

CARTE DE LA VEGETATION POTENTIELLE DES ALPES PIEMONTAISES A 1/400 000 (VEGETAZIONE POTENZIALE DEGLI ALPI PIEMONTESE)

par M. BARBERO (1) et P. OZENDA (2)

I.- Le milieu physique.....	141
II.- Le matériel floristique et sa valeur biogéographique.....	142
III.- Description sommaire des séries de végétation.....	147
IV.- Les grandes divisions biogéographiques.....	158
Bibliographie.....	161

RESUME. - Ce travail décrit la végétation de l'ensemble des Alpes piémontaises, formant un grand arc de près de 400 km de longueur depuis le lac Majeur jusqu'au col de Cadibone, autour de la partie occidentale de la plaine du Pô (région de Turin), dont la végétation est également décrite, ainsi que celle des collines du Montferrat et des Langhe situées à l'Est et au Sud-Est de Turin. Une carte de la végétation potentielle en couleur (étages et séries dynamiques de végétation) au 1/400 000 accompagne le texte.

Du point de vue géographique, cet ensemble est extrêmement varié par suite de la vigueur du relief (altitudes comprises entre 200 et 4 600 m), de la complexité lithologique et des différences climatiques entre le Nord, de climat insubrien, et le Sud où pénètrent des influences subméditerranéennes. Les roches siliceuses dominent, mais des enclaves calcaires sont importantes surtout dans les Alpes maritimes et ligures. Le climat général est humide en raison des influences padanes, sauf dans le bassin moyen du Val d'Aoste et dans la haute vallée de Suse.

La flore, remarquablement riche, comprend de nombreuses espèces endémiques ou situées en limite d'aires; des listes sont données.

La description de la végétation répartit les formations en cinq étages (méditerranéen, collinéen, montagnard, subalpin et alpin), l'étage collinéen étant lui-même divisé en trois sous-types, supraméditerranéen, médio-européen et intra-alpin; vingt sept séries ont été distinguées, certaines à leur tour subdivisées, et le nombre total des unités figurant sur la carte est de 45.

L'étage méditerranéen n'est représenté que dans l'angle Sud-Est de la carte, le long du littoral ligure, donc à l'extérieur du territoire piémontais proprement dit, mais le Collinéen de type supraméditerranéen pénètre largement dans les collines des Langhe, dans une partie des vallées du versant Nord des Alpes ligures et des vallées occidentales des Alpes maritimes et cottiennes. L'étage collinéen de type médio-européen est représenté sur une très grande surface par la végétation planitiaire de la plaine padane (série alluviale de *Quercus robur* et série ripicole de *Alnus glutinosa*) ainsi que sur les premiers reliefs de l'Arc Alpin et l'ensemble des collines du Montferrat (séries de *Quercus petraea* et de *Carpinus betulus*); à signaler le rôle important joué par *Quercus cerris* dans le Montferrat. L'étage collinéen de type intra-alpin occupe surtout les adrets de la partie moyenne du Val d'Aoste où il est classiquement connu pour ses groupements xérophiles.

(1) Université d'Aix-Marseille III, Faculté des Sciences et Techniques de St Jérôme, Laboratoire de Botanique et d'Ecologie méditerranéenne, rue Henri Poincaré, 13397 Marseille Cedex 4.

(2) Université I de Grenoble, Laboratoire de Biologie végétale, BP 53, 38041 Grenoble Cedex

Ce travail a été effectué dans le cadre du laboratoire associé au C.N.R.S. (L.A. 242): "Ecologie et Biogéographie des Grands Systèmes Montagneux".

L'étage montagnard est très différent selon que l'on considère les massifs situés en bordure de la plaine (c'est-à-dire les "Préalpes") ou les régions intra-alpines bordant la frontière française. Dans le premier cas, l'humidité du climat favorise les Hêtraies et les Hêtraies-Sapinières, dont les formes acidophiles sont prédominantes en raison de la nature siliceuse des nappes de schistes lustrés. La série interne de *Abies alba* (*Abietetum*) pénètre assez profondément dans les vallées. Par contre, le fond de la plupart d'entre elles, ainsi que l'étage montagnard du Val d'Aoste, sont essentiellement occupés par des formations plus xériques dépendant des diverses séries de *Pinus sylvestris* dont la série intra-alpine particulièrement développée dans le haut Val de Suse et dans le Val Ghisone.

L'étage subalpin se partage entre la série subalpine de l'Epicéa, assez limitée ici, une série subalpine du Sapin encore plus localisée, et surtout la série du Mélèze et du Pin cembro, théoriquement caractéristique des zones intra-alpines mais qui s'avance assez loin en direction de la plaine du Pô sur les hautes crêtes. A l'étage alpin, les groupements sur silice sont nettement dominants et du même type que dans le reste des Alpes occidentales.

Cette étude analytique débouche sur une division des Alpes piémontaises en secteurs phytogéographiques, qui sont au nombre de quatre pour le territoire étudié : a) le secteur des Langhe-Montferrat; b) le secteur padan occidental correspondant à la plaine; c) le secteur externe piémontais, correspondant aux Alpes humides et lui-même divisé en trois sous-secteurs (insubrien occidental allant du lac Majeur à la Doire Baltée, turinois de la Doire Baltée à la Varaita, piémontais méridional de la Varaita aux Alpes ligures); d) le secteur intra-alpin briançonnais, représenté ici par le moyen et haut bassin de la Doire Baltée et de ses affluents (c'est-à-dire en haute vallée d'Ossola, le bassin dit de la Formazza et le Val d'Aoste en amont de Chatillon), la haute vallée de Suse en amont d'Exilles et quelques têtes de vallées dans les Alpes cottiennes. L'extrême intrication des formations péri et intra-alpines dues à la complexité du relief ne permet pas, à cette échelle, de distinguer une zone d'Alpes intermédiaires (Zwischenalpin au sens des auteurs des Alpes orientales) entre les secteurs c) et d).

RIASSUNTO. - Il presente lavoro rappresenta un saggio di sintesi del insieme delle Alpi piemontese, che formano un arco importante da circa 400 km di lunghezza, dal Lago Maggiore al Colle di Cadibone, e circonda la parte occidentale della pianura del Pô. Questo testo descrive sinteticamente loro vegetazione et quella del Montferrato e delle Langhe che si trovano a Est e a Sud-Est di Torino.

Una carta ecologica a colori della vegetazione potenziale (piani e serie di vegetazione) al 400 000e accompagna il testo. Dal punto di visto geografico quel insieme è molto diverso per causa dei rilievi molto importanti (altitudine compresa tra 200 e 4 600 m), della varietà dei suoli, e delle differenze climatiche tra il Nord a clima insubrico e il Sud ove penetrano profondamente le influenze submediterranee. Le rocce primitive sono dominanti, ma il complesso di formazioni sedimentarie prevale nelle Alpi liguri. Il clima è abbastanza umido per causa del influsso padano, eccetto nel bacino della Valle d'Aosta e la valle superiore di Susa.

La flore della zona di studio è tra le più ricche e presente parecchie specie endemiche e in limite di areale. Tutte le specie in tale situazione sono segnate.

La descrizione dei tipi di vegetazione permette di mettere in evidenza cinque piani : mediterraneo, collinare, montano, subalpino e alpino. Il piano collinare è diviso in tre sottotipi : supramediterraneo, medioeuropeo e alpino interno (entro alpino); ventisette serie di vegetazione sono stati descritti, parecchie sono suddivise e il totale delle unità di vegetazione della carta di vegetazione è di 45.

Il piano mediterraneo è presente nel angolo Sud-Est della carta lungo il littorale, dunque a esterno del proprio territorio piemontese; però il piano collinare di tipo supramediterraneo penetra profondamente nelle colline delle Langhe e in frammenti sul versante Nord delle Alpi liguri e nelle valli occidentali delle Alpi marittime e cozie. Il piano collinare di tipo medioeuropeo è largamente diffuso sulla pianura padana (serie alluviale della farnia *Quercus robur* e serie di *Alnus glutinosa*, raggruppamenti riparii) e sui primi rilievi dell'arco alpino e l'insieme delle colline del Montferrato (serie di *Quercus petraeae* e di *Carpinus betulus*); si deve segnalare il ruolo importante tenuto da *Quercus cerris* sul Montferrato. Il piano collinare di tipo alpino interno e accantonato ai versante a Sud delle media Val d'Aosta in cui è classicamente noto per i suoi raggruppamenti xerofili.

Il piano montano è molto differente secondo che sono considerati i massici situati in contorno alla pianura (Prealpi) oppure le zone alpine interne che limitano la zona frontiera. Nel primo caso di figura l'umidità del clima favorisa le Faggete e le Faggete-Abetaie, tale quale le forme acidofile che predominano per causa della natura acide dei calcescisti e ofiolite. La serie interna di *Abies alba* (*Abietetum*) penetra abbastanza profondamente nelle valli : però il fondovalle della maggior parte e il piano montano delle valli d'Aosta e essenzialmente colonizzato da formazioni xerofili dipendente di parecchie serie di *Pinus sylvestris* e più particolarmente della serie alpina interna sviluppata nel alta valle di Susa e nella valle Ghisone.

Il piano subalpino è spartito tra la serie subalpina di *Picea abies* mezzanamente presente, una serie subalpina di *Abies alba* ancora più localizzata, e essenzialmente la serie di *Larix - Pinus cembra* che penetra abbastanza profondamente in direzione della pianura padana sui alti rilievi. Al piano alpino i raggruppamenti susilice sono dominanti e del resto uguali alle associazioni delle Alpi occidentali.

Le associazioni e le serie analizzate permettono oltre che di dare una visione sintetica dei principali piani vegetazionali, di definire quattro differenti settori fitogeografici sul territorio studiato : a) il settore delle Langhe-Montferrato; b) il settore padano occidentale della pianura stessa; c) il settore piemontese esterno che corrisponde alle Alpi umide e sotto diviso in tre sotto settori (insubrico occidentale del Lago Maggiore alla Dora Baltea, torinese della Dora Baltea alla Val Varaita, piemontese meridionale della Val Varaita alle Alpi liguri; d) il settore entro-alpino brianzonese rappresentato nel medio e alto bacino della Dora Baltea e suoi affluenti (Alta valle d'Ossola, bacino della Formazza, Val d'Aosta a monte di Chatillon), l'alta valle di Susa sopra d'Exilles e qualche parte più interne delle valli nelle Alpi cozie. Le interessanti interpenetrazioni di formazioni peri-e entro-alpino dovute alla complessità del rilievo non permette alla scala della carta di vegetazione di discernere una zona di Alpi intermedie (Zwischenalpen al senso degli autori orientali) tra i settori c) et d).

I. LE MILIEU PHYSIQUE

Les Alpes piémontaises constituent un ensemble biogéographique très original. De nombreux travaux qu'il ne nous est pas possible de citer ici en totalité leur ont été consacrés; nous les indiquons dans la bibliographie annexée à la présente note.

Mentionnons toutefois, parmi ceux qui concernent plus particulièrement la biogéographie, une liste synthétique des séries de végétation piémontaises (OZENDA, 1971), une description de ces mêmes séries dans une étude plus récente intéressant l'ensemble de l'arc alpin (OZENDA et WAGNER, 1975), des études détaillées de la végétation des Alpes maritimes et ligures (BARBERO et coll.), une synthèse de la Province de Cuneo (BONO et BARBERO, 1976) et les travaux de GIORDANO et coll. sur les Alpes turinoises.

Dans le présent travail seront envisagés les caractères phytogéographiques originaux de la végétation des Alpes italiennes entre le lac Majeur, à l'extrémité Nord-Ouest du territoire étudié, et le col de Cadibone au Sud-Est où se situe la limite géographique unanimement admise par les géographes entre les Alpes et les Apennins.

La région envisagée ici appartient à peu près complètement à l'unité administrative dite région du Piémont.

Par contre, par sa végétation, elle se partage entre deux unités principales, précédemment définies par OZENDA, (1966) et correspondant aux domaines intra-alpin et padan; si le premier domaine appartient à un ensemble bien caractérisé et homogène, le second au contraire est directement soumis aux influences climatiques très variées de la plaine du Pô qui déterminent en son sein des secteurs bien différents.

De plus, sur leurs marges méridionales, les Alpes piémontaises subissent les influences floristiques Ouest et Est méditerranéennes. Ces particularités ont permis à OZENDA (1966) de décrire pour la végétation méditerranéenne (s.l.) de Provence et des Alpes maritimes un domaine ouest-subméditerranéen auquel est rattaché le secteur haut-provençal où dominent les séries de végétation nord-ouest-méditerranéenne. Plus récemment BARBERO, BONO, OZENDA (1970) ont défini un ensemble où se manifestent déjà les influences méditerranéennes orientales, qui couvre les parties méditerranéennes des Balkans et de l'Italie et a valeur de domaine (BARBERO, 1972). A cette dernière unité appartiennent le secteur préligure décrit par OZENDA (1966) et le secteur des Langhe-Montferrat défini par BARBERO (1972).

