des zones brûlées n'a été que partielle, une partie étant actuellement convertie en cultures, principalement vigne et maïs. L'écologie

actuelle de cette formation a fait l'objet d'un important travail de DEMOUNEM (1979).

L'ensemble du massif est relativement homogène, abstraction faite de la mosaïque de landes déjà signalée et il n'a pas semblé nécessaire de diviser l'unité sur la carte, sauf deux sous-unités spéciales: d'une part le cordon dunaire littoral qui sera décrit avec les formations édaphiques (55) et d'autre part deux

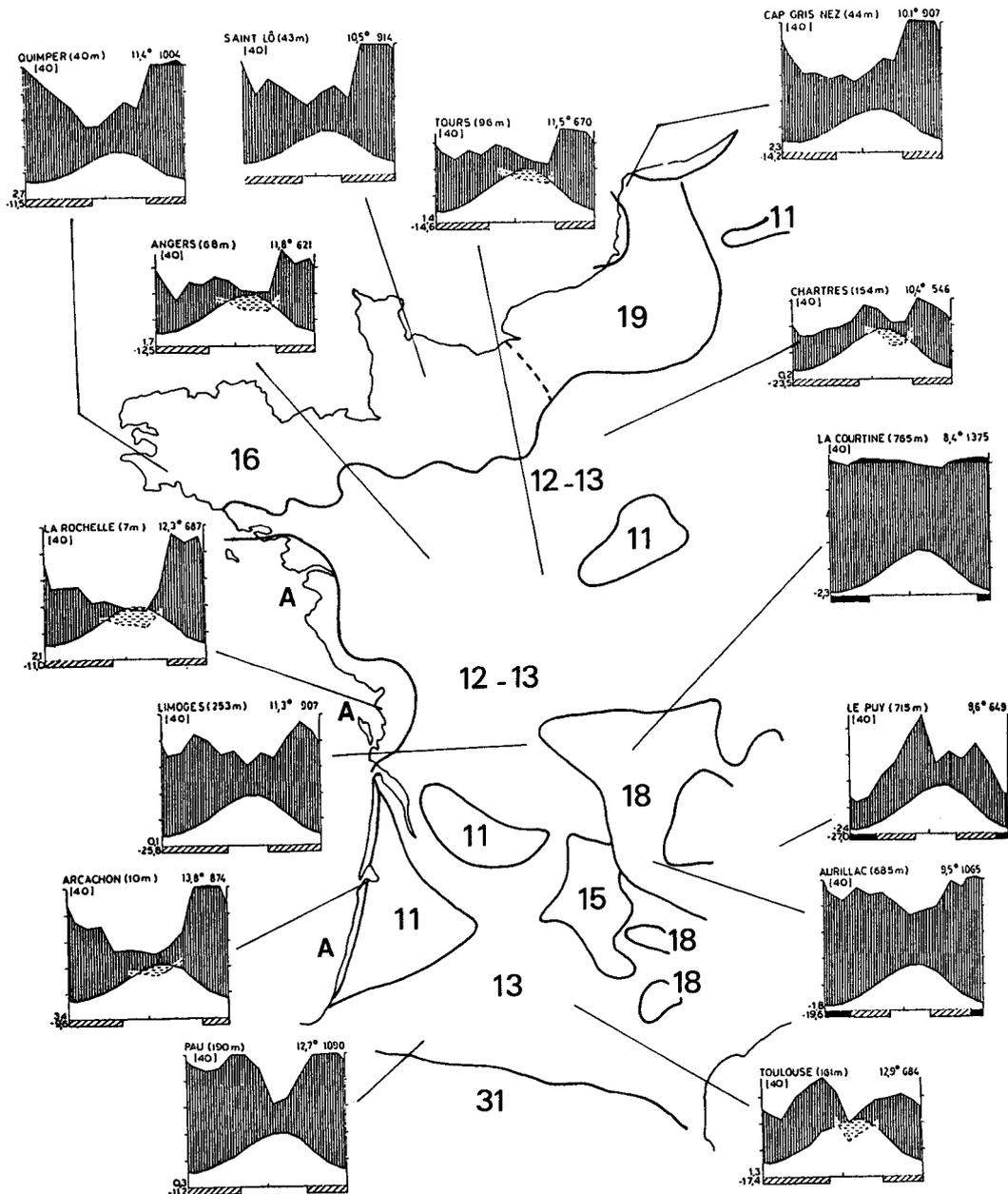


Fig.6.- Essai de synthèse cartographique de la végétation potentielle de la France. La figure représente, très réduite la partie occidentale d'une carte de la végétation potentielle à 1/1 500 000 (Ozenda, Lucas, 1986) sur laquelle on a reporté les diagrammes de Walter et Lieth d'un certain nombre de stations caractéristiques. Forte humidité des Chênaies-Hêtraies armoricaines et normandes contrastant avec le climat plus sec des Chênaies du Bassin Parisien et des pays de Loire; hyperhumidité des Hêtraies montagnardes du Limousin (La Courtine) et des Pyrénées (Pau), sécheresse des Pinèdes sylvestres du Bassin du Puy, tendances subméditerranéennes sur les bords du Bassin aquitain (La Rochelle, Agen). On remarquera que le seul point de la région atlantique française où se trouvent des peuplements notables de Chêne vert, le littoral charentais, coïncide avec la seule région de ce domaine dans laquelle apparaît la plage de sécheresse caractéristique des diagrammes climatiques méditerranéens.

zones (11 a.3) où les espèces forestières principales sont accompagnées par du Chêne-liège (ici *Quercus suber* var. *occidentalis*). Ces enclaves à Chêne-liège sont très différentes de la subéraie de Provence et se rapportent au type occidental, non méditerranéen, comme au Portugal; le Chêne-liège paraît indigène.

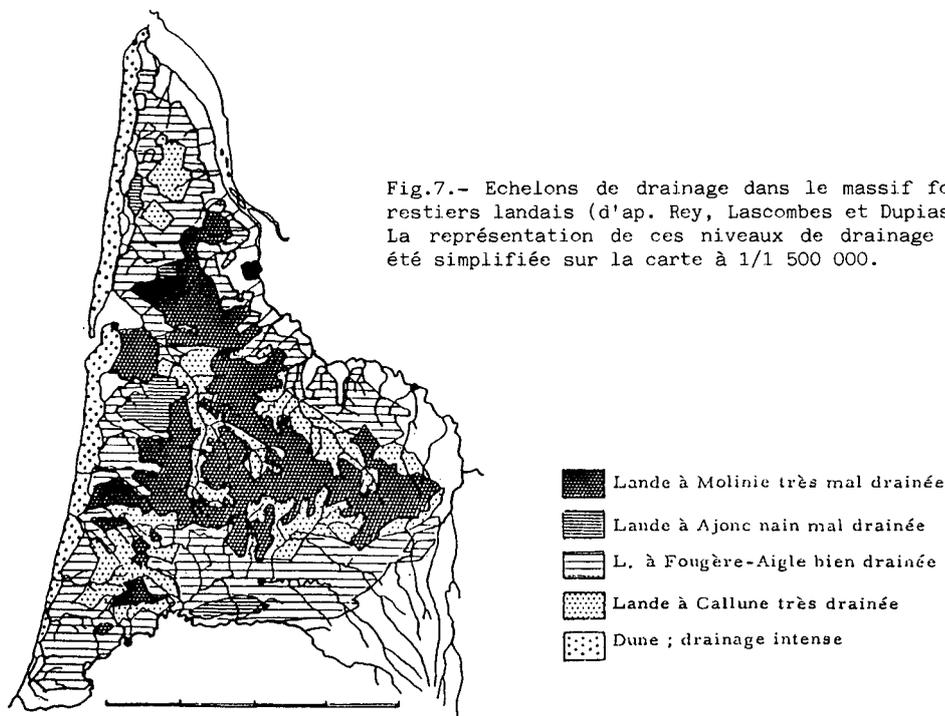


Fig.7.- Echelons de drainage dans le massif forestiers landais (d'ap. Rey, Lascombes et Dupias).. La représentation de ces niveaux de drainage a été simplifiée sur la carte à 1/1 500 000.

#### 11 b - Les Chênaies du Bassin de Libourne

Il s'agit d'un groupe de massifs forestiers peu étendus, à quelque distance de la bordure nord-est du massif landais. Ils se partagent entre les feuilles ANGOULEME, BORDEAUX, BERGERAC et LIMOGES. Ils reposent sur des sables sidérolitiques et, d'après les légendes de ces cartes, la présence d'un podzol humo-ferrugineux serait générale; d'après NOIRFALISE (1982), les podzols sont limités au bassin de Montendre. La végétation est constituée surtout par le Chêne pédonculé, accompagné de Chêne tauzin. L'enrésinement en Pin maritime est presque général. Cette zone pourrait être considérée comme une annexe du massif landais.

#### 11 c - La Sologne

La feuille d'ORLEANS sur laquelle elle se trouve n'étant pas encore parue, nous avons adopté provisoirement, comme contours de cette unité, celui des dépôts sableux figurés sur la carte géologique de France à 1/1 000 000, avec un doute pour le rattachement de la partie située au nord du cours de la Loire.

La végétation potentielle est une Chênaie pédonculée (BRAUN-BLANQUET, 1967) à Bouleau (*Peucedano-Quercetum*) dans laquelle le Chêne tauzin est présent, mais à la suite d'une réintroduction récente (d'après NOIRFALISE). Cet auteur rattache à la Sologne d'autres piacages plus petits situés dans le Bassin Parisien (forêts de Fontainebleau et de Rambouillet) et en Touraine; faute de localisation suffisante nous ne les avons pas retenus ici.

Sur la frontière belge, dans la région de Valenciennes, se trouve une petite région (en vert sur la carte, mais non numérotée) de chênaie à Bouleau qui serait à rapprocher des unités précédentes (voir LERICQ, 1965).

#### 12 - CHENAIES ACIDOPHILES SUR SOLS LESSIVES

A la différence des précédentes, ces formations reposent généralement sur des dépôts limoneux donnant des sols peu ou non podzoliques. Elles correspondent à la forme principale de la végétation atlantique française.

### 12 a - Chênaies béarnaises à Chêne tauzin (*Quercus pyrenaica*)

Elles se situent dans l'angle sud-ouest de l'Aquitaine, entre le Massif Landais au nord et les Hêtraies ouest-pyrénéennes au sud, et s'étendent de la côte atlantique à la région de Tarbes et de Lannemezan (feuilles 69 BAYONNE et 70 TARBES).

Le sous-sol est formé de molasses miocènes ou de dépôts fluvioglaciaux. L'espèce dominante est le Chêne pédonculé accompagné de Chêne sessiliflore et de Chêne tauzin sur les pentes bien drainées, et d'un cortège d'espèces hygrophiles (Lierre) et atlantiques (*Hypericum androsaemum*, *Ruscus aculeatus*, *Lonicera periclymenum*); landes de dégradation à *Ulex europaeus*, *Erica cinerea* et *Pteridium aquilinum*, et dans les parties plus humides à *Ulex nanus* et *Erica tetralix*; dans les vallées, aunaies acides à *Salix atrocinerea*, *Osmonde* et *Molinie*.

On peut distinguer trois subdivisions :

- 12 a.1 : au nord-ouest, une partie à sols podzolisés très enrésinée en Pin maritime, qui fait transition vers le massif landais (11 a ci-dessus);
- 12 a.2 : à l'est, entre l'Adour et le Gave d'Oloron, une partie plus sèche, comportant même dans le bassin moyen de l'Adour quelques enclaves à Chêne pubescent sur molasse argilo-calcaire;
- 12 a.3 : au sud-ouest, entre la côte atlantique et le cours de l'Adour, une partie contenant du Hêtre, d'humidité croissante vers l'ouest où elle passe progressivement aux Chênaies basques de la feuille de Bayonne (*Isopyro-quercetum*, *Elechno-quercetum*).

### 12 b - Chênaies acidophiles du Bassin Parisien

Elles sont développées essentiellement dans l'ouest du Bassin Parisien et dans les pays de Loire ("Chênaies séquaniennes", "Chênaies ligériennes" de divers auteurs) sur des dépôts siliceux prédominants, surtout éocènes et oligocènes: sable, argile sableuse, meulière, calcaires gréseux, loess. Les températures moyennes annuelles sont comprises entre 10° et 12°, la pluviosité entre 700 et 800 mm dans le nord où l'unité borde les chênaies-hêtraies armoricaines et seulement entre 550 et 600 mm dans le sud.

