

## LES ÉTAGES BIOCLIMATIQUES DE LA VÉGÉTATION DE LA PÉNINSULE IBÉRIQUE

par

SALVADOR RIVAS-MARTINEZ\*

*En hommage postume à l'ami R. Tüxen,  
homme qui chercha constamment de nouveaux  
horizons et chemins dans la science de la vé-  
gétation et qui est mort jeune à l'âge de 80  
ans.*

### INTRODUCTION

La zonation altitudinale de la végétation, c'est à dire le changement profond dans la composition et la structure des écosystèmes en fonction de l'altitude, est un fait déjà relevé scientifiquement au XVIIIème siècle par HALLER (1768) aux Alpes Suisses, par GIRAUD-SOULAVIE (1783) —le premier à utiliser la phrase «étage de végétation»—, aux Alpes français et par HUMBOLDT (1817) en Amérique du Sud.

Cependant le progrès spectaculaire de la Géographie Botanique, Phytogéographie ou Géobotanique, tous les trois synonymes, s'est opéré à partir de la première moitié du XIX siècle grâce aux travaux de GRISEBACH (1835-1872), de SENDTNER (1859), de DRUDE (1897), de SCHIMPER (1898), de BROCKMANN-JEROSCH (1907), de DIELS (1908), de BROCKMANN-JEROSCH & RUBEL (1912), de WARMING & GRAEBNER (1918), de HUGUET DEL VILLAR (1928), etc. Tous ces travaux et doctrines établirent définitivement la Géobotanique en science de premier ordre dans la Botanique, au même rang que la Biobotanique (O. BOLOS 1963:445).

La Géobotanique ainsi que l'Ecologie étant des sciences de relation entre la vie végétale et le milieu terrestre, elles offrent des interrelations mutuelles tout comme des domaines en commun. Autrement dit, elles sont épistémologiquement unies. Quant Haeckel (1860) définit pour la première fois le terme écologie, il précisa qu'il était question de «mettre en relation les organismes et l'environnement aussi bien organique qu'inorganique» c'est pourquoi on peut comprendre les difficultés que pose

---

(\*) Departamento de Botánica. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense. Ciudad Universitaria. Madrid-3.

une claire division de ces deux sciences. Après Haeckel ont surgis d'autres définitions, mais soulignons celles de MARGALEF (1974:2) qui conçoit l'Écologie comme une science large et de synthèse, aussi bien quant il dit que «c'est la Biologie des écosystèmes» (même si pour des raisons pragmatiques, il confère conjonctuellement à l'écosystème son seul sens de niveau d'organisation et non pas de possible unité typologique), que quand il écrit avec son fin humour, que «L'Écologie est ce qui reste de la Biologie quant tout ce qu'il y a de vraiment important a déjà reçu un autre nom».

Le développement de la Géobotanique en tant que science fondamentale dans la description du paysage, nous apporta, par le poids de la dialectique, de grandes discussions entre défenseurs des méthodes analytiques, surtout physionomiques, et écologiques. Après plus d'un siècle d'expérience à ce sujet on peut dire que tous ces systèmes de travail ont été très positifs dans la poursuite d'un objectif transcendant: la connaissance de la nature. Les méthodes physionomiques ou physionomico-écologiques plus anciennes, ont été et sont actuellement très utiles pour établir des analyses et des synthèses dans des territoires importants ou peu explorés. Les méthodes floristico-écologiques donnent d'excellents résultats dans des études plus détaillées, car elles ont besoin d'une connaissance plus profonde de la flore, de la succession et des facteurs physiques de l'environnement. Ces dernières méthodes de recherche ont surtout contribué au démarrage, puis au développement de la Phytosociologie en tant que science géobotanique d'inspiration écologique ayant une finalité systématique ou typologique.

### PHYTOSOCIOLOGIE

La phytosociologie, est de nos jours, une science analytique et synthétique bien développée, qui a pour précurseurs les plus notables Flahault & Schroeter qui proposèrent déjà au Congrès International de Botanique de Bruxelles (1910) de considérer l'association en tant qu'unité de base de la typologie Phytosociologique, ce qui représente le point de départ formel de cette science. Pour eux «une association est une communauté végétale de composition floristique déterminée et de conditions saisonnières et physionomiques homogènes». Peu après, Braun-Blanquet (1915) créateur de la phytosociologie moderne ou «sigmatiste» proposa cette autre définition ou n'apparaît pas l'appréciation structurale ou physionomique: «l'association végétale est une communauté de plantes plus ou moins stable en équilibre avec l'environnement caractérisée par une composition floristique déterminée, dans laquelle certains végétaux lui appartiennent (espèces caractéristiques) et mettent en relief par leur présence une écologie particulière et autonome». Dans ce sens elle a été acceptée par tous les phytosociologues modernes, R. Tüxen, E. Oberdorfer, M. Guinochet, V. Westhoff, O. de Bolós, P. Quézel, Rivas Goday, etc.