En ce qui concerne l'arc piémontais les prospections n'étaient pas suffisamment avancées pour envisager, du moins jusqu'à présent, le problème de son découpage en secteurs et de ce fait un seul secteur piémontais était distingué. Les recherches que nous avons entreprises - de 1970 à 1976 - sur l'ensemble des Alpes piémontaises rendent aujourd'hui possible la caractérisation des différents secteurs de cette région.

Nous envisagerons successivement ici l'étude des séries de végétation du Piémont, étage par étage, et nous poserons dans un deuxième temps le problème des secteurs biogéographiques de cette région.

Dans la mesure où elles éclairent l'interprétation de la Biogéographie de ces Alpes, les grandes lignes de la géographie physique des Alpes piémontaises sont résumées par les figures 1 à 3.

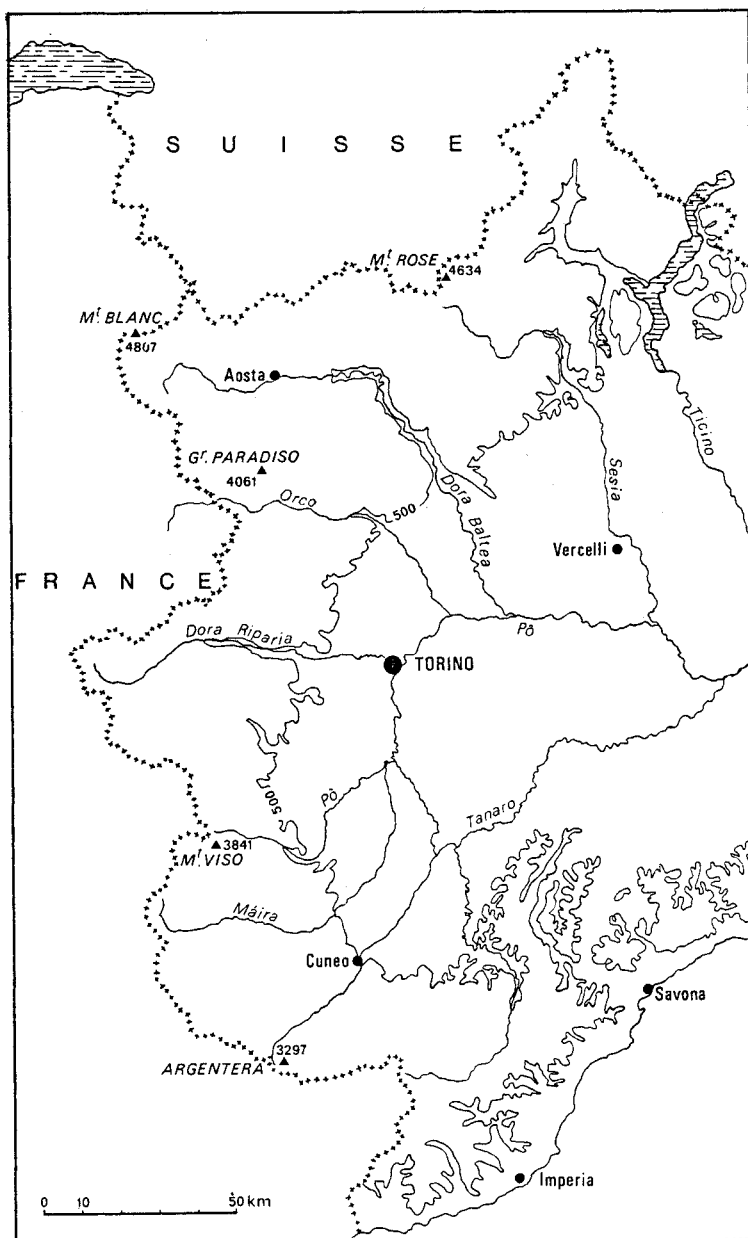


Fig.1.- Carton hypsométrique. (la courbe de niveau 500 m délimite assez nettement la montagne par rapport à la plaine du Pô).

II. LE MATERIEL FLORISTIQUE ET SA VALEUR BIOGEOGRAPHIQUE

A. LES ESPECES ENDEMIQUES

Considérées dans leur ensemble, les Alpes piémontaises figurent sans aucun doute parmi les régions floristiquement les plus riches du territoire alpin. Leur partie sud, qui appartient aux Alpes maritimes et ligures est particulièrement privilégiée.

PAWLOVSKI (1970) a publié un catalogue des espèces endémiques des Alpes. Sur la base des travaux de cet auteur et aussi de nos prospections floristiques et d'une révision approfondie de la répartition des espèces endémiques ouest-alpines, nous proposons pour les endémiques présents dans les Alpes piémontaises la liste suivante :

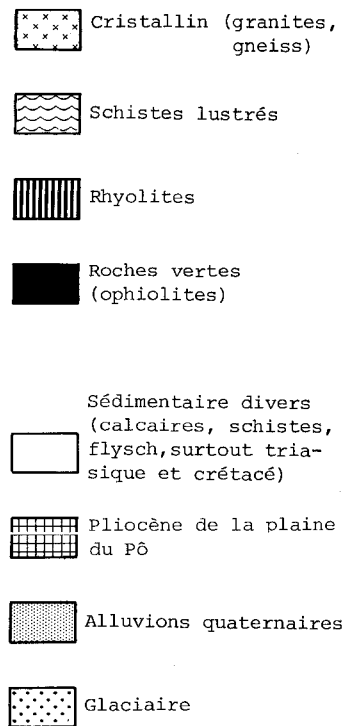


Fig.2.- Le carton lithologique dressé d'après la Carte Géologique de la France à 1/1 000 000, indique la prédominance des terrains siliceux, appartenant notamment au grand complexe des schistes lustrés. Elle entraîne une prédominance des séries acidiphiles dans tous les étages, et le développement remarquable des chataigneraies dans l'étage collinéen.

•Endémiques des Alpes maritimes et ligures présents en Piémont :

Minuartia sedifolia, *Silene campanula*, *Iberis nana*, *Hesperis subsinuata*, *Helianthemum lunulatum*, *Primula allionei*, *Micromeria piperella*, *Phyteuma balbisi*, *Carduus aemelii*, *Fritillaria moggridgei*, *Thlaspi limosellaeifolium*, *Silene cordifolia*, *Viola valderia*, *Saxifraga florulenta*, *Potentilla valderia*, *Galium tendae*, *Senecio persooni*.

•Endémiques des Alpes cottiennes :

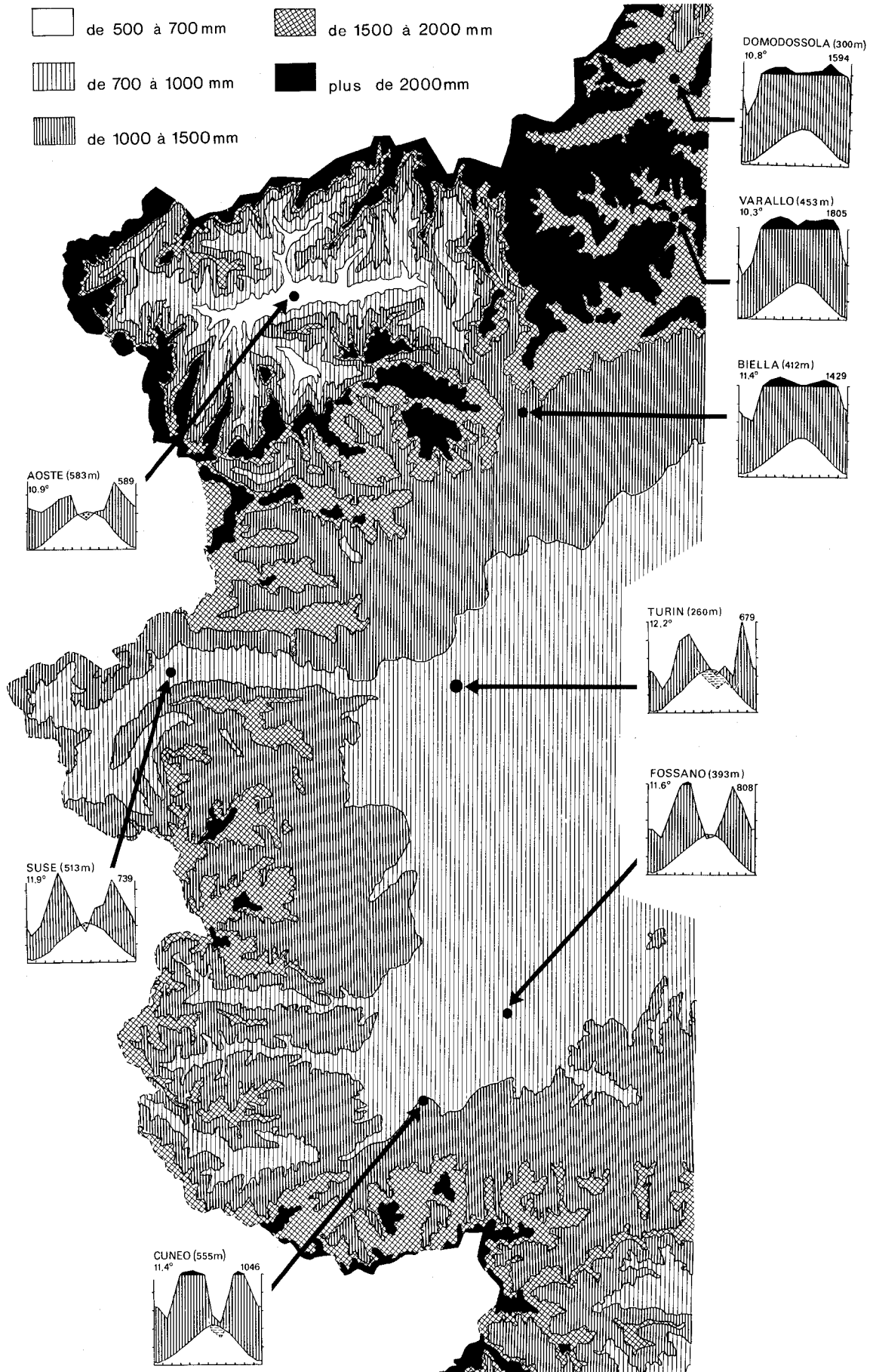
Minuartia lanceolata, *Euphrasia songeonii*.

•Endémiques des Alpes graies :

Euphorbia gibelliana, *Aethionema thomasianum*, *Achillea hausknechtiana*, *Achillea herba-rota* ssp. *ctenophylla*, *Dianthus alpester* ssp. *lereschii*.

•Endémiques des Alpes pennines :

Alyssum argenteum, *Centaurea vallesiaca*, *Senecio uniflorus*.



•Endémiques liguro-cottiens :

*Ptilotrichum halimifolium**, *Sedum alsinaefolium**, *Asperula hexaphylla*, *Primula marginata**, *Campanula bertolae* ssp. *bertolae*, *Aconitum burnati*, *Prunus brigantia*, *Euphorbia vallisianiana*, *Oreochloa seslerioides*.

•Endémiques des Alpes cottiennes aux Alpes graies :

Cerastium lineare, *Arabis pedemontana*, *Campanula elatines*.

•Endémiques des Alpes graies aux Alpes pennines :

Sempervivum grandiflorum, *Potentilla grammopetala*, *Campanula excisa*.

•Endémiques des Alpes cottiennes aux Alpes pennines :

Saponaria lutea, *Alyssum alpestre*, *Thalysia sylvium*, *Koeleria alpicola*, *Saxifraga valdensis*.

•Endémiques des Alpes maritimes aux Alpes graies :

*Dianthus furcatus**, *Primula pedemontana*, *Polygala comosa* ssp. *pedemontana*, *Campanula stenocodon*, *Fritillaria tubiformis*.

•Endémiques des Alpes maritimes aux Alpes pennines italiennes :

Hugenninia tanacetifolia, *Sempervivum burnati*, *Sempervivum allionei*, *Saxifraga pedemontana*, *Saxifraga diapensoïdes*, *Oxytropis gaudini*, *Oxytropis foetida*, *Artemisia glacialis*, *Koeleria brevifolia*.

•Endémiques des Alpes orientales pénétrant dans les Alpes piémontaises :

Minuartia cherlerioides ssp. *rioni* qui atteint les Alpes pennines, *Hieracium porrifolium* (avec *austroalpina*) qui touchent la Vallée Sesia.

B. LES ESPECES EN LIMITE D'AIRE

Outre leur richesse en endémiques les Alpes piémontaises, offrent de très nombreuses espèces orophiles en limite d'aire que nous avons pu ici encore réunir dans différents groupes.