Le climax est un complexe de chênaies à *Quercus robur* et *Quercus petraea*, dans lequel la carte à 1/200 000 a tenté de séparer deux séries, l'une à *Quercus robur* sur sol profond, l'autre à *Quercus petraea* sur sol drainé. Cette séparation paraît n'avoir qu'une valeur physiologique et l'ensemble représenterait un seul groupement, dit *MLespilo-quercetum*. On y rencontre des atlantiques (*Ilex*, *Ruscus*), des acidiphiles (*Castanea*, *Teucrium scorodonia*) et diverses thermophiles.

Cette formation a fait l'objet de travaux classiques de DUCHAUFOR (1948) pour la pédologie et de LEMEE (1937) pour la phytosociologie; voir aussi RAMEAU et ROYER, 1974.

Localement existent d'autres groupements:

- dans les parties plus froides et plus humides du nord-est du Bassin Parisien, une chênaie-hêtraie dite *Fago-quercetum*;
- sur limon, un groupement mésotrophe à Charme, Tilleul, Frêne, Orme, caractérisé par *Endymion non-scriptus* (*Endymio-Carpinetum*);
- sur des affleurements calcaires, surtout dans le sud-est du Bassin Parisien, des bois de Chêne pubescent et des pelouses à *Bromus erectus*.

### 12 c - Chênaies à *Quercus robur* dominant

Dans le sud de la Bretagne a été distingué, suivant les indications contenues dans les feuilles VANNES et NANTES, une zone où le Chêne pédonculé serait le climat presque exclusif, associé localement au Châtaignier, à l'Orme, au Pin maritime (dans le nord de l'unité) et au Chêne tauzin (dans le sud). Sols lessivés, localement faiblement podzoliques ou tourbeux. Comme partout dans la région le terrain est occupé presque complètement par les cultures et le bocage.

### 12 d - Chênaies limousines à Châtaignier

Elles occupent l'angle nord-ouest du Massif Central, entre les altitudes de 200 à 500 m environ. Les sols sont acides, sur sidérolithique. La composition est sensiblement voisine de celle de l'unité 12 b, mais les bois sont très souvent traités en châtaigneraies. Dans la partie supérieure, ces chênaies passent à des chênaies-hêtraies à Houx et à Myrtille (BOTINEAU et al., 1985, TERRIER et al., 1985).

## 13 - CHENAIES MIXTES A CHENE PEDONCULE, CHENE SESSILE ET CHENE PUBESCENT

Cette formation est développée essentiellement dans le sud du Bassin parisien et, surtout, dans le Bassin Aquitain qu'elle occupe presque en totalité à l'exception de son quart sud-ouest. Les températures moyennes annuelles sont de l'ordre de 11 à 12°5, les précipitations de 600 à 800 mm. Les conditions écologiques de la végétation se rapprochent de 12 b, mais les substrats sont moins nettement siliceux et les sols moins lessivés; en outre, la situation plus méridionale favorise les espèces thermophiles comme le Chêne pubescent. La répartition respective des trois chênes correspond au schéma classique dans toute la région atlantique: dominance des Chênes pédonculés sur sols profonds, des Chênes sessiles sur les sols drainés et les plus acides, des Chênes pubescents sur substrats calcaires ou sur les pentes les mieux exposées. La figure 8 résume cette disposition. Le taux de boisement est, en général, assez faible, les cultures dominantes sont les céréales et, dans la partie sud, la vigne.

En Aquitaine, REY et al., 1963, signalent en outre des formations particulières sur certains sols: sur terrains siliceux lourds (boulbènes) un faciès à Châtaigniers se dégradant en landes à Erica et Ulex; sur dépôts argilo-calcaires donnant des sols neutroclines (terreforts), des pelouses à Brachypodes et des landes à Spartium; sur sols bruns des terrasses alluviales, un faciès à Frêne de la Chênaie pédonculée.

13 b - Faciès à Chêne vert du littoral charentais et girondin (indiqué sur la carte par des triangles noirs).

La présence du Chêne vert est un indicateur thermophile. Il se trouve ici dans des groupements différents:

- dans le cordon dunaire (sur le littoral royannais et surtout au sud de la pointe de Grave), il figure en sous-bois des reboisements de Pin maritime, sur une longueur d'une cinquantaine de kilomètres, mêlé dans la partie la plus méridionale à du Chêne-liège (Pino maritima-Quercetum ilicis et -Quercetum suberis, GEHU, 1969);
- dans l'île d'Oléron, il forme sur les dunes de la côte ouest, mais aussi dans l'intérieur de l'île, des peuplements de composition assez constante pour avoir été élevés sur les feuilles d'ANGOULEME et de LA ROCHELLE, entre lesquelles est partagée l'île, au rang d'une série, appelée respectivement subméditerranéenne sur Angoulême et latéméditerranéenne sur La Rochelle mais qui est l'homologue atlantique de la sous-série à Chêne vert de la Chênaie pubescente de France méridionale (4a);
- à l'intérieur de la Charente Maritime, à l'est des grands marais, il infiltre la Chênaie pubescente et a la même signification que ci-dessus;
- plus à l'est encore, en Charente et jusque dans le Lot (région de Martel), il se trouve localisé dans des stations rupicoles de la zone de la Chênaie mixte.

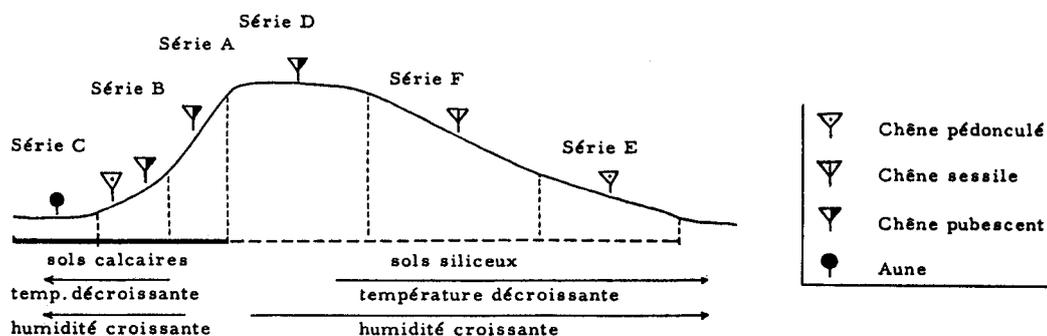


Fig.8.- Schéma de la situation écologique relative des séries de végétation en Aquitaine, dans l'unité 13 (d'après Rey et Dupias).

## 14 - CHENAIES-FRENAIES A ENDYMION

Localisées dans le nord de la carte, elles représentent la terminaison occidentale d'une formation importante en Belgique et très voisine des Chênaies-Frênaies d'Angleterre. Substrat éocène sablonneux ou argileux, partiellement recouvert de loess. Les deux chênes, pédonculé et sessiliflore, et le Frêne, sont accompagnés par l'Orme et, parfois, par le Charme (Endymio-Carpinetum); localement Chênaies-Hêtraies mésotrophes (Endymio-Fagetum), ou acidophiles (Fago-Quercetum). Cultures céréalière et betteravière. (LERICQ, 1965; NOIRFALISE, 1969, GEHU, 1970).

## 15 - VEGETATION DES GRANDS CAUSSES

Cette formation, qui recouvre les Grands Causses occidentaux culminant à 1 200 m environ, est constituée en majeure partie par la série du Chêne pubescent. Celle-ci représente le faciès subméditerranéen occidental des chênaies (voir plus haut, unité 4) et on peut y distinguer, comme dans la série supraméditerranéenne, deux niveaux bien caractérisés, par exemple par *Lavandula latifolia* et *Lavandula vera* respectivement.

Localement, une remontée mésoméditerranéenne et des peuplements de Chêne vert s'observent sur les escarpements bien orientés, notamment dans les gorges du Tarn et dans la vallée du Lot, et réciproquement les versants nord sont fréquemment occupés par une hêtraie calcicole à *Cephalanthères* et *Carex digitata* et parfois sur crêtes par une hêtraie à *Deschampsia flexuosa*.

A la partie supérieure, la Chênaie pubescente s'enrichit en Pin sylvestre et les sommités des plateaux semblent pouvoir être rapportées à une série montagnarde mésophile du Pin sylvestre (*Cephalanthero-pinnetum* de VANDEN BERGHEN).

L'essentiel de l'aire de cette formation se trouve sur la feuille de RODEZ (DUPIAS, 1966) et sa description figure dans la notice détaillée de la même feuille (DUPIAS, 1969). Pour le détail des groupements on se reportera à VANDEN BERGHEN, 1963 et BRAUN-BLANQUET, 1970.

## 16 à 19 - HETRAIES ET CHENAIES-HETRAIES ATLANTIQUES

Dans une région où le climat général est déjà ordinairement humide, la présence de reliefs, même modestes (les uns atteignant seulement 200 m, mais situés à proximité du littoral, d'autres plus intérieurs avoisinant ou dépassant 400 m), détermine l'existence de pôles de condensation, et, par suite, d'une zone qui correspond dans la végétation du nord-ouest de la France (ainsi que de l'ouest de la Belgique et du sud-est de l'Angleterre, à une bande de climax mixte de Hêtres et de Chênes.

Ce climax est observable sous une forme typique dans les parties les plus arrosées, de pluviosité 900 à 1 200 mm, avec une moyenne de température de 8° à 10° et un indice d'aridité supérieur à 40; différents types de Hêtraies, conditionnés par les différences de sols et de microclimats, sont souvent très intriqués et non séparables à petite échelle. Ces noyaux de Hêtraies sont eux-mêmes entourés d'une formation plus vaste formée d'une Hêtraie-Chênaie à *Quercus robur*; les précipitations y sont un peu plus faibles, 750 à 900 mm, la température moyenne annuelle est de 10° à 11°, le coefficient d'aridité compris entre 35 et 50. Plus au Sud (dans le Bassin Parisien), la Hêtraie n'existe plus que localement, la Chênaie est dominante, sous une pluviosité inférieure à 700 mm, une température de 11° à 12° est un coefficient d'aridité de l'ordre de 30: on est alors dans la formation 12b.

### 16 - Type armoricain, acide et hyperhumide

Il correspond à l'aire d'extension des terrains archéens du massif armoricain (cristallin, schistes et grès), formant les reliefs de la Bretagne et de la Normandie occidentale. Le climat est océanique: moyenne annuelle de température 10°; amplitude saisonnière inférieure à 13°; les précipitations et l'humidité atmosphérique sont élevées, déterminant en forêt l'abondance des épiphytes et notamment des grands Lichens et des Polypodes.

Le climax forestier, presque partout détruit (taux actuel de boisement inférieur à 5%), est une chênaie-hêtraie acidophile (des *Quercetalia robori-petraeae*) caractérisée par le Fragon et le Houx, plus humide à l'ouest, *Rusco-Fagetum*, 16a sur la carte, qu'à l'est, *Ilici-Fagetum*, 16c (d'après GEHU, communication verbale). Diverses variantes édaphiques: très acide à Bouleau, Myrtille et Mousses, sur podzol ou mor; mésotrophe à *Melica*, sur moder; hygrophile à grandes fougères, sur sol brun à mull acide. Sur granites et grès, la Hêtraie à Houx peut être remplacée par un *Fago-quercetum* à Myrtille (NOIRFALISE). D'autres Chênaies sont des formes de dégradation secondaire (*Polypodio-quercetum*).

La forêt a largement cédé la place aux landes, même sur les reliefs armoricains: landes sèches à *Calluna*, *Erica cinerea* et *Ulex europaeus*, et landes humides à *Ulex nanus*, *Erica tetralix* et *Erica ciliaris*; ces landes sont progressivement reboisées en Conifères.

Mais le paysage végétal essentiel est le bocage cultivé (céréales, prairies; culture maraîchère dominante dans le Finistère). Sur les feuilles armoricaines de la carte à 1/200 000, les espèces arborescentes du bocage ont été figurées par des lignes colorées croisées.

Des tourbières existent un peu partout, mais sont particulièrement abondantes dans les parties les plus élevées (la région culmine à 430 m) à la faveur de l'accroissement des condensations (16b sur la carte, TOUFFET, 1976).