La Phytosociologie typologique a été pour les spécialistes européens une des activités plus fertiles dans ces dernières 50 années. Le haut de-

grès de qualité de beaucoup de publications a permis en peu de temps, de connaître de nombreuses associations et syntaxons de rang supérieur aussi bien méditerranéens qu'eurosibériens. Dans ce sens remarquons l'influence décisive de l'Association Internationale de Phytosociologie et surtout celle de son secrétaire R. Tüxen, malheureusement disparu ce dernier mois de mai. Soulignons aussi pour ça la remarquable importance dans le développement de la Phytosociologie théorique, de la description de paysage (Synphytosociologie) et de la biogéographique (Chorologie intégrée), le rôle de J. M. Géhu, animateur créateur de l'Amicale Internationale de Phytosociologie, groupe de Phytosociologues qui a développé une grande activité pendant cette dernière dizaine d'années. Ces nouvelles disciplines subsidiaires de la Phytosociologie, continuent d'avoir l'association pour base de recherche et ont développé d'autres typologies qui intègrent des connaissances écologiques, dynamiques, structurelles et géographiques.

Récemment, nous avons essayé avec J. M. Géhu d'ordonner toutes ces nouvelles connaissances, pour les rendre plus accessibles et nous avons rédigé un article, présenté et débattu lors du dernier symposium de l'Association Internationale de Phytosociologie (Rinteln, BDR, Avril 1980) dont je vais vous présenter quelques uns des concepts fondamentaux. Nous concevons la Phytosociologie classique comme la science des communautés végétales c'est à dire des syntaxons. Cette science est ordonnée en un système hiérarchisé dans lequel l'association est l'unité élémentaire de base. Ce système comprend des unités de rang progressivement plus élevées: alliances, ordres, classes et divisions. Le fondement méthodologique de la phytosociologie, rappelons le, réside dans le relevé de végétation qui peut être considéré aussi comme un individu d'association (ALLORGE, 1922) et qui constitue la seule réalité concrète du squelette typologique. L'association végétale, unité élémentaire de la Phytosociologie braunblanquiste est, comme l'espèce en Phytotaxonomie, un concept abstrait, qui s'édifie autour d'un ensemble «d'individus d'association ou inventaires que ont en commun presque sinon les mêmes caractères floristiques, écologiques, dynamiques, chorologiques et historiques».

#### SYNPHYTOSOCIOLOGIE ET CHOROLOGIE INTÉGRÉE

La synphytosociologie ou Phytosociologie de paysage s'est développée rapidement pendant les cinq dernières années, stimulée de près par R. Tüxen. Elle veut être la science botanique du paysage végétal, c'est à dire une Phytosociologie globale qui intègre aussi bien les mosaïques ou fragments des communautés caractéristiques d'une téséla, que celles d'une chaîne locale (GÉHU 1974, 76, 77; RIVAS-MARTÍNEZ, 1978, 79; TÜXEN 1977, 78). Les unités élémentaires de base de cette science sont la synassociation ou sigmetum et la géosynassociation ou géosigmetum, qui peuvent aussi être regroupées en unités supérieures comme cela se passe dans la Phytosociologie classique. Dans ce cas les caractéristiques sont les