-Groupe d'espèces orophiles en limite d'aire dans les Alpes ligures italiennes :

- *Pleurospermum austriacum*, *Bupleurum petraeum*, *Plantago fuscescens*, *Aadenostyles leucophylla*, *Centaurea uniflora*, *Allium narcissiflorum*, *Helictotrichon setaceum*, *Helictotrichon sempervirens*, *Gentiana villarsii*, *Campanula alpestris*, *Bernardia subacaulis*, *Alchemilla subsericea*, *Alchemilla pentaphylla*, *Astragalus foetidus*, *Eryngium alpinum*, *Eryngium spina alba*, *Pedicularis rosea*, *Galium helveticum*, *Centaurea rhaeticum*, *Ononis striata*, *Lepidium pratense*, *Veronica allionei*, *Achillea herba-ropa*, *Gnaphalium hoppeanum*.

-Groupe d'espèces orophiles en limite d'aire dans la haute vallée de la Stura di Demonte :

- *Saxifraga biflora*, *Ligusticum ferulaceum*, *Campanula tyrsoidea*, *Achillea nana*, *Saussurea depressa*, *Geum reptans*.

-Groupe d'espèces orientales présentes dans les Alpes maritimes et ligures piémontaises :

- *Asplenium fissum*, *Dianthus atrorubens*, *Cytisus polytrichus*, *Dentaria enneaphyllos*, *Festuca dimorpha*, *Nigritella carneliana*, *Heliosperma alpestris*, *Symphyteum bulbosum*, *Geranium macrorrhizum*, *Ostya carpenifolia*, *Peucedanum schootii*, *Anchusa banelieri*.

*Présentes aussi dans le secteur provençal.

Fig. 3.- Le carton pluviométrique ci-contre montre que les précipitations sont partout abondantes (sauf dans les vallées intraalpines : Haut et Moyen Val d'Aoste, Haut Val de Suse), mais que leur quantité et leur régime varient fortement d'une extrémité à l'autre de l'arc piémontais. Maximales dans la région des lacs insubriens (2 mètres par an en certaines localités, même à basse altitude) elles diminuent progressivement en allant vers le Sud (mais avec un maximum secondaire dans les Alpes maritimes). A cette diminution vers le Sud correspond, dans la répartition saisonnière, l'apparition d'un creux estival de plus en plus prononcé et qui donne au climat de la province de Cuneo un caractère subméditerranéen. C'est, celui-ci, plus peut-être qu'une différence de température, qui explique la remontée d'espèces ordinairement qualifiées de "thermophiles", remontée favorisée en outre par des affleurements calcaires plus importants dans cette région qu'ailleurs. Les huit diagrammes ombrothermiques sont extraits de l'Atlas de Walter-Lieth; notations classiques de cet ouvrage.

-Groupe d'espèces orientales présentes dans les Alpes piémontaises :

- *Pinus mughus* (A.M. et Susa), *Thesium montanum*, *Quercus cerris*, *Quercus fontanesi*, *Trifolium pannonicum* (Alpes ligures et Maira), *Erica carnea*, *Nigritella corneliana*, *Centaurea alpina* (Valle Susa), *Fraxinus ornus*, *Cytisus hirsutus*, *Asperula hexaphylla*, *Cytisanthus radiatus* (Valle Toce, Valle Sesia) *Artemisia lanata* (Valle Maira).

-Groupe d'espèces arcto-alpines présentes dans les Alpes maritimes et ligures piémontaises :

- *Kobresia caricina*, *Tofieldia borealis*, *Saxifraga cernua*, *Rhynchospora alba*, *Saxifraga adscendens*, *Drosera rotundifolia*, *Carex capillaris*, *Carex bicolor*, *Carex buxbanni*, *Eriophorum alpinum*, *Potentilla fruticosa*.

-Groupe d'espèces steppiques rarissimes présentes dans les vallées internes Aosta Susa :

Aosta : *Kochia prostrata*, *Astragalus alopecuroides* (A. centro-alpinus), *Astragalus exscapus*, *Androsace septentrionalis*.

Susa : *Draba nemorosa*, *Astragalus austriacus*, *Trisetum cavanillesi*.

Susa - Aosta : *Poa carniolica*, *Astragalus onobrychis*, (aussi en Valle Stura di Demonte), *Onosma tauricum*.

C. AIRES D'AUTRES ESPECES BIOGEOGRAPHIQUEMENT IMPORTANTES

1) Les Genévriers.

Six des sept espèces de genévriers de l'Europe occidentale existent dans les Alpes piémontaises.

- *Juniperus communis* est présent sur l'ensemble de leur territoire depuis l'étage collinéen jusqu'à l'étage montagnard. *Juniperus nana* est localisé partout à l'étage subalpin.

Par contre *Juniperus sabina* se rencontre dans deux ensembles de valeur biogéographique différente. Dans la haute vallée de la Stura di Demonte il colonise trois stations toutes situées dans la série supérieure de *Pinus sylvestris*.

Au contraire dans le val d'Aosta, la vallée Sesia (Alagna) et la haute vallée du Toce (val Formazza) il prospère dans les groupements des séries intraalpines de *Pinus sylvestris* et de *Picea abies*.

- *Juniperus oxycedrus* est lui aussi très localisé. Il est très rare dans la Doire Ripaire entre Susa et Bussoleno et plus fréquent dans les Langhe (Bormida di Spigno et di Millesimo).

- *Juniperus phoenicea* est encore bien représenté dans les Alpes maritimes piémontaises - Valle Gesso - Basse vallée de la Stura di Demonte. Mais il devient une grande rareté en Valle Susa (MONTACCHINI et CARAMIELLO, 1969).

Des populations présentant les caractères de *Juniperus hemisphaerica* existent en Valle Stura et sur les Alpes ligures piémontaises.

2) Le Buis.

Alors que dans les Alpes françaises du Sud le Buis est extrêmement répandu dans les Alpes piémontaises au contraire il fait figure de grande rareté. C'est dans leur partie méridionale qu'il est de loin le plus fréquent avec plusieurs stations dans le Tanaro et la Vermenagna et dans les parties inférieures des vallées Grana et Maira.

Au Nord de celles-ci *Buxus sempervirens* est beaucoup plus localisé. Il occupe toujours des stations rupicoles; c'est le cas en Valle Susa dans la zone di Cravere (GIORDANO et MONDINO et all., 1974) et en Valle Sesia sur les falaises dominant Varallo.

3) Le Genêt cendré.

Cet arbuste toujours lié aux substrats marno-calcaires n'apparaît que dans la partie méridionale de l'arc piémontais. Très commun en Valle Maira où se situe sa limite septentrionale il est très rare en Valle Grana mais redevient extrêmement fréquent de la Valle Stura à l'Ouest à celle du Tanaro à l'Est. Il est assez localisé dans les Langhe.

Les pénétrations méditerranéennes.

Les espèces eu-méditerranéennes constituent dans les Alpes piémontaises soit des colonies très localisées, soit au contraire des populations denses qui jouent un rôle non négligeable dans le tapis végétal. Nous ne mentionnons ci-après que les plus importantes mais il en est de très nombreuses. Aux espèces localisées il faut rapporter les peuplements résiduels de Chêne vert de l'Orrido di Chianoc-Valle Susa - (MONDINO, 1966) de *Ruta graveolens* à Susa (MATTIROLLO, 1907), d'*Aphyllantes monspeliensis* des Langhe méridionales, de la Valle Susa (ABBA, 1973) et des Alpes de Brescia.

Parmi les espèces plus répandues on peut citer les peuplements importants de :

Spartium junceum du Sud de Langhe, du Montferrat (Abbazia di Vezzolano, Berzano San Pietro, Rivalba), de la basse vallée d'Aosta (entre Veres et Bard).

Thymus vulgaris du Sud des Langhe, de la région de Garessio dans le Tanaro et surtout du Val d'Aosta (Valtournanche entre Bruson et Berzin, Chatillon, Montjovet, entre Chambave et Nus, St-Vincent).

Cistus salvicifolius du Sud des Langhe dans les Bormida di Spigno et di Millesimo, des collines de Turin et de Rocca di Condove dans la vallée Susa (MONTACCHINI et CARAMIELLO, 1969).

Erica arborea de la Bormida di Spigno (Dego, Cairo Montenotte) et du col de Cadinbone.

Ruscus aculeatus des Valle Susa (Caselete - San Didero - San Ambrogio) Aosta (à Ivree), de la Valle Sesia, de la Valle d'Ossola et du lac Majeur.

Ruscus hypoglossum de la basse vallée du Pesio.

III. DESCRIPTION SOMMAIRE DES SERIES DE VEGETATION

Nous supposerons connue la notion de Série dynamique de végétation, aujourd'hui d'usage courant, et nous donnerons seulement ici pour chaque série des indications succinctes sur sa répartition et ses particularités dans les Alpes piémontaises. Par contre nous renvoyons, pour la description précise des séries et des groupements qui leur appartiennent, à nos travaux antérieurs et notamment à OZENDA 1966; BONO, BARBERO et OZENDA 1973; OZENDA et WAGNER 1975.

A. ETAGE MEDITERRANEEN

Nous ne mentionnons ici que pour mémoire cet étage qui n'est représenté que dans le Sud-Est de notre carte, dans la partie ligure, et ne passe pas en territoire piémontais. Son aire correspond à celle de l'Olivier.

Cet étage comprend dans la carte quatre séries :

- Série de *Ceratonia siliqua* (Caroubier).

Cette série, qui caractérise l'étage thermoméditerranéen et n'est bien développée qu'au Sud du 41^e parallèle, est ici à l'état fragmentaire et représentée seulement par quelques éléments floristiques thermophiles, sur des pentes rocheuses voisines du littoral.

- Série de *Pinus halepensis*.

Elle correspond (OZENDA, 1954 et 1966) à la partie la plus chaude de notre étage méditerranéen caractérisée par *Pistacia lentiscus*, *Myrtus communis*, *Arisarum vulgare*, *Hyparrhenia hirta*, *H. contorta*. Il s'étend entre 0 et 400 m. d'altitude environ, sur substrats relativement meubles (schistes).

- Série méditerranéenne de *Quercus pubescens*.

Elle occupe la partie supérieure de l'étage mésoméditerranéen. Son faciès typique, tel qu'on l'observe plus à l'Ouest dans les Alpes maritimes françaises, est une Chênaie mixte calcicole à *Quercus pubescens* accompagné de *Quercus ilex*. Mais dans l'arrière-pays niçois apparaît, sur terrains friables, marneux notamment, ou sur grès, un faciès à *Pinus mesogensis* dominant. Ce type à Pin devient, pour des raisons édaphiques, prédominant en Ligurie. Parmi les espèces préférentielles de la série figurent *Pistacia lentiscus*, *Juniperus oxycedrus*, *Rhamnus alaternus*, *Phillyrea media*.

- Série de *Populus alba*.

C'est une végétation édaphique développée le long des cours d'eau dans leur partie inférieure (ici dans la basse vallée de l'Arroscia). L'aspect de bois riverain est devenu rare, la série étant presque partout très dégradée.

B. ETAGE COLLINÉEN

L'étage collinéen des Alpes piémontaises comprend deux unités fondamentales. (BARBERO, BONO, OZENDA, 1973) qui correspondent l'une au Collinéen de type supraméditerranéen et l'autre au Collinéen de type médioeuropéen; il s'y ajoute une Chênaie pubescente intra-alpine.

B₁ - ETAGE COLLINÉEN DE TYPE SUPRAMEDITERRANÉEN

Il est caractérisé par la pénétration d'espèces thermophiles, dont une partie appartient au cortège méditerranéen. Il peut s'élever sensiblement plus haut sur les pentes que le Collinéen médioeuropéen, surtout dans le Sud du Piémont. Son importance décroît graduellement vers le Nord, mais il y remonte encore assez loin, sur les adrets du Val de Suse et du Val d'Aoste notamment, à des altitudes modérées toutefois.

Nous avons précédemment proposé de distinguer deux "races géographiques" différentes dans cet étage : un type supraméditerranéen occidental auquel nous avons rapporté la série supraméditerranéenne occidentale et la série interne de *Quercus pubescens* et un type supraméditerranéen oriental dans lequel il faut placer la série supraméditerranéenne orientale de *Quercus pubescens*, la série de l'*Ostrya carpinifolia* et la série de *Quercus cerris*.

Ce schéma nous paraît devoir être parfaitement retenu pour la majorité des séries. Il appelle toutefois en ce qui concerne la végétation de la série interne du Chêne pubescent quelques précisions qui seront exposées plus loin.

Les types supraméditerranéen occidental et oriental sont séparés par un certain nombre d'espèces différentielles. C'est ainsi qu'au premier, il faut surtout rapporter *Buxus sempervirens*, *Juniperus phoenicea*, *Genista cinerea*, *Sorbus domestica*; au second, il convient d'associer *Ostrya carpinifolia*, *Quercus cerris*, *Fraxinus ornus*, *Cytisus hirsutus*.

Bien que les séries collinéennes de type médioeuropéen soient, et de loin, les plus largement développées en Piémont, les séries supraméditerranéennes n'en occupent pas moins de belles enclaves, notamment dans les Alpes maritimes et ligures et surtout dans les Langhe.

- Série supraméditerranéenne occidentale de *Quercus pubescens*.