D'importants peuplements de Sapin existent dans l'est de l'unité, dans les collines normandes de la région d'Alençon (16d) en mélange avec le Hêtre, sous des précipitations voisines du mètre. La spontanéité du Sapin est douteuse; il semble avoir été introduit de longue date mais il se régénère spontanément. (CORILLION, 1971; CLEMENT et al., 1974; CLEMENT, 1978; CLEMENT et al., 1978; GLOAGUEN, 1984; GLOAGUEN et TOUFFET, 1974; TOUFFET, 1970).

#### 17 - Zone armoricaine littorale à Orme

Bien que la hêtraie puisse s'avancer jusqu'à la côte et que l'ensemble de la péninsule armoricaine soit souvent attribué au climax de la hêtraie-chênaie, nous avons conservé, comme sur la carte à 1/200 000, la séparation d'une bande littorale de bocage à Orme.

La végétation de cette bande est assez complexe et a été étudiée en détail par GEHU. L'Ormaie littorale (*Aro neglecti-Ulmetum minoris*) qui pourrait être climacique dans les parties les plus exposées au vent, est accompagnée d'une Frênaie sur les pentes, plus localement en exposition ouest ou nord-ouest d'une chênaie sèche à *Quercus robur*, parfois relayée plus haut par la Hêtraie. Dans les vallons, une Aulnaie-Frênaie occupe le fond, surmontée d'une Chênaie mixte à Frêne et à Merisier, puis de Hêtraies ou de bois d'Erable champêtre. Un contingent thermophile notable s'observe dans les stations les plus chaudes: Garance, Chêne tauzin, parfois même Chêne-vert et Viorne-tin. Enfin la Chênaie serait le climax régional de la zone littorale du pays de Léon (non séparé sur la carte).

#### 18 - Chênaies-Hêtraies submontagnardes du Massif Central

C'est une unité certainement très hétérogène dans laquelle nous avons regroupé, faute d'une étude critique d'ensemble qui reste à faire, des zones de basse montagne, à végétation atlantique et subatlantique, s'étirant sur 500 km de latitude, du Morvan au nord à la Montagne-Noire au sud. La partie principale se situe dans le Haut-Limousin, dans la partie mitoyenne des feuilles LIMOGES et CLERMONT-FERRAND, entre 500 et 900 m environ. *Quercus petraea* est dominant; la proportion de Hêtre croît avec l'altitude mais les Hêtraies pures sont rares et plus ou moins artificielles. Le Bouleau est constant mais discret. *Strate arbustive* à *Ilex*, *Sorbus aria* et *S. aucuparia*, *Hedera*. *Strate inférieure* à *Deschampsia flexuosa*, *Stellaria holostea*. En altitude, sous un indice de De Martonne supérieur à 50, forêt hygrophile à grands Lichens comme en 16.a (*Illici-Fagetum vaccinietosum*).

Formation analogue dans le Haut-Morvan, entre 600 et 900 m (feuille AUTUN, BUGON et al. 1985). Dans le sud (feuilles RODEZ et CARCASSONNE), composition sensiblement plus riche; landes à *Sarothamnus scoparius*.

#### 19 - Chênaies-Hêtraies normando-picardes

Elles se partagent entre les feuilles à 1/200 000 de LILLE, ABBEVILLE, ROUEN et AMIENS. Le substrat calcaire, contrairement à celui de l'unité 16, favorise les Chênaies-Hêtraies mésophiles, mais du fait de l'importance des précipitations le type acidophile occupe une place notable (voir aussi DURIN et al., 1967).

C'est ici encore notamment sur les argiles à silex et sur les grès sableux, une Chênaie-Hêtraie à Houx, mais sans Fragon ni Buis (*Illici-Fagetum*). Elle est remplacée sur des sables plus ou moins podzolisés par un *Fago-quercetum*.

La Hêtraie mésotrophe à Endymion et Aspérule (*Endymio-Fagetum*) est au contraire le type dominant sur les sols loessiques, recouvrant les craies et les argiles du Boulonnais et de la Picardie, et les calcaires tertiaires (Lutéliens) du bassin de l'Oise. Quelques stations de *Dentaria bulbifera*.

Il existe aussi, mais d'une manière plus localisée, des Hêtraies calciques à *Daphne laureola* et *Buxus*, sur les pentes crayeuses des vallées normandes (Seine inférieure).

## C - VEGETATION SUBATLANTIQUE ET SUBCONTINENTALE

La séparation entre la région atlantique proprement dite et les territoires biogéographiques formant l'est de la France est assez difficile et en grande partie conventionnelle. La flore eu-atlantique disparaît progressivement et il n'existe pas de ligne correspondant à une rupture floristique évidente. Nous adopterons un critère très souvent utilisé pour caractériser le secteur de transition entre la région atlantique proprement dite et l'Europe centrale: l'apparition vers l'est de Chênaies à Charme. Certes le Charme existe partout dans la région atlantique elle-même, mais il y est subordonné, le plus souvent rare ou même sporadique. Les Chênaies à Charme où cette espèce est abondante, voire dominante, n'apparaissent qu'à partir de la Champagne, et à l'est du cours de la Loire. Ce fait était déjà bien visible sur les cartes synthétiques de végétation qu'avait donné GAUSSEN (1931) dans l'Atlas de France, mais apparaît avec plus de détails sur les feuilles de la carte à 1/200 000.

Comme dans la région atlantique, nous avons distingué deux grands ensembles, les Chênaies et les Chênaies-Hêtraies, ces dernières comprenant une formation submontagnarde sur les reliefs modestes de la Lorraine et de la Bourgogne. Nous excluons les formations de montagne proprement dites comme les Hêtraies-Sapinières vosgiennes ou celles de la partie orientale du Massif Central, qui sont reportées plus loin en Section D.

### 21 à 23 - CHENAIES SUBATLANTIQUES ET SUBCONTINENTALES

Comme dans la région atlantique, la carte à 1/200 000 ne permet pas de séparer facilement les différents types jusqu'à la distinction de séries indiscutables. En particulier, il n'est pas possible de distinguer un type à Chêne pédonculé et un type à Chêne sessile, les cartons botaniques des feuilles concernées étant ici encore construits sur la simple dominance des espèces et en particulier sur la préférence du Chêne pédonculé (*Quercus robur*) pour les sols profonds: il en va ainsi du carton botanique des feuilles NANCY et METZ (alors même que la légende et la notice détaillée de ces feuilles donnent une analyse complète des séries et sous-séries); le carton botanique de la feuille MEZIERES est par contre beaucoup plus parlant.

Il faut donc, pour l'est de la France, se borner à figurer un grand complexe indivis des Chênaies à Charme (21), dont on peut seulement séparer les cas particuliers les plus importantes dans la mesure où ils occupent des surfaces notables. La distinction et la délimitation cartographique de ces diverses unités sont rendues difficiles par le fait que les feuilles VESOUL et BESANCON de la carte à 1/200 000 ne sont pas encore parues.

#### 21 - Chênaies à Charme sur sols drainés

Cette unité n'est guère définie que par opposition aux suivantes. On sait combien la question des groupements à Charme est actuellement confuse, en dépit ou peut-être à cause du foisonnement des travaux dans toute l'Europe.

Pour notre région, d'utiles éléments peuvent être trouvés dans RAMEAU 1974, 1978 et SOUGNEZ 1978, entre autres.

#### 22 - Chênaies à Charme sur sol alluvial

Prédominance de *Quercus robur* (*Stellario-Carpinetum*). A ce type nous avons rattaché l'essentiel des formations sur alluvions de l'Alsace et du bassin inférieur et moyen de la Saône et les "Terres froides" du nord-ouest du Dauphiné..

22 b - A l'intérieur de l'unité 22, nous avons représenté par le figuré "marais" (croisillons bleus) les deux régions de la plaine de Feurs et de la Dombes, respectivement à l'ouest et au nord-est de Lyon (voir LEBRETON, 1982). Il s'agit de grands placages de dépôts glaciaires, dont le centre est occupé par de nombreux étangs et le pourtour par une formation à Chêne pédonculé avec Charme mais sans Chêne sessiliflore. Nous avons adopté comme délimitation de 22 b le contour du glacière tel qu'il est indiqué par la carte géologique. Cette formation se retrouve, moins étendue et non figurée sur la carte, au sud de Lyon en Bas-Dauphiné, et certainement ailleurs dans l'unité 22.

### 23 - Chênaies pubescentes avec Charme

Cette unité regroupe des formes septentrionales de Chênaie pubescente, dont le caractère subméditerranéen s'atténue progressivement du sud au nord.

23 a - Dans les Préalpes du Nord et le Jura, elles présentent encore des affinités méridionales: ainsi la présence, dans les stations les plus chaudes, de *Cotinus coggygria*. Pour leur description, se reporter à RICHARD et PAUTOU, 1983 pour les Préalpes; à POTTIER-ALAPETITE pour le Jura.

23 b - Dans les reliefs calcaires de Bourgogne, le sud de l'Alsace et çà et là (non figurés) dans le sud-est du Bassin de Paris: affinités avec l'unité atlantique 13. Un cas particulier, d'interprétation difficile, est représenté par la Champagne crayeuse; voir la feuille de CHALONS-SUR-MARNE et les autres travaux de BOURNERIAS et JAMAGNE, 1966.

Les chênaies pubescentes de la région de Clermont-Ferrand ont été notées 4e et réunis aux Chênaies supraméditerranéennes; elles pourraient aussi bien trouver leur place en 23 b.

### 24 - CHENAIES-HETRAIES SUBATLANTIQUES A LUZULE

Nous avons rapporté à ce type deux petites zones situées sur les feuilles MEZIERES et ALSACE à 1/200 000 et qui représenteraient la terminaison en territoire français d'une formation étendue dans l'Ardenne belge et les massifs rhénans allemands. Composition rappelant celle de l'unité 18, mais se rapprochant davantage du Luzulo-Fagion typique de l'Europe centrale (présence de *Luzula luzuloides*, entre autres; DETHIOUX, 1969).

### 25 - CHENAIES-HETRAIES ET HETRAIES DE TYPE LORRAIN

Elles occupent en Lorraine deux lignes de reliefs calcaires, de direction générale nord-sud, de part et d'autre de la plaine de Woëvre: Argonne et Côte de Meuse à l'ouest, Côte de Moselle à l'est. Ces côtes sont coiffées par des plateaux situés entre 300 et 400 m d'altitude. Plus au sud, nous avons rapporté provisoirement à cette unité le plateau de Langres et la Haute-Saône.

Le Chêne est surtout *Quercus petraea*. Sa proportion relative par rapport au Hêtre est variable avec les conditions locales, mais souvent voisine de l'égalité avec un léger avantage au Hêtre. Le Charme est fréquent mais subordonné; sa constance est un caractère différentiel important par rapport aux Hêtraies-Chênaies de la bande armoricano-picarde.

Suivant la variation des facteurs stationnels de pente, d'exposition, de drainage, de nature du calcaire, la Hêtraie-Chênaie peut se découper en une mosaïque d'une dizaine d'associations allant d'une Hêtraie à Chêne pubescent, sur des pentes sud à sol peu évolué, à des Hêtraies acidophiles à sol fortement lessivé. Ces différents types, qui ne sont exprimés que très partiellement dans les feuilles METZ et NANCY de la carte à 1/200 000, ont été récemment décrits en détail par BECKER et al., 1980.

De légères différences floristiques entre les côtes de Meuse et de Moselle, indicatrices d'une continentalité croissant vers l'est, n'ont pas été prises en compte à l'échelle de notre carte.

### 26 - PINEDES SUBCONTINENTALES

C'est, dans une petite zone située entre Forbach et Wissembourg, une formation à Pin sylvestre dominant accompagné de Chêne sessiliflore et de Bouleau, sur sol arénacé podzolique, très différente des peuplements montagnards de Pin existant localement dans les Vosges et qui ont été attribués à l'unité 37.

Un autre placage important, situé au sud-est de précédent dans la région de Haguenau, n'a pas été figuré; le Pin y serait, d'après la feuille ALSACE, introduit.