syntaxons au lieu des espèces. Nous considérons la Chorologie intégrée comme l'approximation moderne de la Biogéographie cénotique et du paysage. La Géographie physique aidée par des sciences affines traditionnelles, comme la Géomorphologie, Lithologie, Météorologie, Edaphologie, etc. continue à être la base descriptive de cette Chorologie intégrée. Cependant ses définitions et ses limites sont établies et conditionnées par les données et par les discontinuités mises en particulier en évidence par la Biosystématique classique (végétaux et animaux: Taxonomie); la Phytosociologie (communautés végétales et animales: Syntaxonomie), la Synphytosociologie (ensemble de communautés: Sigma et Géosigmataxonomie) et la Biocénologie (écosystèmes). L'unité élémentaire de cette science est la tesela, considérée ici comme la cellule initiale du paysage, qui correspond physiquement à un territoire de plus ou moins grande extension et écologiquement homogène, c'est à dire qui possède seulement une série de végétation, un seul écosystème mûr et pourtant une seule séquence d'étapes de substitution. Les autres unités de la Chorologie intégrée sont celles, traditionnelles, qui vont de la cellule initiale du paysage ou tesela au règne (tesela, mosaïque, tésellère, district, secteur, province ou domaine, région et règne). (O. BOLÓS, 1963; RIVAS MARTÍNEZ, ARNAIZ, BARRERO & CRESPO, 1977).

#### ÉTAGES DE VEGETATION ET ÉTAGES BIOCLIMATIQUES

Un des traits les plus caractéristiques de chaque unité géographique facilement repérable à niveau régional et provincial, et dans de nombreux cas au niveau sectorial, est la possession d'une zonation altitudinale particulière de la végétation, c'est à dire d'une séquence originale d'étages de végétation. Cependant si l'absence de montagnes suffisamment élevées ne fait pas apparaître ce caractère et ces traits, on peut également remarquer des séquences caténales particulières à chacun de ces territoires au niveau de tous phénomènes de zonation (côtes, fleuves, lagunes, crêtes, etc.).

Si le phénomène de zonation altitudinale de la végétation est reconnu à l'échelle mondiale et même si l'on peut toujours mettre en évidence une substitution en fonction de l'altitude de diverses séries de végétation (écosystèmes mûrs et étapes de substitution), c'est à dire des étages ou ceintures de végétation, la grande diversité de ces possibilités oblige à le nuancer dans chaque cas (RIVAS GODAY, 1956, 1960, 1964; SCHMID, 1956; RIVAS GODAY & RIVAS MARTÍNEZ, 1971; RIVAS MARTÍNEZ, 1969, 1972, 1975). Les tentatives d'appliquer les modèles ou étages de végétation, reconnus aux Alpes Européennes à toutes les montagnes du monde, a conduit à une grande confusion et à la régression de précieuses connaissances. Les quatre grands étages, ceintures ou niveaux de végétation: collinien, montagnard, subalpin et alpin, caractéristiques d'une bonne partie des montagnes des zones froides de l'hémisphère boréal soumissent d'autre part à l'influence des époques glaciales du quaternaire, peu-

vent être reconnus pour les montagnes des zones tempérées et chaudes (régions méditerranéennes, tropicales et équatoriales). Soulignons par exemple, l'existence de sept vastes étages de végétation sur la face méridionale de l'Himalaya népal, soumis au climat de moussons, ou les six étages largement reconnus dans les Andes sèches du Pérou occidental. En résumé, nous pouvons affirmer que chaque groupe de régions affines, présentent non seulement une séquence particulière d'étages de végétation, mais encore en possèdent un nombre variable et précis définis par les seuls bioclimatiques. On peut donc différencier schématiquement en Europe deux grandes séquences dans la zonation altitudinale: une première correspond à la région Eurosibérienne: étages collinien, montagnard, subalpin et alpin; et une autre à la région Méditerranéenne: étages thermoméditerranéen, mésoméditerranéen, supraméditerranéen, oroméditerranéen et cryroméditerranéen. (1). On peut encore en énoncer une autre pour la région macaronésienne ou les Canaries.