Très localisée, elle est représentée par des Chênaies à Buis avec *Sorbus domestica*, *Cytisus sessilifolium*, *Primula columnae*, *Laburnum vulgare* et liée aux substrats calcaires des vallées Grana, Maira et du Tanaro en amont de Bagnasco.

- Série supraméditerranéenne orientale de *Quercus pubescens*.

Bien représentée sur le versant sud des Alpes ligures, et dans les Langhe, le Tanaro, la Vermegnana, le Gesso, la Stura di Demonte, la série devient plus rare au Nord de cette dernière vallée. Elle existe néanmoins dans la Doire Ripaire jusqu'à Susa, dans la Doire Baltée jusqu'autour de Verres-St-Vincent, ainsi qu'en quelques points des Alpes bielleses notamment dans la région de Strona, en Vercellese vers Borgo-Sesia, Romagnino-Sesia, Varallo-Sesia, et à Arona dans la partie Sud du lac Majeur. Dans la Doire Ripaire entre Graverre et Chiomonte cette Chênaie est infiltrée fréquemment par *Acer opalus*, *Ilex aquifolium*, *Taxus baccata*. Une répartition aussi irrégulière de la série s'explique surtout par la rareté des substrats calcaires dans les zones collinaires des Alpes piémontaises du Nord. Si cette série, en effet, peut apparaître localement sur substrat siliceux, elle y est cependant alors nettement concurrencée par la sous-série thermophile à *Celtis australis* de la Chênaie acidophile que nous étudierons ci-après. Néanmoins dès que l'on atteint (au-delà de la bordure Est de notre feuille) le lac du Lugano et qu'affleurent les substrats calcaires, la série supraméditerranéenne orientale de *Quercus pubescens* devient la règle générale sur tous les adrets.

Deux sous-séries ont été distinguées :

- . une sous-série normale (l'Orno-*Quercetum pubescentis typicum*, KLIKA, 1938) ;
- . une sous-série inférieure, dans laquelle apparaissent diverses espèces méditerranéennes : *Juniperus phoenicea* en faciès rupicoles dans les Valle Stura et Gesso; *Juniperus oxycedrus*, *Quercus ilex*, *Leuzea conifera*, *Cistus salvifoliaefolius* en Valle Doire Ripaire entre Condove et Susa ; *Spartium junceum* en colonies importantes en basse Valle d'Aosta entre Verres et Bard;

Ruscus aculeatus dans toute la Valle Sesia aussi bien dans cette série que dans la sous-série thermophile à *Celtis australis* de la Chênaie acidophile.

Il faut noter que c'est à cette sous-série inférieure que doivent être rapportées les Chênaies vertes et les olivettes que l'on retrouve beaucoup plus à l'Est, autour du lac de Garde notamment (OZENDA, 1966 et 1970, BARBERO, 1972).

- Série d'*Ostrya carpinifolia*.

Sur l'ensemble du territoire cartographié et du Sud-Est au Nord-Est on la trouve :

1°) très développée dans les Alpes ligures, sur le versant Nord dans les parties moyennes des Bormida di Spigno et di Millesimo et moins abondante dans le Belbo, une partie du haut Tanaro et de la Corsaglia et sur le versant méditerranéen de ce massif.

2°) Après une interruption correspondant aux zones de l'Ellero et du Pesio, de nouveau mais en noyaux disjoints dans les parties inférieures de la Verme-nagna, du Gesso et de la Stura di Demonte. La série, absente entre la Valle Grana et le lac Majeur, devient la règle générale aux expositions Nord-Ouest et Est à partir du lac de Lugano, puis sur les lacs de Côme, Iseo et Garde.

- Série du *Quercus cerris*

Elle est plus localisée encore que la précédente puisqu'elle n'existe que dans les Langhe.

Cette série se développe toujours sur sols profonds en ambiance subméditerranéenne. Elle est caractérisée par *Physospermum cornubiense*, *Cytisus hirsutus*, var. *genuinus*, *Anemone trifolia*, ssp. *albida*, *Symphytum bulbosum*. A ces espèces il faut adjoindre *Sesleria autumnalis*, *Linum viscosum*, *Fraxinus ornus*, présents aussi dans les séries orientales précédentes.

Le Chêne chevelu peut encore, sans son cortège caractéristique, constituer, comme nous le verrons ci-après, des peuplements importants dans les Chênaies acidophiles du Montferrat et des groupements plus fragmentaires dans les parties inférieures du Valle Stura di Demonte et Maira. Ce Chêne existe aussi en individus isolés dans les vallées Grana (MONDINO, 1964), Susa (MONTACCHINI, 1972), Aosta à Ivree (BRAUN-BLANQUET, 1961) et dans le Biellese à Graglia (TIRABOSCHI, 1954).

B₂ - ETAGE COLLINÉEN DE TYPE MADIOEUROPÉEN

Dans l'ensemble médioeuropéen les séries de végétation sont rapidement limitées en altitude : 600 m environ dans la Province de Cuneo, 400 m dans la Valle Sesia, notamment, où se produit le passage brusque à l'étage montagnard (et plus particulièrement vers la Hêtraie). La base de cet étage est désignée par de nombreux auteurs sous le terme de "Submontagnard".

Nous pouvons distinguer dans cet ensemble :

1°) deux séries liées aux sols alluviaux de la plaine padane : la série alluviale de *Quercus robur* et la série de *Alnus glutinosa*;

2°) deux séries correspondant aux pentes des premiers reliefs : l'une acidophile et très polymorphe, la série de *Quercus petraea*, l'autre neutrophile et plus homogène, la série de *Carpinus betulus*.

- Série alluviale de *Quercus robur*.

Elle n'est aujourd'hui représentée en Piémont que par quelques forêts reliques.

Toutefois dans les haies qui frangent les propriétés il est encore possible de retrouver les espèces caractéristiques de la série, dont le territoire est maintenant occupé en quasi-totalité par les cultures et notamment par les rizières.

- Série de *Alnus glutinosa* (définie par L. RICHARD, 1975).

Elle constitue la plupart des ripisilves conservées dans l'étage collinéen de la plaine padane, où elle occupe les sols limoneux à gley profond. Elle est présente également dans les Alpes du Nord mais fait défaut dans les Alpes françaises du Sud.

- Série de la Chênaie acidophile.

Elle est liée aux substrats primitifs et représentée le plus souvent sur le Piémont par de vastes faciès secondaires à Châtaignier. C'est d'ailleurs en son sein que se localisent la plupart des Châtaigneraies fruitières.

Il faut distinguer au moins deux sous-séries :

a) une sous-série thermophile à *Celtis australis*, souvent infiltrée d'espèces subméditerranéennes, qui prospère en aval des vallées, en frange presque continue depuis celle du Lanzo jusqu'au Toce et aux rives du lac Majeur et en placages discontinus au Sud du Val Susa. C'est dans cette sous-série que se localisent plusieurs colonies xérophiles d'espèces méditerranéennes étudiées par MONTACCHINI et CARAMIELLO (1969).

Dans la zone des lacs des pénétrations importantes de cette sous-série s'opèrent jusque vers Domodossola, Cannobio et Locarno. Les lacs d'Orta et Majeur étant entièrement situés sur substrat siliceux on peut penser que la végétation introduite et qui caractérise selon OBERDORFER (1964) la région insubrienne (*Araucaria*, *Fatsia*, *Camellia*, *Cinnamomum*, *Rhododendron*, *Fuchsia*) occupe précisément aujourd'hui une bonne partie du territoire de cette sous-série.

Dans cette sous-série thermophile nous distinguons deux faciès, l'un à *Quercus pubescens* dominant et l'autre à *Quercus cerris* dominant; ce dernier se rencontre notamment sur une bonne partie du Nord des Langhe et du Montferrat et en enclaves dans les basses vallées de la Maira et de la Stura.

b) Une sous-série normale à *Quercus sessiliflora*, la plus répandue et correspondant au *Castaneo-Quercetum sessiliflorae*. Cette sous-série est représentée en règle générale par un faciès à Châtaignier qui apparaît sur tous les substrats siliceux et d'une manière continue entre le lac Majeur et le col de Cadibone sur l'ensemble de l'arc piémontais. Le faciès à Chêne sessile est rarement présent à l'état pur; c'est le cas cependant en certains points du Novalesse. Les faciès à Bouleau sont assez fréquents sur tous les sols superficiels où se rencontrent aussi de beaux peuplements à Callune. *Sarothamnus scoparius* constitue également des fruticées importantes mais surtout dans les Alpes graies et pennines; il est rare dans les Alpes cottiennes (Valle Pô, Varaita) et se localise seulement à quelques stations de la Valle Pesio dans les Alpes ligures.

- Série du *Carpinus betulus*.

Elle offre une répartition très large en Piémont. On la rencontre en effet sur l'ensemble de l'arc piémontais sur calcaire (mull doux à stanogley) mais aussi comme l'a montré RICHARD (1975), sur substrat primitif (mull acide). Cette série est très multiforme et plusieurs types peuvent être observés.

- type à Charme, assez rare en ce sens que les taillis de Charme ont été souvent remplacés par des peuplements mixtes de Charme-Châtaignier. *Castanea sativa* en effet constitue encore de beaux faciès dans cette série;

- type à Tilleul et Frêne sur colluviums - groupements de l'*Aceri-Fraxinetum*;

- type à Tilleul et Erable surtout sur d'anciennes moraines (*Aceri-Tiliætum* - groupements à *Tilia cordata* et *Acer pseudoplatanus*). Dans la région insubrienne entre la Valle Sesia et le lac Majeur cette série présente des faciès à *Ilex aquifolium*, *Taxus baccata* et *Daphne lanceola*.

B₃ - ETAGE COLLINEEN DE TYPE INTRA-ALPIN

- Série interne de *Quercus pubescens*.

Très localisée dans les Alpes piémontaises cette série a été observée dans la Valle Susa en amont de Chiomonte et dans le Val d'Aoste à partir de Chatillon St-Vincent.

Les espèces arbustives caractérisant les stades de dégradations des séries supraméditerranéennes précédemment décrites sont ici totalement absentes : *Buxus sempervirens*, *Genista cinerea*, *Sarothamnus scoparius*, *Genista germanica*, *Genista tinctoria*; elles sont remplacées notamment par *Berberis vulgaris* et *Hippophae rhamnoides*.

La série est vraiment isolée au coeur des vallées alpines piémontaises et elle diffère fondamentalement, de par sa physionomie et son recouvrement, de celle des niveaux médioeuropéens steppiques que l'on observe par exemple en Hongrie. Elle rappelle davantage celle des Chênaies méditerranéo-steppiques que l'on rencontre, mais sur de vastes territoires en Anatolie notamment où prospère *Quercus pubescens* ssp. *anatolica*. D'autre part, si l'on se réfère à la seule composition floristique on constate que la plupart des espèces de la série interne de *Quercus pubescens* sont des thermophiles méditerranéennes, subméditerranéennes, et irano-touraniennes.

Pour toutes ces raisons nous sommes enclin à rattacher cette série à l'ensemble méditerranéen au sens large, dont elle représente dans les Alpes une pénétration ancienne liée aux phases interglaciaires sèches et froides (BRAUN-BLANQUET, 1961).

Si la position de cette Chênaie au sein de l'ensemble supraméditerranéen ne fait aucun doute, il est difficile de dire si cette unité peut être ratta-

chée au type supraméditerranéen occidental ou oriental. En effet, sur l'ensemble des Alpes et mis à part quelques espèces rarissimes à aire disjointes présentes seulement dans certaines vallées steppiques, la série du Chêne pubescent montre une très grande homogénéité et la distinction par BRAUN-BLANQUET (1961) de deux alliances *STIPO-POION* et *XERO-POION* est basée pour l'essentiel sur des espèces caractéristiques de niveau infraspécifique. Les espèces-types choisies pour caractériser ces alliances, et dont la plupart sont rangées dans le groupe de steppiques, ont en effet des aires nettement étendues et montrent le plus souvent une répartition mésogéenne.

De l'étude synthétique de l'étage collinéen des Alpes piémontaises et de la répartition des séries de végétation il ressort que trois unités biogéographiques peuvent clairement être mises en évidence, ce dont nous aurons à tenir compte plus loin pour la division en secteurs :

- une unité méridionale entre la Valle Maira et les Langhe où apparaissent les séries de *Ostrya carpinifolia*, occidentale du *Quercus pubescens* et du *Quercus cerris*.
- une unité septentrionale entre la vallée de Susa et le lac Majeur, où existent la série orientale de *Quercus pubescens* et la sous-série thermophile de la Chênaie acidophile qui remontent très haut dans les vallées. Au sein de ces deux unités prospère la végétation insubrienne introduite, adaptée au climat doux et humide de ces territoires, et qui pénètre assez haut dans la vallée du Toce, et atteint Varallo en Valle Sesia.
- entre les deux, une unité moyenne entre la Valle Varaita et le Ghisone, dans des conditions climatiques nettement plus froides et où les colonies d'espèces méditerranéennes sont vraiment localisées au débouché des vallées sur la plaine (Eremo di Busca, Mt-Bracco, Bric San Brigida, Monte Olivetto à Pinero-lo). Dans cette unité la série orientale de *Quercus pubescens* fait défaut et les séries de *Carpinus betulus* et de la Chênaie acidophile se partagent la majorité du tapis végétal de l'étage collinéen.