## D - VEGETATION DE MOYENNE MONTAGNE

La végétation de montagne est traditionnellement divisée en cinq étages altitudinaux qui sont, de bas en haut, le Collinéen, le Montagnard, le Subalpin, l'Alpin et le Nival. Les altitudes délimitant ces étages diffèrent d'un massif à l'autre, en raison de la remontée graduelle de ces limites du nord vers le sud, de la latitude des Vosges à celle de la Corse. De plus, dans une même région, elles peuvent varier avec les climats locaux, l'exposition, le modelé topographique. Les données de la figure 9 sont évidemment des moyennes arrondies :

L'étage collinéen, qui présente presque partout des relations étroites avec la végétation de l'avant-pays, a été rattaché aux unités précédentes et traité dans les sections A, B et C. Nous n'aurons donc maintenant à considérer que les étages montagnard, subalpin et alpin (rattachant à ce dernier la végétation nivale).

L'étage montagnard, qui fait l'objet de la Section D, peut être défini en première approximation comme correspondant à l'étage du Hêtre, sous les deux réserves suivantes :

a) Dans la partie interne des Alpes et dans des territoires moins étendus des Pyrénées, de l'est du Massif Central et des Vosges, les conditions climatiques plus continentales (faiblesse relative des précipitations, extrêmes de températures, gelées printanières, ou combinaison de ces facteurs) éliminent le Hêtre au profit des climax résineux (Sapin, Epicéa, Pin Sylvestre).

b) Le Hêtre peut participer à des Chênaies-Hêtraies en régions humides de plaine (sur des reliefs modestes des régions de plaine, unités 16, 18, 19, 24, 25); de même il peut, mais alors très localement, descendre en montagne dans le sommet de l'étage collinéen (sous-étage dit submontagnard).

Par contre, nous considérons que le sommet de l'étage montagnard coïncide toujours avec celui des Hêtraies et qu'il n'existe pas de "Hêtraies subalpines"; les groupements parfois désignés ainsi sont des formes d'altitude dégradées, des indentations de hêtraies s'intriquant avec la base de l'étage subalpin à la faveur de microclimats.

Dans la première feuille pyrénéenne à 1/200 000, celle de PERPIGNAN, l'étage montagnard des Pyrénées orientales avait été divisé par GAUSSEN en trois séries:

- une série du Hêtre couvrant l'essentiel de la surface de l'étage et correspondant aux conditions écologiques moyennes;
- une série du Sapin en exposition nord, et une série au contraire plus sèche du Pin sylvestre sur les versants franchement orientés au sud.

Ce schéma s'est révélé très insuffisant pour la feuille de montagne suivante, celle de NICE, pour laquelle s'est imposé un découpage plus fin de l'étage montagnard, non seulement en raison de la présence d'une zone

	Vosges	Jura	Massif Central	Alpes du Nord	Alpes du Sud	Pyrénées	Corse
Nival				2 800	3 000	3 100	
Alpin				2 100	2 300	2 400	2 500
Subalpin	1 100	1 300	1 500	1 600	1 600	1 700	1 800
Montagnard	400	600	800	700	900	1 000	1 100
Collinéen							

Fig.9.- Distribution altitudinale approximative des étages de végétation dans les massifs montagneux français.

intra-alpine, mais aussi par la nécessité de distinguer plusieurs séries de Hêtraies et de Sapinières. Cette analyse fine de l'étage montagnard s'est poursuivie au fur et à mesure que se faisait le levé et la publication des autres feuilles alpines, qui ont été réalisées dans l'ordre suivant : GAP, DIGNE, GRENOBLE, ANNECY, TIGNES et surtout le levé et la rédaction des cartes de végétation des Alpes à 1/100 000 et 1/50 000 (fig.10)..

Si, dans les Pyrénées, la seconde feuille parue, celle de F OIX, conserve encore sensiblement les principes utilisés sur Perpignan, par contre la troisième feuille, celle de LUZ, a tenu compte des modifications apportées dans les Alpes et donne de l'étage montagnard une représentation beaucoup plus nuancée que les deux

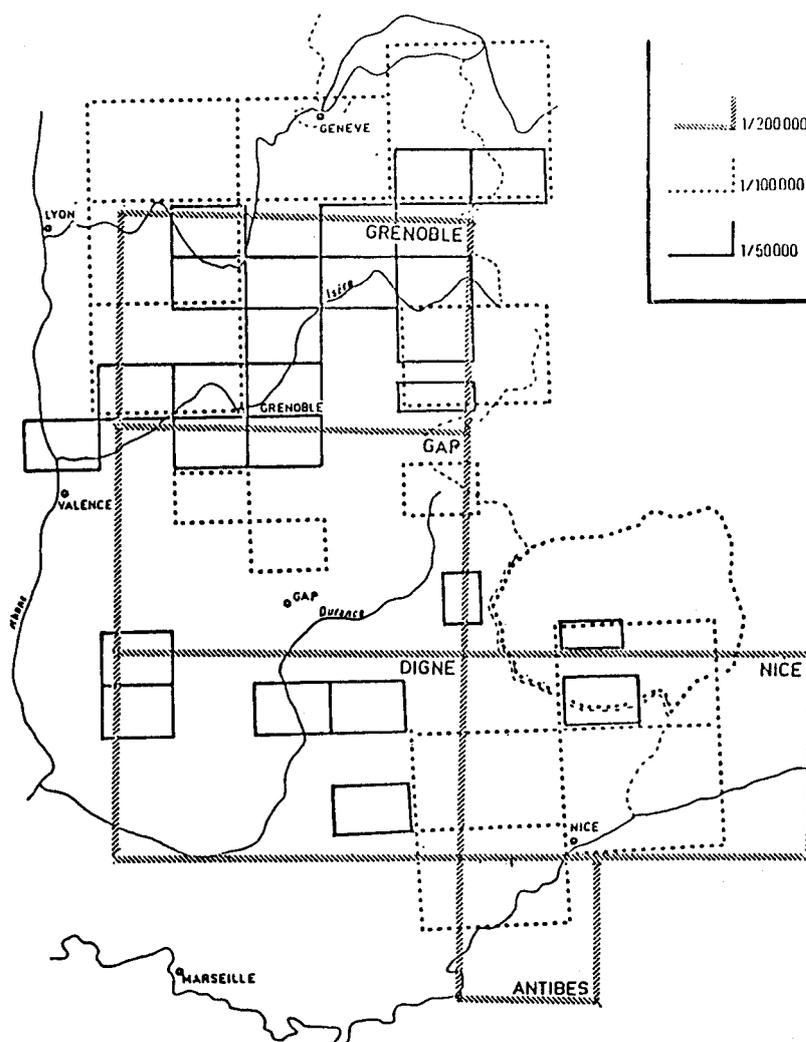


Fig.10.-Plan d'assemblage des cartes écologiques réalisées dans les Alpes occidentales.

Le système de cartes représenté forme probablement le plus vaste ensemble actuellement existant en Cartographie de la Végétation à grande échelle et constitue un instrument important pour un essai d'analyse écologique détaillée étendu à une grande région naturelle.

On a reporté ici les limites des cartes à 1/200 000 qui font l'objet de la figure 5. Le contour de ces feuilles à 1/200 000 est oblique par rapport à celui des autres parce que le mode de découpage des cartes I.G.N. n'est pas le même dans les deux cas.

Les autres cartes, dont les contours sont indiqués en noir, ont été publiées dans le périodique "Documents pour la Carte de la Végétation des Alpes" (volumes I à X), et sa suite "Documents de Cartographie Ecologique" (volumes XI à XXX). Ces cartes ont été réalisées pour l'essentiel par le Laboratoire de Biologie végétale et Ecologie de l'Université de Grenoble; les coupures situées en Provence et en Piémont ont été établies en collaboration avec les Universités de Marseille et de Turin respectivement.

autres feuilles pyrénéennes. Tout récemment, DUPIAS a donné une notice détaillée de ces trois feuilles et IZARD et al., 1985 ont établi, par une étude bioclimatique rigoureuse, l'existence d'une zone intra-pyrénéenne.

Il est nécessaire de distinguer l'étage montagnard de type océanique, tel qu'il est présent dans les Préalpes et dans la presque totalité des autres montagnes françaises sauf la Corse, et l'étage montagnard de type sec, sans Hêtre, représenté surtout dans la zone intra-alpine et accessoirement en quelques points des autres massifs.

## D1. ETAGE MONTAGNARD OCEANIQUE

Il correspond à l'ensemble des hêtraies montagnardes, pures ou très fréquemment enrésinées en Sapin, Epicéa et Pin sylvestre. On peut distinguer quatre types (31 à 34). Il est entendu que, lorsque nous employons ci-dessous le terme "Hêtraie" il s'agit aussi, sauf précisions contraires, de Hêtraies-Sapinières, et dans les Alpes et le Jura de Hêtraies à Epicéa.

### 31 - HETRAIES ATLANTIQUES

Elles sont caractérisées par un ensemble d'espèces liées à la région atlantique et dont les principales sont *Scilla lilio-hyacinthus*, *Euphorbia hybernica*, *Meconopsis cambrica*. Elles sont considérées comme formant une alliance phytosociologique distincte, dite du Scillo-Fagion, mais elles sont en fait, mise à part la présence de ce contingent atlantique, très voisines des types 42 et 43 ci-après.

Elles ont été décrites en Auvergne par LUQUET (1926), puis par CUSSET et LACHAPELLE (1961-1962). Ce climax couvre une grande partie du versant occidental des reliefs majeurs du Massif Central: chaîne des Puys, Mont-Dore, Cantal; mais la forêt est, comme dans tout le Massif Central, en grande partie détruite ou remplacée par des reboisements.

Dans les Pyrénées, ce climax de la Hêtraie ou de la Hêtraie-Sapinière forme la quasi-totalité de l'étage montagnard sur le versant français de la chaîne, à l'exclusion d'une partie des Pyrénées orientales; le taux de boisement est assez élevé. Cette formation a été souvent décrite; pour ne citer que les travaux récents, mentionnons ceux de NEGRE (1972), GRUBER (1978), DUPIAS (1985).

Cette formation est entièrement silicicole dans le Massif Central. Dans les Pyrénées elle repose en partie sur calcaire, surtout sur les premiers reliefs (et peut même englober des Hêtraies de type mésoxérophile); en termes phytosociologiques il s'agit d'une mosaïque d'Abieti-, de Luzulo- et de Cephalanthero-Fagion, avec nette prédominance du premier.

#### 31 a - Variante pyrénéo-cantabrique

Dans la partie la plus occidentale, c'est-à-dire pratiquement sur la feuille de BAYONNE, le Sapin fait défaut; mais les précipitations et les brouillards de la montagne basque favorisent la Hêtraie qui descend à 500 et même parfois exceptionnellement à 100 m d'altitude; inversement elle fait place vers 1 100 m à des landes et des pâturages sommitaux. Très grande richesse floristique, tant dans la hêtraie calcicole à Buis que dans le type silicicole à Luzules, *Blechnum*, *Pteridium*, *Deschampsia*. Cette végétation se poursuit en territoire espagnol dans la chaîne cantabrique.

Description détaillée de la formation silvatique et des différentes landes dans la légende de la feuille de BAYONNE (JOVET, 1969).

### 32 - TYPE SUBATLANTIQUE A PREDOMINANCE SILICICOLE

Les espèces atlantiques ne s'y trouvent plus et la composition floristique se rapproche des Hêtraies à *Dentaria* de l'Europe centrale. Il est possible que ce type coexiste avec le précédent dans une partie de l'Ariège et du nord-ouest des Pyrénées orientales. Nous lui attribuons l'étage montagnard de la bordure est du Massif Central sur les reliefs précités, auxquels on peut ajouter l'Aubrac également partagé entre les unités et 31 et 32 (DOCHE, 1979); à la base de l'étage un sous-étage submontagnard infiltré de *Quercus petraea* est largement développé.

Dans les Vosges, ce type 32 forme l'ensemble de l'étage montagnard (feuilles NANCY et ALSACE; voir aussi TIMBAL 1979, ISSLER 1942), à l'exclusion de quelques enclaves mentionnées plus loin en 37.

### 33 - TYPE MEDIO-EUROPEEN A PREDOMINANCE CALCICOLE

Il caractérise le Jura et les Préalpes nord-occidentales jusqu'à la "ligne des cols" (Grimone, Croix-haute, Bayard) marquant la limite entre les Alpes du Nord et les Alpes du Sud.