TABLEAU I

| Critères thermiques |     | Étages de végétation   |                             |                          |                         |                       |
|---------------------|-----|------------------------|-----------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------|
| T                   | m   | Hivers<br>DAGET (1977) | QUÉZEL (1979)               | OZENDA (1975)            | RIVAS-MARTÍNEZ          |                       |
|                     | -11 | Extrêmement<br>froid   | Alti-<br>Méditerranéen      | Alti-<br>méditerranéen   | Cryo-<br>méditerranéen  |                       |
|                     | -10 |                        |                             |                          |                         | Oro-<br>méditerranéen |
|                     | -9  |                        | Montagnad-<br>méditerranéen |                          |                         | Oro-<br>méditerranéen |
|                     | -8  |                        |                             |                          |                         |                       |
|                     | -7  | Très<br>froid          | Supra-<br>méditerranéen     | Supra-<br>méditerranéen  |                         |                       |
|                     | -6  |                        |                             |                          |                         |                       |
|                     | -5  |                        |                             |                          | Oro-<br>méditerranéen   |                       |
|                     | -4  | Froid                  | Meso-<br>méditerranéen      | Meso-<br>méditerranéen   |                         |                       |
| 8                   | -3  |                        |                             |                          |                         |                       |
|                     | -2  |                        |                             |                          | Supra-<br>méditerranéen |                       |
|                     | -1  | Fraîche                | Thermo-<br>méditerranéen    | Thermo-<br>méditerranéen |                         |                       |
| 12                  | 0   |                        |                             |                          |                         |                       |
|                     | 1   | Tempérée               | Thermo-<br>méditerranéen    | Thermo-<br>méditerranéen |                         |                       |
|                     | 2   |                        |                             |                          |                         |                       |
| 16                  | 3   | Chaude                 | Thermo-<br>méditerranéen    | Thermo-<br>méditerranéen |                         |                       |
|                     | 4   |                        |                             |                          |                         |                       |
|                     | 5   |                        |                             |                          |                         |                       |
|                     | 6   |                        |                             |                          |                         |                       |
|                     | 7   |                        |                             |                          |                         |                       |
|                     | 8   |                        |                             |                          |                         |                       |
|                     | 9   |                        |                             |                          |                         |                       |

(1) Soulignons que notre position pour l'Espagne ne correspond pas exactement à celles qui ont été proposées en d'autres pays du pourtour méditerranéen en particulier par OZENDA (1975), QUÉZEL (1974-1979) et ACHHAL & *al.* (1980). Le tableau ci dessous permet une tentative de mise en parallèle (tableau 1).

Il convient de rappeler que chaque étage de végétation représente non seulement un certain nombre de types d'écosystème mûrs ou végétation climacique accompagnés de leur divers types de communautés de substitution, mais encore tous ceux qui dans l'intervalle des températures moyennes annuelles qui le caractérisent et le délimitent, peuvent se développer en fonction d'autres types de variations climatiques (précipitations, froids d'hivers, persistance de la neige, etc.), édaphiques (substrat, hydromorphisme, paléosols, etc.), topographiques (adrètes, ubacs, crêtes, canyons, etc.) ou historiques (végétation relictée, utilisation traditionnelle du territoire, repeuplement, etc.). En fonction de la température on peut reconnaître généralement trois niveaux ou horizons dans chaque étage de végétation, nommés supérieur, moyen et inférieur, et qui en représentent les niveaux chaud, moyen et froid.

De même, on peut utiliser des nombreux indices pour interpréter les relations climat-végétation, et plus particulièrement température-végétation; les critères thermiques qui se sont montrés les plus constants et les plus significatifs ont été dans l'ordre: la température moyenne annuelle (T) et la température moyenne des minimums du mois le plus froid (m).

Bien que ces données aient toujours une valeur relative, on peut employer avantageusement certains intervalles de T pour définir chaque étage de végétation dans la même région chorologique. Il nous semble utile de rappeler que l'on est arrivé à ces valeurs de l'échelle thermique (dont nous reparlerons), par une analyse à posteriori des faits, c'est à dire en essayant de les justifier par la diversité que l'on observe dans la nature.

Dans la région Méditerranéenne espagnole on peut assez bien distinguer en fonction des intervalles de T et de m (variantes d'hivers), les cinq étages de végétation suivants:

|                     |              |   |
|---------------------|--------------|---|
| THERMOMÉDITERRANÉEN | plus de 16°  | Variante chaude et tempérée de + 3° à + 10° |
| MÉSOMÉDITERRANÉEN   | de 16° à 12° | Variante fraîche de + 3° à 0°               |
| SUPRAMÉDITERRANÉEN  | de 12° à 8°  | Variante froide de 0° à -3°                 |
| OROMÉDITERRANÉEN    | de 8° à 4°   | Variante très froide de -3° à -6°           |
| CRYOROMÉDITERRANÉEN | moins de 4°  | Variante extrêmement froide de moins de -6° |

De la même façon dans la région Eurosibérienne on trouve quatre étages de végétation:

|            |             |  |
|------------|-------------|--|
| COLLINIEN  | plus de 11° | Variante fraîche, chaude et tempérée de 0° à + 10° |
| MONTAGNARD | de 11° à 7° | Variante froide de 0° à -4°                        |

|          |             |   |
|----------|-------------|---|
| SUBALPIN | de 7° à 3°  | Variante très froide de -4° à -7°           |
| ALPIN    | moins de 3° | Variante extrêmement froide de moins de -7° |