C. ETAGE MONTAGNARD

Une très remarquable diversité existe dans l'étage montagnard des Alpes piémontaises, où nous ne distinguons pas moins de neuf séries, dont les cinq premières dans la partie externe préalpine et les quatre autres dans la partie intraalpine.

L'importance des surfaces occupées par ces séries est très inégale. De prime abord, l'étage montagnard des Alpes piémontaises paraît être le domaine presque exclusif du Hêtre, tandis que les Conifères, et notamment le Pin sylvestre, n'y jouent, contrairement aux Alpes françaises, qu'un rôle subordonné, tout au moins dans le domaine préalpin.

Nous séparerons par suite nos séries en trois ensembles, dominés respectivement par le Hêtre, par le Pin sylvestre, et par le couple Sapin-Epicéa; nous mettrons à part et en premier lieu comme nous l'avons fait pour le Collinéen-Méditerranéen, la végétation édaphique représentée ici par une série à Aune Blanc et Erable sycomore.

C₁ - VEGETATION A DETERMINISME EDAPHIQUE

- Série de *Alnus incana* et d'*Acer pseudo-platanus*.

Conditionnée par un déterminisme édaphique, elle est liée aux colluviums humides de bas de pente ou aux cônes de déjection de la plupart des hautes et moyennes vallées piémontaises fraîches. Parmi les essences les plus fréquentes citons : *Acer pseudo-platanus*, *Tilia platyphyllos*, *Ulmus montana*, *Cerasus avium* (*TILIO-ACERION*).

Au contraire dans les vallées internes se rencontrent des groupements importants à *Populus tremula*, *Fraxinus exelsior*, *Corylus avellana*, réunis sous le vocable de *CORYLO-POPULETUM*, et qui se rattacheront à la série interne de *Pinus sylvestris*.

C₂ - VEGETATION A HÊTRE DOMINANT.

Le Hêtre, localisé à basse altitude dans les vallons frais des Langhe et dans les vallées des Bormida di Spigno et di Millesimo, s'étend par contre largement sur tout l'arc piémontais depuis le col de Cadibone jusqu'au lac Majeur. Il y présente une amplitude altitudinale assez considérable puisqu'on le trouve en peuplements denses dès l'altitude de 700 m en ubac et 1 000 m en adret, jusqu'à 1 800-1 900 m en certains points des Alpes maritimes et ligures (BARBERO, 1970). Par contre dans les autres parties des Alpes piémontaises, en particulier septentrionales, dans le Biellese notamment, on peut fixer à 1 500-1 600 m seulement la limite supérieure de la Hêtraie.

De plus, le Hêtre pénètre assez profondément à l'intérieur des vallées des Alpes ligures. Il atteint l'ubac du col de Tende, la Stura au-dessous de Pietraporzio, la Maira vers Stroppio, la Varaita à Bellino, le Pô au-dessus de Crissolo, le Pellice au-dessus de Ferrera, le Ghisone entre Mentoulles et Villareto, la Susa entre Chiomonte et Novalesa. Il s'infiltré aussi très largement dans toutes les vallées des Alpes Graies. Il pousse dans le Val d'Aosta jusqu'à Chandèpraz et dans le Val Gressoney jusqu'à Gaby. Il remonte la Valle Sesia jusqu'à Alagna et la vallée du Toce jusqu'à Foppiano. Par conséquent l'aire de *Fagus sylvatica* est extrêmement dilatée sur l'arc piémontais, ce qui provoque une dislocation, voire un laminage des autres séries de végétation de l'étage montagnard.

- Série acidophile de *Fagus sylvatica*.

Elle est de très loin la plus développée en Piémont, sur les substrats primitifs et métamorphiques. Elle apparaît dès l'altitude de 600 à 700 m et grimpe en adret jusque vers 1 500 m dans le Piémont septentrional, 1 700 - 1 800 m dans le Piémont méridional. De la zone préalpine des Alpes cottiennes jusqu'au lac Majeur cette série est largement infiltrée en altitude par des peuplements importants à *Rhododendron ferrugineum*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea*, qui pourraient différencier une sous-série supérieure. Trois types forestiers ont pu être individualisés au sein de la série : un type de *Betula verrucosa*, un type à *Alnus incana*, un type à *Fagus sylvatica*.

- Série mésophile de *Fagus sylvatica*.

Cette série est directement liée aux substrats calcaires et aux adrets. Fréquemment développée dans les Alpes maritimes, ligures et cottiennes jusqu'en Valle Maira, elle disparaît entre la Varaita et le Ghisone pour atteindre de nouveau la Valle di Susa, (MONTACCHINI, 1972, GIORDANO, MONDINO, PALENZONA, ROTA, SALANDIN, 1974). Elle fait pratiquement défaut en Valle d'Aosta, dans le Biellese, la Valle Sesia et la zone des lacs d'Orta et Majeur.

Deux sous-séries peuvent être distinguées :

- une sous-série inférieure thermophile (BARBERO, QUEZEL et DU MERLE, 1975, BARBERO et QUEZEL 1975) correspondant aux Hêtraies d'affinités méridionales et développées en Piémont entre la Valle Maira et la Valle Tanaro. Cette sous-série est particulièrement prospère dans les Préalpes françaises méridionales.
- une sous-série normale s'identifiant dans son stade climacique au CEPHALANTHERO-FAGETUM.

- Série de *Fagus sylvatica* - *Abies alba* (Hêtraie - Sapinière).

Elle est très inégalement répartie sur les Alpes piémontaises où elle domine dans deux régions :

- au Sud, dans les Alpes maritimes et ligures, de la Valle Maira à celle du Tanaro,
- au Nord, dans les Alpes du Biellese, de la Val Sesia et du lac Majeur.

Entre ces deux importants noyaux, la série se rencontre dans toutes les vallées mais elle est toujours très localisée.

Deux types climaciques au moins reconnus dans cette série :

- . un type à *Fagus* seul, de loin dominant;
- . un type à *Abies abies* (Val Soana, Val Sesia, Val Toce).

C₃-VEGETATION A PIN SYLVESTRE DOMINANT.

La distribution du Pin sylvestre est en revanche très irrégulière sur tout l'arc piémontais et la signification dynamique de cette essence est très différente.

Le Pin, par exemple, est exclu de très nombreuses vallées : Corsaglia, Ellero, Pesio, Gesso, Varaita, Pô, Pellice, Stura di Ala, Stura Grande, Orco, Soana, Chiusella, Sesia.

Dans d'autres il est présent mais il intervient très souvent en faciès des Chênaies pubescentes ou des Hêtraies comme c'est le cas dans les Langhe, le Tanaro, la Vermentagna, la Stura.

Mais souvent le Pin individualise de belles séries de végétation.

- Série mésophile de *Pinus sylvestris*.

Elle correspond à la Pineraie à *Erica carnea* que nous avons observée en divers points des Alpes maritimes piémontaises (Valle Grana au-dessus de Montessoro, Valle Maira entre Stroppo, Celle di Macra et San Damiano (CHARPIN et SALANON, 1972). La série est présente en Valle Susa dans les régions d'Oulx et de Savoulx, mais la bruyère est très rare; une seule localité. On la retrouve dans les Pinèdes de la Doire Baltée sur la rive droite de la vallée. De nouveau *Erica carnea* devient abondant dans les pinèdes de la Valle Toce (Val Vigizzo vers Santa-Maria Maggiore, Val Divedro vers Trasquera) et dans le Val Cannobina. Comme en Maurienne (BARTOLI, 1966) cette série montre une répartition à la fois préalpine (au sein de l'aire du *Fagus sylvatica*) et intraalpine.

- Série supérieure de *Pinus sylvestris*.

Sur le versant piémontais des Alpes maritimes cette série est localisée aux adrets des Valle Maira, Stura, Vermentagna, Tanaro.

Le Pin sylvestre peu abondant et parfois accompagné du Pin à crochets, végète sur des garrigues à *Cytisus prostratus*, *Cytisus polytrichus*, *Juniperus nana*, *Juniperus hemisphaerica*, *Lavandula vera* du PINO-JUNIPERO-CYTISION (BARBERO et QUEZEL, 1975).

Cette série montre de très larges affinités avec les groupements homologues de la Péninsule ibérique s'intégrant au PINO-JUNIPERETEA (RIVAS-MARTINEZ, 1966). Il s'agit là sans doute d'une forme marginale d'un complexe montagnard d'affinités méditerranéennes encore mal connu et localisé ici uniquement dans la partie méridionale des Alpes piémontaises.

- Série intra-alpine de *Pinus sylvestris*.

Caractérise pour l'essentiel la partie centrale, à climat plus continental, de la zone étudiée. Elle apparaît dans le Ghisone dans la région de Fenestrelle, dans la Valle Susa, de Savoulx, Bardonecchia et Signols. Dans ces deux dernières vallées s'observent les deux types climaciques ONOBRVCHIDO-PINETUM et DESCHAMP-SIO-PINETUM; le Pin est alors souvent associé à *Pinus uncinata*.

Mais c'est certainement dans la vallée d'Aoste que les pinèdes de Pin sylvestre sont les plus spectaculaires. Deux associations principales sont observables: l'ONONIDO-PINETUM et l'ASTRAGALO-JUNIPERETUM SABINAE PINETOSUM Br.-Bl. 1961. *Juniperus sabina* est en effet, très abondant dans cette vallée associé à *Cotoneaster integerrima*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Juniperus nana*, *Juniperus communis*.

C₄ - VEGETATION A SAPIN ET EPICEA DOMINANTS.

La répartition de l'*Epicea* appelle par son irrégularité les mêmes remarques que celle du Pin sylvestre, avec cependant des localisations géographiques très différentes.

1°) Au Nord, l'*Epicea* est extrêmement répandu dans la partie la plus continentale des vallées depuis le Val d'Aoste où il domine partout, aussi bien dans le lit majeur du fleuve que de ses affluents, jusqu'au Val Sesia où il est très abondant au-dessus de Pioda et au Toce en amont de Domodossola.

Dans toute cette vaste région l'*Epicea* succède à l'intérieur des vallées au Sapin qui, au contraire, est largement dominant sur la frange préalpine, mais peut néanmoins se présenter en ubac dans la zone interne. Le Sapin, était en particulier extrêmement développé autrefois dans tout le Biellese d'où il a été évincé par l'homme (TIRABOSCHI, 1954); des peuplements résiduels de cette essence existent encore cependant en quelques points.

2°) Au Sud du Val d'Aoste, les Pessières sont plus fragmentaires. C'est le cas en Val Soana, dans l'Orco vers Chiesà, en Valle Susa au Gran Bosco di Salbertrand (MORANDINI et al. 1969) et dans les Valle Gesso et Stura (BARBERO, BONO, OZENDA, 1973). La limite de l'*Epicea* dans les Alpes piémontaises méridionales se situe au colle del Prel en Val Pesio.

- Série interne de *Abies alba* (Série de la Pessière-Sapinière).

C'est de loin celle qui, en zone intermédiaire, présente la plus large répartition dans les Alpes piémontaises : en effet, elle succède généralement dans la partie moyenne des vallées aux diverses séries de *Fagus sylvatica* qui montrent elles, une distribution préalpine, c'est-à-dire externe.

Cette série occupe la plupart des vallées des Alpes piémontaises à l'exception de celles de la Vermentagna dans les Alpes ligures et des Stura de Viù

et Grande dans les Alpes graies. Dans ces trois vallées en effet, le Hêtre est partout dominant dans l'étage montagnard.

Dans ce même étage, dans la partie moyenne c'est-à-dire entre les Alpes cottiennes et les Alpes pennines, se rencontrent de très nombreux Mélézeins qui constituent à notre avis des stades de substitution de cette série. Les relevés floristiques que nous en possédons ne diffèrent en rien, en effet, de ceux des Pessières Sapinières piémontaises.

A l'échelle de la carte, les différents faciès (à Sapin, à Epicéa, et les Mélézeins de substitution) n'ont pu être distingués;

- Série intraalpine de *Picea abies*.

Elle regroupe les Pessières sèches d'adret à *Arctostaphylos uva-ursi*, *Juniperus nana*, *Vaccinium vitis idaea*, *Juniperus sabina*. Cette série est particulièrement prospère dans toute la Vallée d'Aosta où elle succède, dans la partie supérieure de l'étage montagnard, à la série intraalpine du Pin sylvestre. Des Pessières de ce type existent encore dans la haute Vallée Sesia vers Alagna et dans le haut Antigorio (Toce) au-dessus de Formazza.

L'étude synthétique des séries de végétation montagnardes montre que plusieurs ensembles peuvent être distingués au sein de cet étage.