Dans ces massifs qui sont parmi les régions les plus arrosées du territoire français, les Hêtraies à Sapin et Epicéa dominant mais elles sont remplacées en versant sud par des hêtraies sèches, à Sesleria notamment. L'ensemble s'inscrit, à quelques détails près, dans les sous-alliances et les associations classiques (Fagetum praealpino-jurassicum) du "Fagion medio-europaeum". Une description typique pour les Préalpes françaises du nord a été donnée dans le massif de la Grande Chartreuse par BARTOLI, 1962, assortie d'une comparaison avec le Jura par J.L. RICHARD. Se reporter aussi aux légendes des feuilles ANNECY et GRENOBLE; à L. RICHARD et G. PAUTOU, 1983; à OZENDA, 1985 ("complexe des Hêtraies préalpines").

Rappelons qu'on peut distinguer un sous-étage montagnard inférieur, à Hêtre prédominant ou seul, et un sous-étage supérieur toujours fortement enrésiné en Sapin et en Epicéa, la proportion de ce dernier croissant avec l'altitude mais dans un groupement qui reste toujours assez distinct de la Pessière subalpine.

Par suite d'un défaut technique, la teinte de l'unité 33 dans les Préalpes est différente de celle du Jura, qui est correcte.

Cette unité se poursuit localement dans les parties les plus humides des Alpes du sud (Embrunais, Haute-Provence orientale); on y trouve des groupements un peu différents, qui font la transition vers les Hêtraies de l'Apennin du nord (association à Trochischantes et Geranium nodosum).

### 34 - HETRAIES SUBMEDITERRANEENNES

Ce sont des Hêtraies relativement sèches et appauvries, qui occupent des surfaces peu importantes et parfois de simples enclaves dans les montagnes situées en bordure de la région méditerranéenne.

#### a - Type calcicole de Haute-Provence

Il est caractérisé par l'importance qu'y prennent le Buis et la Lavande (Buxo-Fagion). Encore bien développées dans le sud de la Drôme et le nord des Hautes-Alpes, ces Hêtraies s'effritent jusqu'aux derniers lambeaux situés dans le Lubéron (MOLINIER, 1963) et la Ste-Baume. Le Pin sylvestre y tient une place importante (passage progressif, vers l'Est, à l'unité 37). (OZENDA, 1966 et 1982).

#### b - Type silicicole

Dans l'est des Pyrénées, il prend le relai des unités 31 et 32 dans l'Ariège nord-occidentale et dans les Pyrénées orientales au sud du Roussillon, et plus loin en Catalogne. Il surmonte un supra-méditerranéen, également sur silice, dans lequel le Chêne pubescent est largement remplacé par le Châtaignier (voir plus haut, 4d).

En Corse, les Hêtraies sont également très localisées, mais bien développées et accompagnées de Sapin; on peut les considérer comme un Luzulo-Fagion relictuel (voir plus haut, unité 7).

## D2. ETAGE MONTAGNARD CONTINENTAL

Rappelons que la notion d'un étage montagnard continental sans Hêtre s'est dégagée tout d'abord dans les Alpes orientales où la coupe transversale de la chaîne montre, de l'extérieur vers l'axe, les zones suivantes :

- une couronne de massifs préalpins où l'étage montagnard est occupé par le complexe des Hêtraies qui équivaut à la section D1 ci-dessus;
- une zone intermédiaire dans laquelle le Hêtre est rare ou sporadique, le climax de l'étage montagnard étant alors constitué par des formations différentes, à Sapin (Abietetum) ou à Epicéa (Piceetum montanum);
- une zone intra-alpine, où le sapin se raréfie à son tour, le dominant de l'étage montagnard étant alors l'Epicéa ou, dans les vallées les plus continentales, une formation xérophile à Pin sylvestre.

Dans les Alpes nord-occidentales, la disposition précédente se prolonge, mais elle est moins schématique, la zone intermédiaire étant discontinue et souvent

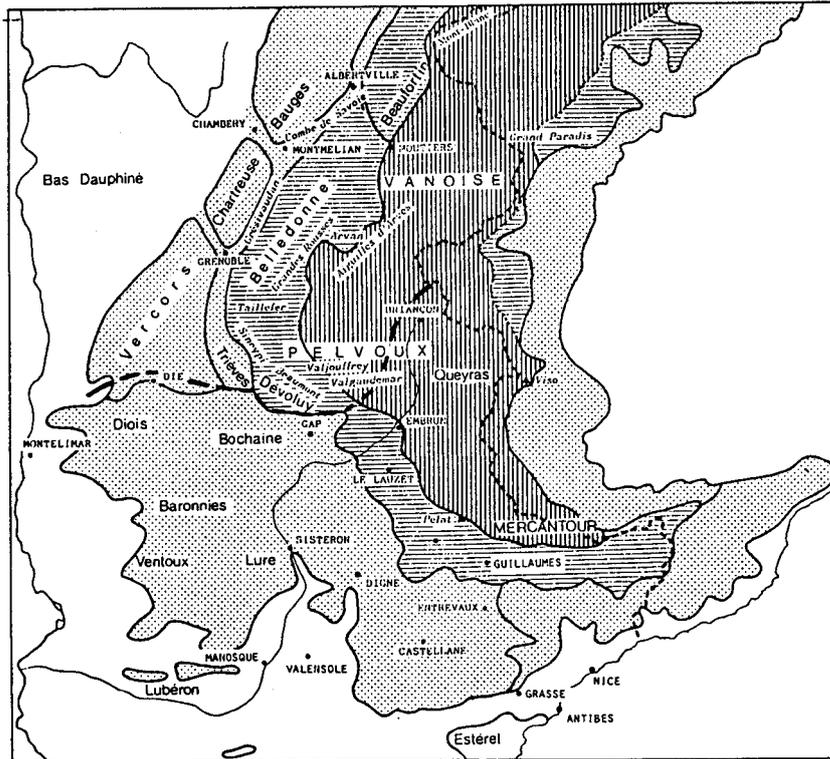


Fig.11.- Zones et secteurs dans les Alpes occidentales. En pointillé, la zone préalpine; en hachures horizontales, la zone des Alpes intermédiaires; en hachures verticales, la zone intra-alpine (d'après Ozenda, 1982). Pour le détail des secteurs et leur description, se reporter au texte et à la figure suivante.

peu distincte de l'axe intra-alpin (fig.11). Dans les Alpes sud-occidentales, à partir de la vallée de la Maurienne, le Pin sylvestre devient prédominant et on peut séparer assez nettement, dans les groupements formés par cet arbre, une série d'écologie mésophile (unité 37) dans les Alpes externes et intermédiaires, et une série xérophile (38) dans l'axe interne.

Dans les autres massifs français, l'étage montagnard continental ne forme que des flots que nous groupons ici, provisoirement, avec les séries mieux connues des Alpes.

### 36 - SAPINIÈRES ET PESSIÈRES CONTINENTALES

Elles ne sont bien représentées que dans les Alpes du nord et dans les Alpes maritimes.

En Savoie, les travaux de BARTOLI sur la Maurienne, de GENSAC sur la Tarentaise et de L. RICHARD sur la Haute-Savoie décrivent une dizaine de groupements forestiers pouvant se rattacher à cette formation; mais il ne semble pas possible de distinguer nettement deux ensembles, l'un à Sapin et l'autre à Epicéa et, bien entendu, une seule unité a été distinguée à l'échelle de notre carte. L'Epicéa est presque absent et le Sapin est rare dans les Alpes françaises du sud, sauf dans les Alpes maritimes où le premier reparaît dans l'étage montagnard des Alpes maritimes occidentales et où le second constitue, dans l'ensemble des Alpes maritimes, des Sapinières sans Hêtre, situées en position de zone intermédiaire et correspondant à une forme spéciale d'Abietetum.

Des sapinières de même type s'observent également dans quelques têtes de vallée des Pyrénées centrales, mais n'ont pas été distinguées sur la carte; la plupart se trouvent d'ailleurs sur le versant espagnol.

Une petite zone à Epicéa, située dans le sud-est des Vosges, est peut-être à attribuer à cette unité.

### 37 - PINEDES SYLVESTRES MÉSOPHILES

Cette unité n'est bien représentée que dans les Alpes du sud; les zones que nous lui avons attribuées dans les autres montagnes ne le sont que par comparaison avec les Alpes et à titre provisoire. L'ensemble est probablement hétérogène et appellerait des études plus poussées; le type alpin, surtout calcicole, se

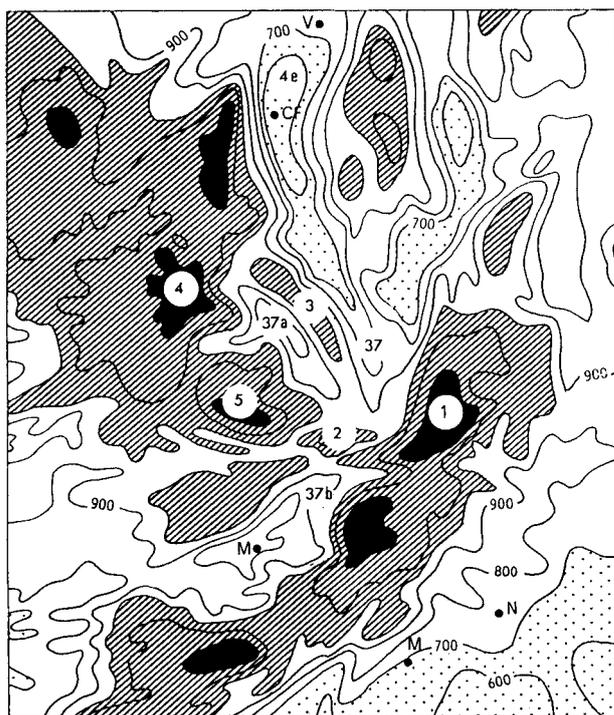


Fig.12.- Les zones de xéricité relative à l'intérieur du Massif Central. Les courbes représentent les isohyètes; moyenne annuelle des précipitations exprimée en millimètres.

En noir, les zones recevant plus de 1 200 mm; en hachures celles qui reçoivent plus de 1 000 mm annuellement; en pointillé, les zones recevant moins de 700 mm.

37, climat de la Pinède sylvestre mésophile, dans le bassin supérieur de la Loire; 37a, pinèdes mixtes avec Hêtre; ces deux régions sont enclavées entre d'importants massifs qui les abritent des précipitations (1 Vivarais, 2 Monts Lozère, 3 Margeride, 4 Monts du Cantal, 5 Aubrac). 37b, Pinèdes sylvestres des Hautes Causses, situées de même entre Aubrac, 6 Aigoual et 7 Montagne-Noire. 4e, Chênaies pubescentes de la Limagne. Des villes, désignées par leur initiale, servent de repère: Lyon, Clermont-Ferrand, Millau, Montpellier, Nîmes.

distingue certainement des formations silicicoles prédominantes dans les autres massifs.

a) Dans les Alpes du sud, l'unité forme une bande oblique (violet sur la carte), allant du Dévoluy aux Alpes ligures. Dans sa moitié nord-occidentale (Htes-Alpes, feuille de GAP; Hte-Provence, feuille de DIGNE), elle remplace progressivement vers l'est les Hêtraies pré-alpines avec lesquelles elle présente une large zone de transition. Dans les Alpes maritimes (feuille de NICE), elle est le vicariant de la Hêtraie, ici absente. Dans toute son aire, elle se situe en position géographique d'"Alpes intermédiaires", entre les Préalpes les plus externes et l'axe intra-alpin (OZENDA, 1966, 1981 et 1985). Elle ne doit pas être confondue avec le faciès à Pin sylvestre de l'étage supra-méditerranéen, qu'elle surmonte très souvent en formant avec lui une pinède continue et d'apparence phytosociologiquement homogène.

b) Dans les Alpes du nord et le Jura, l'unité est pratiquement absente ou réduite à des lambeaux; toutefois dans la Moyenne Maurienne de beaux peuplements (non séparés de 37 sur la carte) se rattachent à l'Erico-Pinion des Alpes centrales et orientales (BARTOLI, 1967).

c) Dans les Vosges, elle paraît représentée localement au sommet du versant alsacien (feuilles de METZ et de NANCY, TIMBAL et JACAMON).

d) Dans les Pyrénées, elle est sporadique, du moins sur le versant français où elle n'existe que sur des adrets de la moitié orientale (Pyrénées orientales et ariégeoises; à l'ouest jusqu'au massif d'Orédon).

e) Le cas du Massif Central pose un problème difficile. Nous avons rapporté à cette unité la plus grande partie du bassin de la Hte-Loire en amont du Puy et de Monistrol, d'après la feuille LE PUY (CARLES, 1949). Le hêtre est presque absent de cette zone qui correspond à un flôt de relative sécheresse (fig.12). Des Sapinières, comme celles des environs d'Yssingeaux, semblent pouvoir se rapprocher de l'Abietetum alpin (traits noirs verticaux sur la carte). A l'ouest, entre Monts-Dore, Aubrac et Monts de la Margeride, la Pinède s'intrique étroitement avec le Hêtre (37a de la carte): elle résulte en très grande partie de reboisements, mais l'importance et la vigueur du Pin témoignent de l'existence d'une zone de transition dans laquelle le climax n'est peut-être pas la Hêtraie 32 typique. Dans le sud, nous avons reporté à la Pinède sylvestre mésophile la partie supérieure des plateaux des Causses, au-dessus de l'étage supraméditerranéen, à partir de 1 000 m environ.