- l'un méridional encore très nettement marqué par les influences méditerranéennes et s'étendant du col de Cadibone jusqu'à la Vallée Maira. Dans ces régions apparaissent la série supérieure du Pin sylvestre et la sous-série thermophile de la série mésophile du Hêtre;

- l'autre septentrional développé entre la Vallée d'Aosta et le lac Majeur et au niveau duquel les Pessières sont représentées dans les différents types déjà définis pour les Alpes.

- Enfin un ensemble intermédiaire entre la Vallée Varaita et celle de l'Orco. La série intraalpine de l'Epicéa fait défaut et les quelques Pessières qui se rencontrent notamment vers Chiomonte en Vallée Susa sont très localisées.

On retrouve donc pour l'étage montagnard des coupures très proches de celles qui ont été proposées pour l'étage collinéen. D'autre part, alors que le collinéen interne était limité aux deux seules vallées de la Doire Ripaire et de la Doire Baltée, le montagnard interne existe dans beaucoup d'autres :

- série du Pin sylvestre (vallées Ghisone, Susa, Aosta),
- série intraalpine de l'Epicéa (vallées Aosta, Sesia, Toce).

D. ETAGE SUBALPIN

Sur les Alpes piémontaises, l'étage subalpin occupe une frange altitudinale comprise en règle générale entre 1 500 et 2 000-2 200 m. Mais ce sont là naturellement des moyennes et la limite inférieure de cet étage présente des fluctuations assez importantes. Ainsi par exemple on peut fixer localement le plancher du subalpin à 1 400 m dans la haute vallée du Toce alors que celui-ci débute autour de 1 600 m, voire plus, dans les Alpes maritimes et ligures.

Quatre séries de végétation très inégalement réparties se partagent cet étage :

- la série subalpine d'*Abies alba* qui apparaît au Nord (région insubrienne) et au Sud (Alpes maritimes et ligures) du territoire cartographié;
- la série subalpine du *Picea abies* qui se développe surtout dans les Alpes pennines;
- la série de *Pinus mughus*, avec ou sans *Pinus uncinata*, qui apparaît pour l'essentiel dans les Alpes maritimes et à un moindre degré dans la vallée de la Doire Ripaire;
- la série intraalpine de *Pinus cembra* et de *Larix decidua* qui est présente dans tout l'ensemble de l'arc montagneux piémontais, depuis la partie Nord-Ouest de l'Argentera jusqu'à la haute vallée du Toce. Cette dernière série est caractérisée assez souvent par des landes asylvatiques où interviennent partout *Rhododendron ferrugineum*, *Vaccinium uliginosum*, *Juniperus nana* et moins régulièrement *Empetrum hermaphroditum* et *Loiseleuria procumbens*. Toutefois, ces deux dernières espèces apparaissent de façon à peu près constante entre le Viso et les différents reliefs des Alpes pennines.

- Série subalpine de *Abies alba*.

Nous avons antérieurement reconnu et mentionné (BARBERO et BONO, 1970) la large répartition de ce groupement, que KUOCH avait le premier décrit (1954) des

Alpes insubriennes sous le nom de *Rhodoreto-Abietetum*. Sa fréquence, l'existence de groupements dérivés, nous ont ensuite conduits (BARBERO, BONO et OZENDA, 1973) à en faire le climax d'une série qui nous paraît être vicariante de la classique série subalpine de l'Epicéa en deux régions :

- sur le versant piémontais du Mercantour et dans les Alpes ligures, où l'Epicéa fait défaut;
- dans les Préalpes du Biellese, du Sesia, de la Toce et du Val d'Ayas, où le climat "océanique" favorise le Sapin au détriment de l'Epicéa, ainsi que l'avait déjà supposé TIRABOSCHI (1954).

Entre les deux, le groupement n'a été observé que dans le Val Germanasca.

- Série subalpine de *Picea abies*.

Elle fait totalement défaut dans les Alpes maritimes italiennes et les Alpes ligures, ainsi d'ailleurs que dans les Alpes cottiennes. Cette série par contre est bien représentée dans le Val d'Aoste où elle est à son optimum et dans la partie la plus continentale des vallées de la Sesia et du Toce au-dessus de Domodossola.

La série subalpine de l'Epicéa peut être subdivisée en deux sous-séries:

- une sous-série mésophile correspondant aux *Piceetum subalpinum*, *Vaccinietosum myrtilli* (Pessière à myrtille) et au *Piceetum subalpinum adenostyletosum* (Pessière à hautes herbes). Dans le Val d'Aoste cette sous série montre tous ses éléments floristiques avec *Listera ovata*, *Lycopodium annotinum* et *Linnaea borealis* etc..

- Une sous-série xérophile représentant la Pessière d'adret à busserole (*Piceetum subalpinum vaccinietosum vitis idaeae*). Cette sous-série apparaît entre le Val d'Aoste et la vallée du Toce.

- Série de *Pinus mughus* (avec ou sans *P. uncinata*).

- De répartition orientale, *Pinus mughus* est ici sur ses limites et n'existe qu'en deux noyaux disjoints :

- . l'un méridional, de loin le plus important, apparaît dans les Alpes de Cuneo-Valle Stura, Gesso, Vermentina, Pesio, Tanaro ;
- . l'autre septentrional est vraiment réduit dans la haute vallée de la Doire Ripaire (MONTACCHINI, 1972).

- Le Pin à crochets (*P. uncinata*) quant à lui apparaît en beaux peuplements dans le haut Tanaro, la Stura vers Berzegio, la Maira vers Maddalena et Acceglio, le Pellice au-dessus de Ferrero et Villanova, le haut Ghisone, la Doire Ripaire sous le Mt-Genèvre, la haute vallée de l'Orco vers Bagnetti, la vallée d'Aosta vers Champorcher et Chandèprez, la vallée Toce près de Domodossola (Moncucco, Alpi Veglia) et la vallée Divedro au-dessus de Trasquera (MONTACCHINI, 1968).

Il faut noter en outre qu'un hybride *Pinus mughus* x *Pinus uncinata* a été observé en divers points de l'Argentera et dans la Valle Pesio, pour les Alpes maritimes, dans la vallée de Champorcher, la Valtournanche, la Valtellina, le Val Ferret en vallée d'Aosta, en un seul point de la Valle Sesia, et dans le Val Divedro en allant vers le Simplon.

Seul le Pin mugho individualise une série de végétation particulière où les espèces oroméditerranéennes sont nombreuses ainsi que les graminées sclérophylles méditerranéennes de pelouses écorchées (BARBERO, 1968; BARBERO, 1972). Cette série spécifiquement calcicole occupe les adrets, ses affinités sont grandes avec les groupements homologues des Apennins (MIGLIACCIO, 1966) et des Balkans (HORVAT, 1950).

Par contre dans les Alpes maritimes aux ubacs le Pin mugho participe aux Rhodoraies et aux Vacciniaies. De la sorte deux ensembles pourraient être distingués pour les peuplements de Pin mugho : l'un thermophile, d'affinités méditerranéennes s.l., l'autre d'affinités septentrionales alpines.

Le Pin à crochets, par contre, apparaît assez souvent en zone intra-alpine. Il en est ainsi de la Valle Maira à la vallée du Toce, et c'est donc aux sous-séries xérophile et mésophile de la série Cembro-Mélèze qu'il convient de rapporter les groupements qu'il constitue.

- Série intraalpine de *Pinus cembra* et de *Larix decidua*.

Dans les Alpes piémontaises le Mélèze présente la même écologie que dans les Alpes françaises. Ainsi, il participe à plusieurs groupements forestiers de l'étage montagnard et constitue de ce fait des faciès de nombreuses séries. On le trouve ainsi dans la série acidophile du Hêtre, dans la série mésophile du Pin sylvestre, dans la série intraalpine de l'Epicéa. Mais, c'est certainement dans la série Pessière-Sapinière (*Picea abies-Abies alba*) qu'il offre, dans l'étage montagnard son développement optimal.

Plusieurs enseignements peuvent être tirés de la répartition des Laricaies à Rhododendron sur l'ensemble des Alpes piémontaises. Ainsi dans les Alpes maritimes et ligures l'aire de la série est morcellée ; elle débute dans la haute vallée du Gesso di Entraque et se poursuit, toujours très laminée dans les autres affluents du Gesso. La série prend de l'importance sur la rive droite de la Stura entre Pietraporzio et l'Argentera. Absente de la Valle Grana, elle domine indiscutablement en Val Maira et en Val Varaita. Puis son aire se réduit sensiblement dans le Pô et le Pellice et se dilate de nouveau dans le Ghisone et la Doire Ripaire. Dans les vallées de la Stura di Viù et du Lanzo, les Hêtraies remarquablement développées en amont des vallées et même en altitude compriment assez sensiblement l'aire du RHODO-RETO-VACCINIETUM LARICETOSUM. Dans l'Orco, *Larix decidua* s'étend largement ; il en est de même dans tout le Val d'Aosta.

Par contre sur toutes les Alpes du Biellese soumises à de fortes précipitations, comme dans les parties moyennes de la Sesia et du Toce au moins jusqu'au niveau de Domodossola les Mélézèens à Rhododendron font défaut. Il faut dépasser cette dernière ville pour retrouver en abondance la série intraalpine du *Larix*.

L'Arolle quant à lui est présent d'une manière très irrégulière et il faut attribuer sa régression dans certaines vallées à l'action humaine. L'aire de cette essence dans les Alpes piémontaises a été précisée par BARBERO et BONO (1973) et par HOFMANN (1970). Les peuplements les plus importants d'Arole se situent dans la vallée d'Aosta et dans la Valle Varaita. C'est d'ailleurs dans cette dernière vallée que s'étend, autour de Casteldelfino la plus belle Cembraie d'Europe.

Tableau : Le Pin cembro dans les Alpes piémontaises (d'après HOFMANN, 1970). Valeurs en hectares. On notera la nette décroissance du Pin cembro du Nord vers le Sud.

Provinces	Forêts avec Pin cembro	Parcelles à Pin cembro seul
Aoste	4 590	468
Turin	2 555	489
Cuneo	817	696

L'étude synthétique des séries de végétation de l'étage subalpin des Alpes piémontaises nous conduit à distinguer ici encore trois zones dans le territoire étudié.

- Une zone méridionale développée entre la Stura et le Tanaro où prospère la série du Pin mugho d'affinités illyriques et où s'étend aussi la série subalpine du Sapin.

- Une zone septentrionale entre le Val d'Aosta et le lac Majeur où le Subalpin est occupé en façade préalpine par la série subalpine d'*Abies alba* et dans les parties les plus continentales par la série subalpine de l'Epicéa.

- Une zone moyenne située entre les Alpes graies et les Alpes cottiennes où la série subalpine du Sapin est très fragmentaire et où la frange préalpine d'altitude entre 1 500 et 1 800-1 900 m est constituée par des fruticées asylvatiques à Rhododendron. Il nous semble difficile d'admettre cependant pour ces territoires un climax subalpin à Hêtre étant donné la régularité dans les limites altitudinales du Hêtre dans toute cette région : 1 500 m des Alpes cottiennes aux Alpes lepontines. De même les conditions climatiques padanes ne nous semblent pas compatibles avec le développement du *Pinus uncinata* essence de lumière. Nous sommes conduits à formuler l'hypothèse selon laquelle les régions préalpines soumises à une forte pression humaine et aujourd'hui déboisées, auraient pu porter des forêts de sapin. Seules les analyses palynologiques permettront de la vérifier.

- Aunaie verte.

Les formations à Aune vert qui étaient assez localisées dans les Alpes françaises (RICHARD) notamment celles du Sud, où elles se rattachent surtout (OZEN-DA, 1966) à la série subalpine de l'Epicéa, sont, par contre, très largement répandues sur les Alpes piémontaises où elles individualisent des peuplements importants dans les séries subalpines du Sapin, de l'Epicéa et intraalpine du Pin cembro et du Méléze. Les Aunaies vertes pénètrent également largement dans l'étage montagnard et notamment dans la série de *Picea excelsa* et *Abies alba*.

E. ETAGE ALPIN

Il est représenté par des limites altitudinales assez variables sur l'arc piémontais. Ainsi entre le massif du Viso et les Alpes pennines c'est autour de 2 000 m qu'il convient de placer le niveau inférieur de l'étage. Au contraire entre le Viso et les Alpes ligures le plancher de l'Alpin (BARBERO, 1972) se situe autour de 2 200 m. Toutefois dans cette région aux adrets et sur calcaire cette limite peut être placée à 2 300 m.

Cette différence explique certainement que dans les Alpes piémontaises septentrionales peut être facilement discerné dans l'étage alpin un niveau altitudinal inférieur à *Loiseleuria procumbens*, *Empetrum hermaphroditum*, *Vaccinium uliginosum*, *Cetraria* div. sp. ayant certainement valeur de série.

Trois ensembles peuvent être ainsi distingués :

- série de l'Alpin sur calcaire
- série de l'Alpin sur silice
- groupements spécialisés à *Loiseleuria* et *Empetrum*

- Série de l'Alpin sur calcaire.

Il est caractérisé par les associations classiquement définies par BRAUN-BLANQUET (1950-1954), GUINOCHET (1938), BARBERO (1972). Ont été observés les groupements spécialisés d'éboulis (*Thlaspeion rotundifolii*), de combes à neige (*Arabadion coeruleae*) de marais alcalins (*Caricion davallianae* et surtout *Caricion bicoloris atrofuscae* à partir des Alpes cottiennes).

Pour les pelouses, l'*Elynetum* typique a pu être mis en évidence dans les Alpes ligures (BARBERO, 1972). Le climax de l'étage est caractérisé par des pelouses du *Curvuletum-Elynetosum* à *Carex curvula* ssp. *rosae* qui s'encartent dans l'alliance *Caricion curvulae*.

Il est intéressant par ailleurs de noter que le *Seslerio-Avenetum montanae* de répartition méridionale est relayé au Nord de la Valle Susa par un *Seslerio-Semperviretum* typique, les groupements du Nardion sont représentés dans les Alpes piémontaises du Sud par l'association à *Alopecurus gerardi* et *Ranunculus pyrenaicus*.

- Série de l'Alpin sur silice.

Cette série débute par des groupements d'éboulis enrichis en endémiques dans l'Argentera (BARBERO, 1972) qui appartiennent à l'alliance *Androsacion alpinae*. Les associations de combes à neige du *Salicion herbacea* existent sur l'ensemble des Alpes piémontaises au même titre que celles des bas marais acidophiles du *Caricion fuscae*.

Les pelouses mésophiles sont bien représentées avec les associations du Nardion caractérisées par le *Nardetum subalpinum* répandu des Alpes ligures aux Alpes pennines, et le *Phyteumo-Poetum* (BARBERO, 1972) localisé aux Alpes piémontaises méridionales.

Les pelouses du *Festucion varia* montrent trois associations :

- l'une qui apparaît des Alpes cottiennes septentrionales aux Alpes pennines correspond au *Festucetum varia* typicum; les deux autres au contraire caractérisent les Alpes cottiennes maritimes et ligures : *Centaureo-Festucetum spadiceae* et association à *Festuca varia* et *Potentilla valderia*.

Quant aux peuplements climaciques du *Caricion curvulae* ils offrent deux associations principales :

- l'une de l'alpin inférieur : le *Festucetum halleri* avec une sous-association type à *Festuca halleri* répandue du Viso aux Pennines et une sous-association à *Festuca dura* répartie de la vallée Maira aux Alpes ligures;
- l'autre de l'alpin supérieur : le *Caricetum curvulae* à *Carex curvula* ssp. *curvulae* qui paraît bien représentée dans la partie septentrionale du territoire étudié (Valle Susa MONTACCHINI, 1966 - Alpes graies, MONDINO, 1966).

Il semble d'ailleurs (BARBERO, 1972) que dans les Alpes piémontaises méridionales l'étage alpin ne soit représenté que par son niveau inférieur. *Carex curvula* ssp. *curvula* est en effet extrêmement rare et toujours très localisé.

- Groupements à *Loiseleuria* et *Empetrum*.

Ils forment des peuplements étendus sur tous les massifs siliceux entre le Viso et le lac Majeur où ils établissent la transition entre les étages alpin et subalpin et ils succèdent alors à des Rhodoraies asylvatiques au-dessus de 1 900 m.

Deux types ont pu être distingués par RICHARD (1975) pour les Alpes de Savoie et ce sont très précisément les mêmes que nous avons retrouvés dans les Alpes piémontaises :

- la landine à *Vaccinium uliginosum* et *Empetrum hermaphroditum* sur les pentes d'ubac froides,
- la landine à *Loiseleuria procumbens* sur les crêtes et les pentes ventées.

IV. LES GRANDES DIVISIONS BIOGEOGRAPHIQUES

Du point de vue biogéographique les Alpes piémontaises participent à trois domaines : le domaine intraalpin, le domaine padan et un domaine que nous appelons italo-dinarique et qui s'étend des Alpes maritimes à la Yougoslavie (BARBERO, 1972) et dans lequel s'insèrent le secteur préligure (OZENDA, 1966) et le secteur des Langhe-Montferrat.

A. DOMAINE INTRA-ALPIN

Dans les Alpes piémontaises ce domaine est représenté dans trois étages altitudinaux différents :

- l'étage collinéen, avec la série intraalpine du Chêne pubescent présente en haute vallée de Susa et en val d'Aoste;
- l'étage montagnard, avec la série intraalpine du Pin sylvestre dans les vallées Ghisone, Susa et Aosta et la série intraalpine de *Picea abies*;
- l'étage subalpin, avec la série intraalpine de *Pinus cembra* et de *Larix europea*.

Les deux premiers étages sont d'ailleurs caractérisés par des éléments steppiques tout-à-fait remarquables comme *Kochia prostrata* et *Astragalus alopecuroides*, *Astragalus exscapus* et *Androsace septentrionalis* en Valle d'Aosta, *Astragalus austriacus* en Valle di Susa, *Poa carniolica* et *Erysimum canescens* à Susa et Aosta.

Dans ces séries certaines espèces jouent un rôle très important comme par exemple *Juniperus sabina* qui forme avec *Berberis vulgaris* le fond floristique dominant des fruticées.

Au domaine intraalpin appartiennent encore les séries intraalpines de l'Epicéa et intraalpine de *Pinus cembra* et de *Larix decidua*.

On peut constater en outre que si dans les Alpes françaises le collinéen et le montagnard internes existent déjà dans des vallées relativement méridionales comme le Guil, Argentières, Guillestre, etc... en Piémont par contre les groupements internes ne sont importants qu'à partir du Ghisone et sont, par conséquent nettement décalés vers le Nord. Cette différence est certainement due à l'influence du climat padan qui agit très largement encore vers l'intérieur des vallées cottiennes méridionales, notamment par un rapport de précipitations important se traduisant par une plus grande océanité de ces vallées du Sud et favorisant ainsi les séries de type externe.

B. DOMAINE PADAN

Il occupe la plaine du Pô et les contreforts piémontais et lombards occidentaux depuis le lac de Lugano jusqu'aux Alpes maritimes et ligures.

Plusieurs secteurs caractérisent ce domaine :

- le secteur padan
 - le secteur insubrien
 - le secteur piémontais septentrional
 - le secteur piémontais méridional.
- Le secteur padan.

Inféodé à la plaine ce secteur est le domaine d'élection de la Chênaie Frénaie à *Quercus robur* (*Q. pedunculata*) qui fait place sur les promontoires à des Chênaies à *Quercus sessiliflora* et à *Quercus cerris* (TOMASELLI, 1968, 1970).

Les limites géographiques de ce secteur, largement influencé par l'homme sont marquées aujourd'hui par les marges de la plaine padane au contact des premiers contreforts collinéens.

- Le secteur insubrien.

Il s'étend entre le lac de Lugano et la vallée d'Aoste, encore que dans cette dernière vallée le Val Gressoney soit à rattacher au secteur insubrien. Du point de vue géologique les substrats siliceux dominent et du point de vue climatique les précipitations sont très importantes.

La végétation collinéenne se répartit dans deux types de séries : la série acidophile des Chênes et la série du Charme.

La première s'identifie au groupement climacique *HIERACTIO-TENUIFLORI-QUERCETUM* (= *QUERCO-BETULETUM INSUBRICUM*) OBERDORFER, 1964 ; la seconde correspond au *SALVIO-FRAXINETUM*, OBERDORFER 1964.

Ce secteur offre aussi dans le Montagnard d'importantes Hêtraies acidophiles du *LUZULO-FAGION* (*LUZULO NIVEAE-FAGETUM* Br.-Bl. 1950) et de belles Pessières-Sapinières de l'*ABIIETETUM ALBAE* KUOCH 1954 en zone intermédiaire. L'étage subalpin est caractérisé par des Sapinières à Rhododendron.

En outre la végétation collinéenne de ce secteur montre un remarquable développement des espèces laurifoliées introduites (*Camelia*, *Rhododendron*, *Fatsia*) qui diffèrent de celle des lacs plus orientaux (Côme, Iseo, Garde) où dominent *Cupressus*, *Biota*, *Olea*.

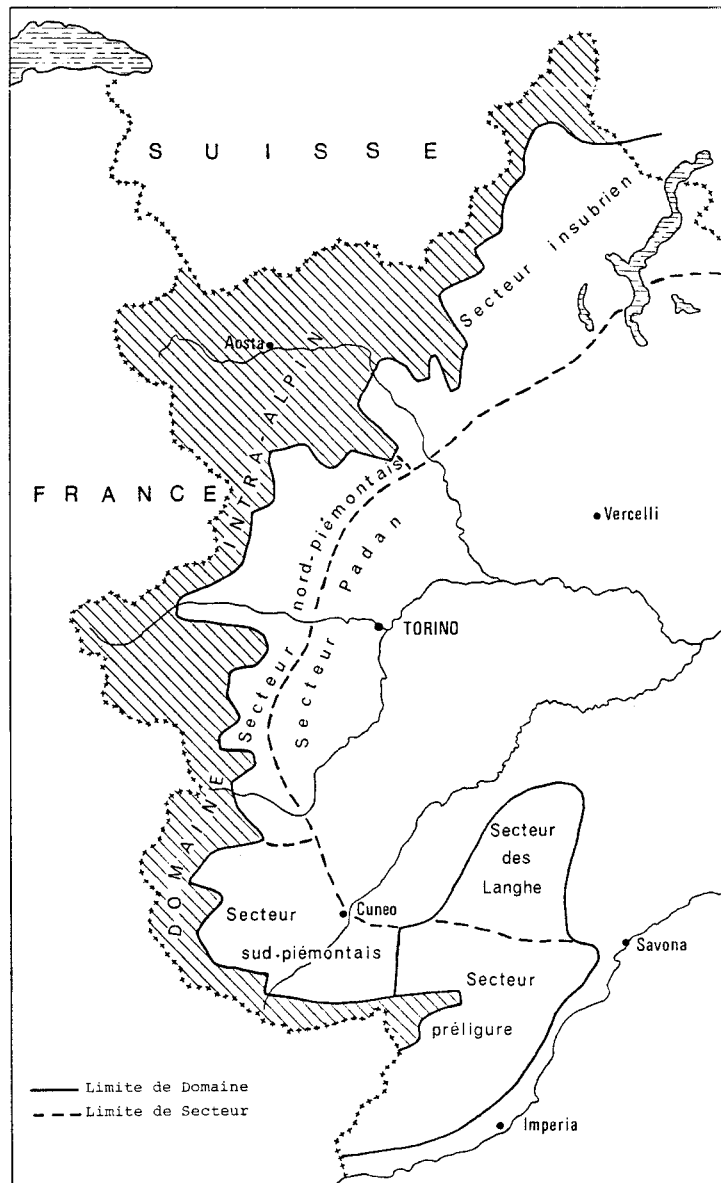


Fig.4.- Carte des Domaines et des Secteurs phytogéographiques proposés pour les Alpes piémontaises

- Le secteur piémontais septentrional.

Il débute à la vallée de l'Orco et se poursuit jusqu'à celle de la Vairaita. Les influences médioeuropéennes y sont nettement marquées.

La série de la Chênaie acidophile n'est représentée que par la sous-série normale. La série du Charme est bien développée avec des types à *Carpinus betulus*, *Tilia cordata*, *Acer pseudoplatanus*, *Acer platanoides*.

Dans ce secteur les Hêtraies acidophiles sont largement dominantes; elles offrent à leur niveau altitudinal supérieur un important développement de *Rhododendron ferrugineum* et *Vaccinium vitis-idaea*.

La frange préalpine correspondant à l'étage subalpin est souvent chaude, de sorte qu'il est difficile d'indiquer quelle était l'essence dominante de cette zone.

- Le secteur piémontais méridional.

Il débute dans la Valle Maira au Nord et s'étend jusqu'à celle du Tanaro au Sud-Est. Ce secteur a reçu l'apport d'espèces apenniniques et méditerranéomontagnardes.

Son originalité réside dans la coexistence à son niveau de groupements d'origine médioeuropéenne et méditerranéenne : on doit mentionner parmi les premiers, la série de la Chênaie acidophile et la série du Charme, parmi les seconds les séries supraméditerranéennes occidentale et orientale du Chêne pubescent et la série de l'*Ostrya*.

L'étage montagnard est caractérisé par d'importantes Pessières-Sapinières et par des enclaves de la série supérieure du Pin sylvestre.

C. DOMAINE ITALO-DINARIQUE (Nord-Est subméditerranéen)

Ce domaine défini par BARBERO (1972) est représenté dans les Alpes piémontaises par deux secteurs :

- le secteur préligure, le secteur des Langhe.

- Le secteur préligure.

Il est caractérisé sur la haute chaîne méridionale par des groupements de la série du Pin mugho, au Subalpin, à l'étage montagnard par la série supérieure du Pin sylvestre, au Collinéen notamment dans le Tanaro par la série de l'*Ostrya* et les séries orientale et occidentale du Chêne pubescent très largement dominantes au niveau du tapis végétal. En outre les Hêtraies thermophiles sont très développées dans ce secteur, de même que les Hêtraies-Sapinières qui correspondent à une association spéciale l'*ANEMONO TRIFOLIAE-FAGETUM* (BARBERO, 1970).