Dans les trois parties, Bassin du Puy, Margeride et Htes-Causse, notre carte a donné à cette unité une extension probablement trop importante, qu'une étude précise sur le terrain et notamment une révision de la feuille du Puy conduiraient à réduire

### 38 - PINEDES SYLVESTRES XEROPHILES

Cette unité est limitée aux grandes vallées de la zone intra-alpine: Haute Tarentaise, Moyenne Maurienne, Briançonnais, Ubaye, et plus localement dans les Alpes maritimes occidentales. C'est une végétation très originale, qui a fait l'objet de nombreux travaux et dont la composition est décrite en détail dans l'ouvrage classique de BRAUN-BLANQUET, 1961, auquel nous renvoyons (Ononido-Pinion et groupements dérivés).

Dans les Pyrénées, on pourrait attribuer à cette unité une partie des Pinèdes de la Haute Cerdagne, dans la région notée par erreur 43 sur la carte et qui appartient pour l'essentiel à l'unité 37.

## E - VEGETATION DE HAUTE MONTAGNE

### 41 et 42 - ETAGE SUBALPIN DES ALPES ET DU JURA

C'est dans les Alpes françaises que l'étage subalpin atteint son maximum de complexité pour toute l'Europe (OZENDA, 1985). A la suite du levé des feuilles de la carte de la végétation de la France à 1/200 000 et surtout des cartes de végétation à 1/100 000 et 1/50 000, qui couvrent aujourd'hui presque toutes les Alpes occidentales, six séries de végétation ont été distinguées.

Trois d'entre elles occupent des surfaces importantes:

- la série subalpine de l'Epicéa, qui surmonte l'étage montagnard, mais (il faut insister sur ce point) est bien distincte de la partie supérieure, souvent enrésinée en Epicéa, de l'étage montagnard. Cette série est répandue principalement dans les Alpes externes et manque dans les Alpes du sud, sauf dans le nord-ouest des Alpes maritimes. Elle atteint en moyenne 1 800 m.

- La série subalpine du Pin à crochets, qui surmonte la précédente ou la remplace sur les sols les plus rocheux, dans les Préalpes calcaires du nord, depuis la Suisse occidentale jusqu'au Dévoluy.

- La série du Mélèze et du Pin cembro, qui est un complexe intra-alpin existant dans toute la chaîne mais présentant dans les Alpes françaises une forme sensiblement différente de celle des Alpes centrales et orientales: le Cembro est relativement rare et le Mélèze, qui y est dominant, cède progressivement la place vers le sud au Pin à crochets qui pénètre alors massivement dans la zone interne.

Trois autres séries sont au contraire très localisées dans les Alpes françaises:

- la série subalpine du Sapin, observée seulement en quelques stations des Alpes maritimes et du Briançonnais, où elle se présente comme une vicariante locale de la Pessière subalpine;

- la série du Pin mugu, très importante dans les Alpes orientales, mais qui n'existe chez nous que sous forme de quelques placages dans l'est des Alpes maritimes;

- la série oroméditerranéenne, qui est la forme que prend l'étage subalpin sur les sommets les plus élevés de Haute-Provence, au-dessus de 1 600 m en moyenne. Elle est pratiquement dépourvue d'arbres (sauf sporadiquement du Pin sylvestre ou du Pin à crochets) et représente les avant-postes septentrionaux d'une formation caractéristique des hautes montagnes méditerranéennes.

Pour l'étude de ces séries, nous renvoyons aux exposés généraux de RICHARD et PAUTOU (1982) et d'OZENDA (1981), et à l'ensemble des travaux de BARBERO, de LACOSTE et de LEJOLY.

La représentation de ces six séries sur notre carte à 1/1 500 000 était évidemment impossible. Une représentation simplifiée a dû être adoptée.

a) La série subalpine de l'Epicéa et la série subalpine du Pin à crochets, qui ont leur centre de gravité géographique dans les Préalpes et les Alpes intermédiaires du Nord, ont été groupées en une unité 41. A celle-ci nous avons rattaché l'étage subalpin du Jura, n'occupant que des surfaces très limitées dans la partie haute de la chaîne (qui atteint 1 700 m); ces parcelles peuvent être rattachées soit à la série subalpine de l'Epicéa, soit à une forme appauvrie de la

série du Pin à crochets, suivant les stations (voir LUCUET et AUBERT, 1930 et J.-L. RICHARD, 1968).

b) La série du Mélèze et du Pin cembro (y compris ses faciès à Pin à crochets, différents de la série préalpine de cet arbre) forme l'unité 42, caractéristique de l'axe intra-alpin.

Des trois dernières séries, seule la série oroméditerranéenne a pu être mentionnée sur la carte, sous forme de quelques très petites taches (de la couleur rouge du subalpin externe) représentant ses principales localités dans le Dévoluy et la Haute-Provence (ne pas confondre avec le rouge-vermillon de la série 2b).

#### 43 - SUBALPIN PYRENEEN A PIN A CROCHETS

La situation est beaucoup plus simple dans les Pyrénées que dans les Alpes, car l'étage subalpin ne comporte qu'un seul arbre, le Pin à crochets. Il a été cependant reconnu (RIVAS-MARTINEZ, 1969, GRUBER, 1978) que ce pin constitue le climax de deux séries distinctes, l'une en exposition sud et l'autre en exposition nord, caractérisées respectivement par le Raisin d'Ours et le Rhododendron, la première série comprenant elle-même deux sous-séries, sur calcaire et sur silice. Ces différentes formations n'avaient pas été distinguées sur les feuilles à 1/200 000 et il a été naturellement impossible de les séparer à l'échelle de notre carte.

La série subalpine du Sapin paraît plus répandue dans les Pyrénées que dans les Alpes, peut-être en raison ici de l'absence de l'Epicéa; elle a été reconnue en différentes stations, à la base de la série sciaphile du Pin à crochets, mais n'a pu être figurée sur notre carte.

Sur la carte, le n°43 de cette unité, figurée en rouge, a été omis, sauf en Cerdagne... où il a été attribué par erreur à l'unité 37. D'une manière générale, la représentation de la chaîne pyrénéenne étant un peu complexe sur la carte en couleurs, nous ajoutons ici (fig.13) un carton réalisé ultérieurement.

#### 44 - ETAGE SUBALPIN ASYLVATIQUE DU MASSIF CENTRAL ET DES VOSGES

a) Dans le Massif central, la limite supérieure de l'étage montagnard, formée par la Hêtraie et plus localement par des Sapinières, a été abaissée par des pâturages et se situe aux environs de 1 400 m. Le territoire supra-forestier que l'on peut considérer comme subalpin ne forme cependant que des îlots dont les plus étendus et les plus diversifiés se trouvent dans les Monts-Dore et le Cantal. Partout cet étage est caractérisé par des landes à Vaccinium, à Callune et à Genévrier nain. A signaler en outre des pelouses à Festuca paniculata, quelques groupements chionophiles et, dans le nord du massif, des prairies à Calamagrostis apparentées à celles des Vosges. Résumé détaillé dans OZENDA, 1985; voir aussi LEMEE, 1953 et 1956, WUEZEL et RIOUX, 1954.

b) Dans les Vosges, le Subalpin, surmontant une Hêtraie sommitale qui appartient encore à l'étage montagnard, n'est représenté que par des landes à Vaccinium et des pelouses à Calamagrostis, formant le paysage désigné localement par "hautes-chaumes" au-dessus de 1 100 m. La description en est donnée dans les travaux de CARBIENER (1966, 1969).

L'étage subalpin corse comporte une mosaïque de landes à Aulne vert (variété endémique suaveolens) et des groupements d'affinité altiméditerranéenne, ces derniers prédominants. Il a été réuni sur la carte aux étages montagnard et alpin; voir plus haut, Végétation méditerranéenne.

#### 45 - ETAGE ALPIN

Il n'existe que dans les Alpes, les Pyrénées et la Corse.

Les groupements végétaux alpins ont fait l'objet d'une foule de travaux qu'il ne peut être question de résumer ici; une synthèse pour la France a été donnée par BRAUN-BLANQUET, 1954.

L'Alpin des Alpes et celui des Pyrénées sont presque identiques. En termes phytosociologiques les différences se situent seulement au niveau de l'association et les alliances sont les mêmes, sauf pour une partie des groupements de pelouse (BRAUN-BLANQUET, 1948; GRUBER, 1978). Quelques différences d'associations vicariantes séparent aussi l'Alpin des Alpes du Sud, et surtout des Alpes maritimes (GUINOCHE, 1938) de celui des autres parties de la chaîne.

L'échelle des feuilles à 1/200 000 ne permettait pas de séparer les associations, ni même les grandes formations liées à la géomorphologie (rochers, éboulis, combes, marais, pelouses); sur une partie des feuilles, la distinction de l'alpin silicicole et de l'Alpin calcicole n'est elle-même pas faite. Rappelons simplement que le type silicicole domine dans les Alpes internes et dans presque toutes les Pyrénées, tandis que l'Alpin sur roches carbonatées domine dans les Préalpes (dans la mesure où l'altitude y est suffisante) et dans quelques massifs pyrénéens.

L'Alpin de Corse est une forme très appauvrie, silicicole, infiltrée d'espèces et de groupements d'origine altiméditerranéenne; il n'occupe que de très faibles surfaces. Il a été réuni sur la carte au Subalpin, dans l'unité 7. Pour cette description, voir GAMISANS, 1976.

#### 46 - ETAGE NIVAL

On ne peut parler d'un étage nival, surmontant l'Alpin, qu'au-dessus de 2 800 m dans les Alpes du Nord, 2 900 dans les Alpes du Sud, 3 000 dans les Pyrénées. De ce fait il n'existe guère que dans les Alpes du Nord, où il a été individualisé seulement par la figuration des principales calottes glaciaires (attention: figuré mal distinct, sur notre carte, de celui de l'unité 37).

### F - VEGETATIONS AZONALES

La végétation azonale de la France ne pose pas, à la différence par exemple des végétations atlantique et subatlantique, de délicats problèmes d'interprétation. Elle est relativement beaucoup mieux connue, en particulier par de nombreux travaux de phytosociologie, et se trouve décrite d'une manière suffisante dans les notices résumées figurant en marge des cartes de végétation à 1/200 000. Nous ne donnerons donc ici que quelques indications succinctes et des renvois à la bibliographie essentielle.

#### 51 - FORMATIONS HALOPHYTIQUES LITTORALES

Elles sont localisées, voire fragmentaires, le long des côtes de la Manche et de l'Atlantique; se reporter à la légende des feuilles correspondantes, à la notice détaillée des feuilles du Massif Armoricaire (CORILLION, 1971) à GEHU et al., 1976, à GUYOT, 1971)..

Elles sont par contre plus développées et continues le long des côtes du Languedoc et, surtout, en Camargue. Cette dernière a fait l'objet de travaux très détaillés de MOLINIER et de ses collaborateurs.

Le vaste triangle de la Camargue constitue l'éco-système littoral et halophytique le plus étendu et le plus complexe de France, et probablement d'Europe. L'étude en a été faite avec une très grande précision par René MOLINIER et ses collaborateurs. L'essentiel est constitué par deux mémoires de MOLINIER et TALLON (1965 et 1970) et par la très belle carte phytosociologique à 1/50 000 restée longtemps inédite pour des raisons de difficultés techniques et publiée seulement après la mort de l'auteur, en 1978 avec une notice de J.P. DEVAUX. Cette carte distingue 4 grands ensembles et 32 unités. Une transcription à 1/200 000 en avait été donnée déjà dans la feuille MONTPELLIER de la carte du CNRS en 1968; les associations étaient regroupées en 9 unités. Une représentation plus schématique, en noir et blanc à 1/400 000 a été donnée en 1978 dans la carte de la végétation du Conseil de l'Europe, reproduite ici, fig.14. Sur notre carte, il a fallu regrouper davantage encore: le cordon dunaire n'a pu être séparé des halophytes, pas plus que la formation à Genévrier (*Juniperus phoenicea* var. *lyciae*), unique pour l'Europe occidentale; les cultures peu ou non salées ont été réunies (51b).

Pour les étangs du Languedoc, l'échelle a nécessité de tout réunir, sauf les formations immergées à Zostéracées (*Cymodocées* et *Posidonies*) (51a).

#### 52 - POLDERS

Ils n'existent que dans l'angle nord du pays (feuille de LILLE) où ils représentent la terminaison occidentale d'une formation très développée en Belgique et aux Pays-Bas. Le climax théorique pourrait être une formation mixte à Orme, Frêne, Aune, sur des argiles d'origines marines; mais la totalité de la surface non encore urbanisée est convertie en pâturages (voir GENU, 1976).

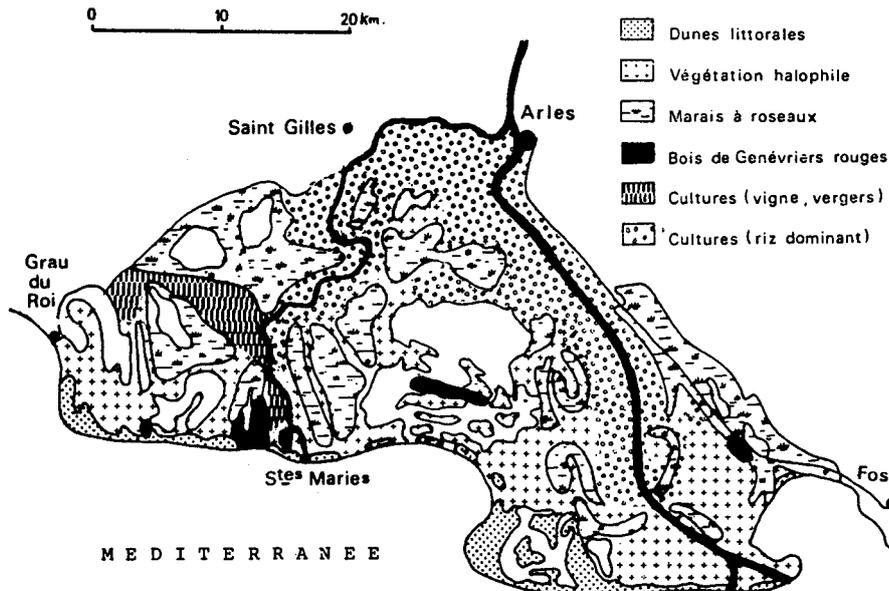


Fig.14.- Végétation de la Camargue (in Notice de la Carte de la Végétation des Pays membres du Conseil de l'Europe, Strasbourg 1979; établi d'après la Carte à 1/50 000 de La Camargue de R. MOLINIER, ici très simplifiée).

#### 53 - MARAIS LITTORAUX ET SUBLITTORAUX

A la différence des unités précédentes, il s'agit de formations d'eau douce ou peu salée. Elles sont surtout importantes dans deux secteurs: sur le pourtour du Cotentin (feuilles de CAEN et de GRANVILLE) et sur la côte atlantique (feuilles de NANTES et de LA ROCHELLE, où se trouve notamment le grand "marais poitevin"). Se reporter aux notices de ces feuilles.

#### 54 - PLAINES ALLUVIALES

La végétation est classiquement connue sous le nom de "forêts riveraines" ou Auenwälder, le long des fleuves; à partir de stades pionniers à Saules et arbustes divers (*Salicion albae*) ou de bois marécageux à Aunes (*Aino-Padion*), elle évolue vers un climax à *Quercus robur*, *Fraxinus excelsior*, *Ulmus*. Hors des zones proprement riveraines, la végétation naturelle est très profondément dégradée, mais peut être rattachée aussi au climax potentiel du Chêne pédonculé (*Quercus robur*). A signaler aussi les pâturages semi-naturels du Mesobromion et les groupements végétaux des anciens lits de fleuves et de marais.

Dans les années récentes, des recherches importantes ont été faites dans les bassins de la Garonne, du Haut-Rhône (PAUTOU et al., 1979, 1984; BRAVARD et al., 1986) et du Rhin (CARBIENER, 1983), en relation avec les aménagements hydroélectriques et autres effectués dans ces régions.

#### 55 - DUNES

La seule formation dunaire importante est le grand cordon qui borde la côte atlantique, de la région de Royan au Pays basque, d'une longueur de cent kilomètres environ et d'une largeur moyenne de cinq kilomètres. Les dunes, autrefois vives, et dont certaines atteignent une centaine de mètres de hauteur, ont été fixées par des plantations de Pin maritime, qui forment aujourd'hui une couverture forestière en continuité avec celle du massif landais (feuille de BORDEAUX et de MONT-DE-MARSAN).

D'autres cordons dunaires moins importants se trouvent dans le Nord et le Pas-de-Calais, (GEHU et al., 1971) ainsi que le long des étangs du Cotentin et dans le sud de la Camargue.

## BIBLIOGRAPHIE

Il est évidemment impossible de donner une bibliographie complète, ou même résumée, des travaux relatifs à la végétation de la France. Beaucoup de publications sont d'ailleurs essentiellement floristiques et peu utilisables de notre point de vue; de même une grande partie des travaux phytosociologiques concerne des sites ponctuels ou des groupements très particuliers.

La liste ci-après a été limitée aux publications citées dans le texte; ce sont en général les travaux les plus synthétiques, qui contiennent à leur tour des bibliographies régionales plus étoffées.

- ARCHILOUË (A.), DEVAUX (J.-P.), LAVAGNE (A.), MOUTTE (P.), 1977.- Carte phytosociologique de Hyères-Porquerolles à 1/50 000. Rev. Biol. Ecol. médit., Marseille, IV: 147-238.
- BARBERO (M.), 1972.- Etudes phytosociologiques et écologiques comparées des végétations orophiles alpine, subalpine et mésogéenne des Alpes maritimes et ligures. Thèse d'Etat, Univ. Marseille, 3 vol.
- BARBERO (M.), BONO (G.) et OZENDA (P.), 1973.- Carte de la végétation des Alpes à 1/100 000: feuilles de Viève-Cuneo et de Nice-Menton. Doc. Cart. Ecol., Grenoble, XII: 41-72.
- BARBERO (M.), LOISEL (R.), 1974.- Carte écologique des Alpes à 1/100 000, feuille de Cannes. Doc. Cart. Ecol., Grenoble, XIV: 81-100.
- BARTOLI (Ch.), 1962.- Première note sur les associations forestières du Massif de la Grande Chartreuse. Ann. Ecole Nat. Eaux et Forêts, XIX: 327-383.
- BECKER (M.), LE TACON (F.), TIMBAL (J.), 1980.- Les plateaux calcaires de Lorraine: types de stations et potentialités forestières. Ecole Nat. Génie rural, Eaux et Forêts, Nancy, 216 p.
- BOTINEAU (M.), DESCUBES-GOUILLY (C.), GEANDILLOU (J.), GHESTEM (A.), 1985.- La végétation forestière acidiphile du pays de Vassivière (Limousin). Ann. Scient. Limousin, Limoges, 1: 49-66.
- BOURNERIAS (M.) et JAMAGNE (M.), 1966.- Flore, végétation et sols aux confins de la Picardie, de l'île de France et de la Champagne. Bull. Soc. Roy. Bot. Belgique, 99: 127-187.
- BRAUN-BLANQUET (J.), 1948.- La végétation alpine des Pyrénées orientales. Cons. Sup. Rech. Scient., Barcelone et SIGMA n°98, 306 p.
- BRAUN-BLANQUET (J.), ROUSSINE (N.) et NEGRE (R.), 1951.- Les groupements végétaux de la France Méditerranéenne. Montpellier, CNRS, 297 p.
- BRAUN-BLANQUET (J.), 1954.- La végétation alpine et nivale des Alpes françaises. Etude botanique de l'étage alpin, 8e Congr. Int. Bot., Paris, 26-96.
- BRAUN-BLANQUET (J.), 1961.- Die inneralpine Trockenvegetation, von der Provence bis zur Steiermark. Fischer Verlag, Stuttgart, 273 p.
- BRAUN-BLANQUET (J.), 1967.- La chênaie acidophile ibéro-atlantique (Quercion occidentale) en Sologne. Stat. Intern. Géobot. Médit. Alp., Montpellier, Comm. n°178, 53-87.
- BRAUN-BLANQUET (J.), 1970.- La végétation sylvicole des Causses méridionaux. Stat. Intern. Géobot. Médit. Alp., Montpellier, Comm. n°186, Extr. de Pirineos, 95: 47-74.
- BRAVARD (J.-P.), AMOROS (C.) et PAUTOU (G.), 1986.- Impact of civil engineering works on the successions of communities in a fluvial system. Oikos, Copenhagen, 47: 92-111.
- BUGNON (F.) et al., 1985.- Notice détaillée des deux feuilles Bourguignonnes: 34 Dijon, 41 Autun. Carte de la végétation de la France à 1/200 000. CNRS, 121 p.
- CARBIENER (R.), 1966.- La végétation des Hautes Vosges dans ses rapports avec les climats locaux, les sols et la géomorphologie. Comparaison avec la végétation subalpine d'autres massifs montagneux à climat allochtone d'Europe occidentale. Thèse Etat, Univ. Paris-Orsay.
- CARBIENER (R.), 1969.- Subalpine primäre Hochgrasprärien im herzynischen Gebirgsraum Europas, mit besonderer Berücksichtigung der Vogesen und des Massif Central. Mitt. Florist.-soziol. Arbeitsgem., 14: 322-354.
- CARBIENER (R.), 1983.- Le grand ried central d'Alsace: Ecologie et évolution d'une zone humide d'origine fluviale rhénane. Bull. Ecol., 14: 249-277.
- CLEMENT (B.), 1978.- Contribution à l'étude phytoécologique des monts d'Arrée. Organisation et cartographie des biocénoses, évolution et productivité des landes. Thèse 3e cycle, Uni. Rennes, 260 p.
- CLEMENT (B.), GLOAGUEN (J.-C.), TOUFFET (J.), 1974.- Contribution à l'étude phytosociologique des Forêts de Bretagne. Coll. Phytosoc., Lille, III: 53-72.
- CLEMENT (B.), FORGEARD (F.), GLOAGUEN (J.-C.), TOUFFET (J.), 1978.- Contribution à l'étude de la végétation des landes de Lanvaux: les forêts et les landes. Doc. Phytosoc., Lille, II: 65-87.
- CORILLION (R.), 1971.- Carte de la végétation de la France à 1/200 000. Notice détaillée des feuilles armoricaines. CNRS, 197 p.
- DETHIoux (M.), 1969.- La hêtraie à mélisse et aspérule des districts mosan et ardennais. Bull. rech. agron. Gembloux, IV: 471-483.