- Le secteur des Langhe.

Les conditions climatiques de ce secteur (températures moyennes annuelles assez élevées, précipitations beaucoup plus faibles que dans tous les autres secteurs étudiés) ont favorisé le développement d'une végétation de type supraméditerranéen qui est à peu près partout dominante. Les essences médioeuropéennes (*Fagus*, *Quercus robur*) se cantonnent dans les vallons, ainsi que les groupements de l'*Ostrya*.

Les collines, nombreuses dans cette zone, se partagent entre la série orientale du Chêne pubescent et la série du Chêne chevelu.

En outre dans ce secteur les espèces méditerranéennes sont très abondantes et constituent des colonies xérophiles : *Juniperus oxycedrus*, *Spartium junceum*, *Cistus salviaefolius*, *Erica arborea*, *Pistacia terebinthus*, *Thymus vulgaris*, *Aphyllanthes monspeliensis*, *Satureia montana*, *Teucrium polium*.

BIBLIOGRAPHIE

- ABBA, G., (1973). - Una nuova stazione per il Piemonte di *Aphyllanthes monspeliensis* L. *Informa. Botan. Ital.* 5, 87-88.
- BARBERO, M., (1968). - A propos des pelouses écorchées des Alpes maritimes et ligures. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 115, 3-4, 219-244. . (1970). - A propos des Hêtraies des Alpes maritimes et ligures. *Ann. Fac. Sc. Marseille*, XLIV, 43-78. . (1972). - Etude phytosociologiques et écologiques comparées des végétations orophiles alpines subalpines et mésogéennes des Alpes maritimes et ligures. Thèse, Marseille, 3 vol. 1-417 p.
- BARBERO, M. et BONIN, G., (1960). - Groupements végétaux de la carte de Viève (Vieville) au 1/50 000e Alpes maritimes et ligures. *Webbia*, 23, 513-583.
- BARBERO, M. et BONO, G., (1970). - Les Sapinières des Alpes maritimes, de l'Aythion à la Ligurie et de la Stura au Tanaro. *Ber. Bot. Inst. Rübel in Zurich* 43, 140-168. . (1970). - La végétation sylvestre thermophile de l'étage collinéen des Alpes apuanes et de l'Apennin ligure. *Lav. Soc. Ital. Biogeo.* I, 148-182. . (1971). - A propos des Cembraies des Alpes cottiennes italiennes, maritimes et ligures. *Allionia*, 17, 97-120.
- BARBERO, M., BONO, G. et OZENDA, P. (1970). - Sur les groupements végétaux en limite d'aire dans les Alpes maritimes et ligures. - *Bull. Soc. Bot. Fr.* 117, 593-608. . (1970). - Die Ausbildung der Vegetationsgürtel in den See- und Ligurischen-Alpen, ihre Änderung und ihre Abhängigkeit von Ökologischen Faktoren. - *Mitteil. d. Ostalpin - dinarischen Gesells. f. Vegetationskunde*, 11, 13-18.
- BARBERO, M., BONO, G., OZENDA, P. et MONDINO, G.P. (1973). - Carte écologique des Alpes au 1/100 000 Nice-Menton et Viève-Cuneo. Coupe des Alpes maritimes et ligures *Doc. Cartogr. Ecolog.* XII, 48-76, 2 cartes coul.
- BARBERO, M., DU MERLE, P., QUEZEL, P., (1976). - Les peuplements sylvestres naturels du Mont-Ventoux (Vaucluse). *Doc. Phytosoc.* 15-18, 1-14.
- BARBERO, M., QUEZEL, P. (1975). - Les forêts de Sapin sur le pourtour méditerranéen. *Ann. Ist. Bot. Jose. Cavanilles*, XXXII, II, 1245-1289. . (1975). - Végétation culminale du Mont-Ventoux, sa signification dans une interprétation phytogéographique des Préalpes méridionales. *Ecologia Mediterranea*, 1, 3-33.
- BARTOLI, C. (1966). - Etudes géologiques sur les associations forestières de la Haute Maurienne. *Ann. Sci. Forest.* 23, 429-751.
- BLANCHARD, R. (1956). - *Les Alpes occidentales*. (2 vol. Piémont). Grenoble. Arthaud.
- BONO, G., (1967). - *Ostrya carpinifolia* et *Fraxinus ornus* in Val Gesso (Alpi maritimes). *Allionia*, 13, 81-88. . (1969). - Carta della Vegetazione della Val Gesso (Alpi maritimes) 1/50 000e. *Doc. Cart. Vég. Alpes*, 7, 73-105.
- BONO, G., BARBERO, M. et POIRION, L., (1967). - Groupements de "Pinus mugo" Tura (*Pinus mughus* ssp.) dans les Alpes maritimes et ligures. *Allionia*, 13, 55-80.
- BONO, G. et BARBERO, M. (197). - Carte écologique de la Province de Cuneo. *Doc. Cartogr. Ecolog.* XVI, 1-43, 1 carte au 1/100 000e.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1954). - La végétation alpine et nivale des Alpes françaises. *S.I.G.M.A.* 125, 1-72. . (1961). - Die inneralpine Trocken vegetation, von der Provence bis zur Steiermark. Fisher, Stuttgart, 1-273.
- CHARPIN, A. et SALANON, R. (1972). - L'aire de répartition de la Bruyère des neiges (*Erica herbacea* L. = *E. carnea* L.) dans la partie française de l'arc alpin. *Canadolea*, 21/2, 229-247.
- GAPILLOUT, J. - A propos de *Pinus pumilio* en Haut Val d'Aoste (ensemble Val Veni-Val Ferret). *Manuscrit*.
- GIORDANO, A., MONDINO, G.P., SALANDIN, R. (1969). - Suoli e vegetazione del Gran Bosco di Salbertrand. *Il Gran Bosco di Salbertrand*, Publ. 17 dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, Arezzo 29-82, 23 fig., 15 tabl. (Sols et végétation du Gran Bosco de Salbertrand).
- GIORDANO, A., MONDINO, G.P., PALLENZONA, M., ROTA, L. et SALANDIN, R. (1970). - Ecologia et utilizzazioni colturali prevedibili dell'alta Val Pellice. *Ann. Ist. Speriment. per la Silvicoltura Arezzo*. I, 423-540, 2 cartes coul. . (1972). - Ecologia ed utilizzazioni prevedibili nel comune di Chiomonte (Valle di Susa). - id -, III, 83-188, 4 cartes coul. . (1974). - Ecologia ed utilizzazioni prevedibili della Valle di Susa. - id- V, 85-196, tabl. et cartes.
- GUINOCHE, M. (1938). - *Etudes sur la végétation de l'étage alpin dans le bassin supérieur de la Tinée* (Alpes maritimes). Thèse. 1-458 p.
- HOFMANN, A., (1970). - L'Areale del Pino cembro. *Webbia*, 25, 199-218.
- HORVAT, I., (1950). - Sumske zajednice Zugoslavijske. *Inst. Za. sumarska istr. Zagreb.*, 1-65.
- KLIKA, J. (1938). - Xerotherme Pflanzengesellschaften der Karacover Hugel in der Sudslowakei. *Beih. Bot. Centr.* 58, 435-465.
- MIGLIACCIO, F. (1968). - La vegetazione a *Pinus pumilio* della Majella. *Ann. Bot. Ital.* XXVIII, 538-951.
- MONDINO, G.P. (1963). - Boschi planiziari a *Pinus silvestris* ed *Alnus incana* nelle alluvioni del Torrente Bardonnecchia. (Piemonte). *Allionia*, 9, 43-64. . (1964). - La vegetazione della Valle Grana (Alpi Cozie). *Allionia*, 10, 115-170 et 183-264. . (1966). - Cenosi a *Carex curvula* All. in Alta Val d'Ala (Valle di Lanzo, Alpi Graie) *Allionia*, 12, 103-117. . (1966). - Note ecologiche sulla stazione relitta di "Quercus

- ilex*" a CHIANOC. (Valle di Susa-Piemonte) *Allionia*, 12, 1966. . (1968).- Carte della vegetazione della Valle Grana. *Doc. Cart. Vég. Alpes*, 6, 89-105. . (1975).- La vegetazione del pinao collinare e montano del Pinerolese (Alpi Cozie, Piemonte.- *Allionia*, 20, 121-158, tabl.
- MONDINO, G.P. et GIORDANO, A., (1962).- Una stazione xerophila della Collina di Torino. Vegetazione suoli. *Allionia*, VIII, 159-177.
- MONTACCHINI, F. (1966).- Flora rivulare epaulustre nell'Alta valle di Susa. *Allionia*, 12, 75-92. . (1966).- Flora e vegetazione del Monte Jafferau (Alpi Cozie). II Contributo. La flora dei pascoli alpini e dello sperono rocciosa della Testa del Ban. *Allionia*, 12, 70-74. . (1967).- Flora e vegetazione del Monte Jafferau (Alpi Cozie) III Contributo : la Flora della zona xerotermitica alla base del versante S-SW. *Allionia*, 13, 33-37. . (1968).- Il *Pinus mugo* Turra ed il *Pinus uncinata* Miller in Piemonte : la vegetazione. *Allionia* 14, 123-152. . (1972). Lineamenti della vegetazione dei boschi naturali in Valle di Susa. *Allionia*, 17, 195-252.
- MONTACCHINI, F., CARAMIELLO, R. (1969).- La componente mediterranea della flora del Piemonte. *Arch. Bot. e Biogeogr. Italiano*, XIV, 4, 259-283, 8 fig.
- MORANDINI, R., GIORDANO, A., MONDINO, G.P. SALANDIN, R., (1969).- Il Gran Bosco di Salbertrand. *Public. Ist. Sperim. Selvic. Arezzo*. 1-17.
- OBERDORFER, E. (1964).- Der insubrische Vegetationskomplex, seine Struktur und Abgrenzung gegen die submediterrane Vegetation in Oberitalien und der Südschweiz. *Beitr. naturk. Forsch. SW- Deuts.*, XXIII, 141-187.
- OZENDA, P. (1950).- L'endémisme dans les Alpes maritimes et ligures. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, Session extra. . (1954).- Les groupements végétaux de moyenne montagne dans les Alpes maritimes et ligures. *Doc. pour les Cartes des Product. Vég. Série Alpes*, 1, 1-40, 1 carte. . (1962).- Carte de la Végétation de la France au 1/200 000e. n° 68, NICE. Paris, C.N.R.S. . (1966).- Perspectives nouvelles pour l'étude phytogéographique des Alpes du Sud. *Doc. Carte Vég. Alpes*, IV, 198 p., 3 cartes coul. . (1969). Sur la valeur biogéographique des groupements à Pin mugo dans les Alpes occidentales. *C.R. Soc. Biogéogr.* . (1970).- Sur une extension de la notion de zone et d'étage subméditerranéens. *C.R. Rend. Soc. Biogéogr.*, 413-415, 92-103. . (1971).- La cartographie de la végétation dans les Alpes piémontaises. *Webbia*, 28, 281-493.
- OZENDA, P. et WAGNER, H. (1975).- Les séries de végétation de la chaîne alpine et leurs équivalences dans les autres systèmes phytogéographiques. *Doc. Cartogra. Ecol.*, XVI, 49-74, 1 fig.
- PAWLOVSKI, B (1970).- Remarques sur l'endémisme dans la flore des Alpes et des Karpathes. *Vegetatio*, XXI, (4-6), 181 - 243.
- RIVAS-MARTINEZ, S. (1966).- Estudio fitocenológico de los bosques y matorrales del piso subalpino pirenaico. *Inst. Biol. Appl.* XXIV, Barcelone, XLIV, 120-150.
- RICHARD, L. (1966).- L'Aune vert : relation entre la répartition, la biologie et l'écologie d'une espèce subalpine et de son groupement. Thèse Univ. Grenoble. *Doc. Cart. Vég. Alpes*, V, 81-113. . (1975) Etude écologique des massifs des Aiguilles rouges, du Haut-Giffre et des Aravis (Haute-Savoie). *Ann. Cent. Savoie*, Tome Sp. 1-100.
- SAPPA, F. (1955).- Carta della vegetazione forestale delle Langhe. *Allionia*, 2, (2), 269-292, 4 cartes.
- SAPPA, F. et CHARRIER, G. (1949).- Saggio sulla vegetazione della Val Sangone (Alpi Cozie). *Nuovo Giorn. Bot. Italiano*, N.S.I., LV, 106-187, 1 carte.
- TIRABOSCHI, G. (1954).- Le ultime conifere spontanee delle Alpi biellesi. *Cam. Commercio, Indus. Agric. Vercelli*, 1-46.
- TOSCO, U. (1975).- Carta della Vegetazione dell'anfiteatro morenico di Rivoli (Torino). *Doc. Cartogr. Ecol.* XVI, 97-114, 1 carte coul.