- DEVAUX (J.-P.), 1978.- Notice explicative de la carte phytosociologique de la Camargue à 1/50 000. Rev. Biol. Ecol. Médit., Marseille, V: 159-196.
- DOCHE (B.), 1979.- L'Aubrac: Ecologie et carte de la végétation à 1/100 000. CNRS, Paris, 124 p.
- DUCHAUFOR (Ph.), 1948.- Recherches écologiques sur la chênaie atlantique française. Ann. Ec. Nat. Eaux et Forêts, 332 p.
- DUPIAS (G.), 1969.- Notice détaillée de la feuille 65 Rodez. Carte de la Vég. de la France à 1/200 000. CNRS, 117 p.
- DUPIAS (G.), 1985.- Végétation des Pyrénées. Notice détaillée de la partie pyrénéenne des feuilles 69 Bayonne, 70 Tarbes, 71 Toulouse, 72 Carcassonne, 76 Luz, 77 Foix, 78 Perpignan. Carte de la végétation de la France à 1/200 000. CNRS, 209 p.
- DURIN (L.), GEHU (J.-M.), NOIRFALISE (A.), SOUGNEZ (N.), 1967.- Les hêtraies atlantiques et leur essaim climacique dans le Nord de la France. Bull. Soc. Bot. Nord France, n°spécial du 20e anniv.
- GAMISANS (J.), 1975.- La végétation des montagnes corses. Thèse Etat, Uni. Aix-Marseille III, 295 p.
- GAUSSEN (H.), 1931.- Carte du Tapis végétal de la France. Atlas de France, Comité National de Géographie, Paris, feuilles 30-33.
- GEHU (J.-M.), 1970.- Carte de la végétation de la France, feuille 4 "Lille" 1/200 000. CNRS.
- GEHU (J.-M.) et al., 1971.- La végétation des dunes maritimes. Coll. Phytosociol. I, Paris, 283 p. Ed. J. Cramer (1975), Vaduz, RFA.
- GEHU (J.-M.) et al., 1975.- La végétation des vases salées. Coll. Phytosociol. IV, Lille, 520 p. Ed. J. Cramer (1976), Vaduz, RFA.
- GENSAC (P.), 1970.- Les pessières de Tarentaise comparées aux autres pessières alpestres. Veröff. d. Geobot. Inst. ETH, Zürich, 43: 104-139.
- GLOAGUEN (J.-C.), 1984.- Contribution à l'étude phytoécologique des landes bretonnes. Thèse Etat, Univ. Rennes, 379 p.
- GLOAGUEN (J.-C.), TOUFFET (J.), 1974.- La végétation des landes du cap Frehel: étude orientée le long de quelques transects (1). Bot. Rhed., sér. A, 13: 57-75.
- GUINOCHE (M.), 1938.- Etudes sur la végétation de l'étage alpin dans le bassin supérieur de la Tinée (Alpes maritimes). Thèse Etat, Univ. Grenoble, 458 p.
- GUINOCHE (M.) et DROUINEAU (G.), 1944.- Notes sur la végétation et le sol aux environs d'Antibes. Recueil Trav. Inst. Bot. Montpellier, 1: 22-40.
- GRUBER (M.), 1978.- La végétation des Pyrénées ariégeoises et catalanes occidentales. Thèse Etat, Univ. Marseille, 305 p.
- GUYOT (L.), 1971.- La végétation côtière de Picardie. Mém. polyc., Ecole agric. Grignon, 280 p.
- ISSLER (E.), 1942.- Vegetationskunde der Vogesen. Pflanzensoziol. Reichsst. Natursch., 5, 191 p.
- IZARD (M.), CASANOVA (H.), DEVAU (B.), PAUTOU (G.), 1985.- Continentialité et notion de zone interne dans les Pyrénées. Act. Oecol., Oecol. Gener., 6: 317-344.
- LACOSTE (A.), 1972.- La végétation de l'étage subalpin du bassin supérieur de la Tinée (Alpes-Maritimes). Application de l'analyse multidimensionnelle aux données floristiques et écologiques. Thèse Etat, Univ. Paris-Orsay, 295 p.
- LEBRETON (Ph.), 1982.- Etude comparative de la végétation des étangs du Forez et de Dombes. bull. Mens. Soc. Linn. Lyon, 51: 182-203.
- LEJOLY (J.), 1975.- Phytosociologie écologique en moyenne montagne méditerranéenne. La région d'Entrevaux-Peyresq (Alpes de Hte-Provence). Thèse, Bruxelles, 2 vol., 594 p.
- LEMEE (G.), 1937.- Recherches écologiques sur la végétation du Perche. Thèse Etat, Paris.
- LEMEE (G.), 1953.- Observations sur la végétation actuelle et son évolution postglaciaire dans le Massif du Mézenc. Bull. Soc. Bot. Fr., 100: 67-77.
- LEMEE (G.), 1956.- Sur l'évolution de la végétation dans le Massif du Cantal au tardiglaciaire et au postglaciaire. Bull. Soc. Bot. Fr., 103: 83-94.
- LERICQ (R.), 1965.- Contribution à l'étude de groupements végétaux du bassin français de l'Escaut. Thèse Etat, Univ. Lille, 153 p.
- LITARDIERE (R.) de, MALCUIT (G.), 1926.- Contribution à l'étude phytosociologique de la Corse. Le massif du Renoso, Paris.
- LUJOUET (A.) et AUBERT (S.), 1930.- Etudes phytogéographiques sur la chaîne jurassienne. Recherches sur les associations végétales du Mont Tendre. Impr. Allier, Grenoble, 50 p.
- MOLINIER (R.), 1958.- Etude des Groupements Végétaux terrestres du Cap Corse. 2e thèse, Univ. Paris, extr. Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille, XIX: 5-73.
- MOLINIER (R.), 1962.- Notice explicative de la carte des groupements végétaux terrestres et des biocénoses et biotopes marins du Cap Corse. Inst. Géogr. Nat., 10 p., 1 carte à 1/80 000.
- MOLINIER (R.), 1963.- Vue d'ensemble sur la végétation du Grand et du Petit Lubéron (Vaucluse). Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille, XXIII: 5-28.
- MOLINIER (R.) et TALLON (G.), 1965.- Etudes botaniques en Camargue. I- La Camargue pays de dunes. II- Vers la forêt en Camargue. La Terre et la Vie. (Rev. Hist. Nat. Paris, n°1/2), 190 p.
- MOLINIER (R.) et TALLON (G.), 1970.- Prodrôme des unités phytosociologiques observées en Camargue. Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille, XXX: 5-110.

- MOLINIER (R.) et MOLINIER (R.), 1971.- La forêt méditerranéenne en Basse-Provence. Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille, XXXI: 5-72. 2 cartes coul.
- MULLER (S.), 1985.- Les phytocénoses d'indigénat du Pin sylvestre (*Pinus sylvestris* L.) dans le pays de Bitche (Vosges du Nord). C.R. Acad. Sc., Paris, 301, Sér. III: 73-76.
- MULLER (S.), 1986.- La végétation du pays de Bitche (Vosges du Nord). Analyse phytosociologique. Application à l'étude synchronique des successions végétales. Thèse Etat, Univ. Paris-Orsay, 283 p.
- NEGRE (R.), 1972.- La végétation du bassin de l'One (Pyrénées centrales). quatrième note: les Forêts. Veröff. des Geobot. Inst. Rübel, 49: 3-125.
- NOIRFALISE (A.), 1969.- La Chênaie mélangée à Jacinthe du domaine atlantique de l'Europe (*Endymio-Carpinetum*). Vegetatio, XVII: 131-150.
- NOIRFALISE (A.) et VANESSE (R.), 1976.- Les landes à bruyère de l'Europe occidentale. Conseil de l'Europe, Strasbourg, 54 p.
- NOIRFALISE (A.), 1982.- Rapport relatif aux unités cartographiques de l'ouest de la France. Comité Européen pour la Sauvegarde de la Nature et des Ressources naturelles. Conseil de l'Europe, Strasbourg, 25 p.
- OZENDA (P.), 1950.- L'aire de répartition de l'*Euphorbia dendroides* et sa valeur biogéographique.- Bull. Soc. Bot. Fr., 97: 172-181.
- OZENDA (P.), 1962.- Carte de la Végétation de la France à 1/200 000, feuille n°68, NICE. CNRS, Paris.
- OZENDA (P.), 1966.- Perspectives nouvelles pour l'étude phytogéographique des Alpes du sud. Doc. Carte Vég. Alpes, Grenoble, IV: 1-198.
- OZENDA (P.), 1975.- Sur les étages de végétation dans les Montagnes du Bassin méditerranéen. Doc. Cart. Ecol., Grenoble, XVI: 1-32.
- OZENDA (P.), 1981.- Végétation des Alpes sud-occidentales.- Notice détaillée des feuilles 60 GAP - 61 LARCHE - 67 DIGNE - 68 NICE - 75 ANTIBES. CNRS, 258 p.
- OZENDA (P.), 1982.- Les végétaux dans la Biosphère. Edit. Doin, Paris, 431 p.
- OZENDA (P.), 1985.- La végétation de la chaîne alpine dans l'espace montagnard européen. Ed. Masson, Paris, 330 p.
- PAUTOU (G.), 1984.- L'organisation des forêts alluviales dans l'axe rhodanien entre Genève et Lyon; comparaison avec d'autres systèmes fluviaux. Doc. Cart. Ecol., Grenoble, XXVII: 43-64.
- PAUTOU (G.), GIREL (J.), LACHET (B.) et AIN (G.), 1979.- Recherches écologiques dans la vallée du Haut-Rhône français. Doc. Cart. Ecol., Grenoble, XXII: 5-63.
- POTTIER-ALAPETITE (G.), 1942.- Recherches phytosociologiques et historiques sur la végétation du Jura central et sur les origines de la flore jurassienne. Thèse Etat, Tunis, 333 p.
- QUEZEL (P.) et RIOUX (J.-A.), 1954.- L'étage subalpin dans le Cantal (Massif Central de France). Vegetatio, IV: 345-378.
- RAMEAU (J.-C.), 1974.- Essai de synthèse sur les groupements forestiers calcicoles de la Bourgogne et du sud de la Lorraine. Thèse Etat, Univ. Besançon, 529 p.
- RAMEAU (J.-C.), 1978.- Notes sur la Carpinion "Mesotrophe" du sud-est du Bassin Parisien et de la Bourgogne. Doc. Phytosoc., Lille, II: 354-363.
- RAMEAU (J.-C.), ROYER (J.-M.), 1974.- Les forêts acidiphiles du Sud-Est du Bassin Parisien. In: "La végétation des forêts caducifoliées acidiphiles", Coll. Phytosociol., III, Lille: 319-340. Ed. J. Cramer (1975), Vaduz, RFA.
- REY (P.), LASCOMBES (G.), DUPIAS (G.), 1963.- Recherches expérimentales et essai de synthèse biogéographique dans la région des Coteaux de Gascogne. CNRS, Service Carte Végét., 107 p.
- RICHARD (J.-L.), 1968.- Quelques groupements végétaux à la limite supérieure de la forêt dans les hautes chaînes du Jura. Vegetatio, XVI: 205-219.
- RICHARD (L.) et PAUTOU (G.), 1982.- Végétation des Alpes du Nord et du Jura méridional. Notice détaillée des feuilles Annecy et Grenoble. CNRS, Paris, 316 p.
- RIVAZ-MARTINEZ (S.), 1969.- Vegetatio Hispaniae. Notula I. Publ. Inst. Biol. Appl., XLVI: 5-34.
- SEBEL (H.), 1983.- Contribution à l'étude des suberaies des Pyrénées-orientales: dynamique des strates et approche édaphique. Thèse 3e cycle, Univ. Toulouse, 224p.
- SOUGNEZ (N.), 1978.- Les Chênaies-Charmaies du district calcaire Mosan. Comm. Centre Ecol. Forestière et rurale (I.R.S.I.A.), 85 p.
- TERRIER-BERLAND (C.), BOTINEAU (M.), DESCUBES-GOUILLY (C.), GHESTEM (A.), 1985.- Contribution à l'étude phytosociologique des landes sèches (*Nardo-Callunetea*) d'un secteur de la Montagne limousine. Ann. Scient. Limousin, Limoges, 1: 25-41.
- TIMBAL (J.), 1979.- Notice détaillée des deux feuilles Lorraines: 18 Metz, 27 Nancy. Carte de la Végétation de la France à 1/200 000, CNRS, 118 p.
- TOUFFET (J.), 1970.- Aperçu sur la végétation de la région de Paimpont. Bot. Rhed., sér. A, (8): 29-64.
- TOUFFET (J.), 1976.- Le dynamisme de la végétation dans les tourbières à sphaignes du Massif Armoricaïn. Actes 97e Congrès Nat. Soc. Sav., sect. Sciences, III: 177-183.
- VANDEN BERGHEN (C.), 1963.- Etude sur la végétation des grands Causses du Massif Central de France. mém. Soc. Roy. Bot. Belgique, I, 285 p.