## OMBROCLIMATS

Si à ces données thermiques nous ajoutons les précipitations moyennes annuelles (P), on peut définir les ombrothermoclimats, appelés également bioclimats et par extension «étages bioclimatiques». Les échelons ou qualificatifs ombriques que nous employons sont aussi basés sur les principales discontinuités qui existent dans les structures de végétations de l'occident européen. C'est peut être pour cela qu'ils sont légèrement différents de ceux qui sont utilisés de façon traditionnelle en Afrique du Nord et ailleurs en Méditerranée (EMBERGER, 1931; GAUSSEN, 1954; DAGET, 1977; QUÉZEL, 1979).

Les ombroclimats utilisés dans la Péninsule Ibérique sont les suivants: (2)

|           |                      |
|-----------|----------------------|
| ARIDE     | moins de 200 mm      |
| SEMIARIDE | de 200 mm à 350 mm   |
| SEC       | de 350 mm à 650 mm   |
| SUBHUMIDE | de 650 mm à 1000 mm  |
| HUMIDE    | de 1000 mm à 1600 mm |
| PERHUMIDE | plus de 1600 mm      |

Dans la région Eurosibérienne de la Péninsule Ibérique n'existent pas les ombroclimats aride et semiaride et pratiquement pas le sec. La fiabilité des intervalles pour ces indices peut être établie avec  $\pm 50$  mm annuels pour P et  $\pm 1^\circ\text{C}$  pour T et m. Dans tous la cas il est possible nuancer en sous unités ou horizons supérieur, moyen et inférieur.

Tout en restant très bref nous allons essayer de proposer une synthèse des étages bioclimatiques de végétation de la Péninsule Ibérique en tentant de déterminer quelques unes de leurs corrélations dynamiques (sigmetas), caténales (géosigmetas) ou géographiques (corologiques) ainsi

(2) Nous fournissons à titre indicatif les équivalences approximatives entre notre conception et celle des auteurs cités ci dessus (Tableau 2).

Les écarts qui apparaissent sur ce tableau doivent être nuancés de la façon suivante:

— Les valeurs fournies par Quézel sont valables pour des valeurs de m égales à  $0^\circ\text{C}$ , au meso et au thermoméditerranéen les seuils s'élèvent de façon très appréciable et correspondent sensiblement à ceux que j'ai proposés pour la Péninsule Ibérique.

— L'extension de bioclimat aride en Afrique du Nord entre 100 et 400 mm de précipitations est sans doute exagérée; ici encore des critères thermiques interviennent en compensation (ACHHAL & al. 1980).

— Il faut enfin remarquer que l'individualisation dans la Péninsule Ibérique d'un bioclimat sec se superpose au moins en partie au semiaride supérieur de l'Afrique du Nord.

TABLEAU 2

| P<br>mm | Etages bioclimatiques ou ombroclimats |                |
|---------|---------------------------------------|----------------|
|         | QUÉZEL (1979)                         | RIVAS-MARTÍNEZ |
| 1700    | Perhumide                             | Perhumide      |
| 1600    |                                       | Humide         |
| 1500    |                                       |                |
| 1400    |                                       |                |
| 1300    |                                       |                |
| 1200    | Humide                                | Humide         |
| 1100    |                                       |                |
| 1000    | Humide                                | Subhumide      |
| 900     | Subhumide                             |                |
| 800     |                                       |                |
| 700     | Subhumide                             | Subhumide      |
| 600     | Semiaride                             |                |
| 500     |                                       |                |
| 400     | Aride                                 | Semiaride      |
| 300     |                                       | Semiaride      |
| 200     |                                       |                |
| 100     | Peraride                              | Aride          |
| 0       |                                       |                |

que dans la mesure du possible leur utilisation pratique (valoration, sectorialisation et aménagement du territoire non urbain).

Dans le diagramme cartésien de la figure 1 sont représentés en ordonnée les valeurs T (températures moyennes annuelles) liée aux étages de végétation, et en abscisse la précipitation moyenne annuelle P ou ombroclimats. A l'intérieur sont représentés de façon synthétique et schématique les zones bioclimatiques qui se superposent aux principaux ensembles climatiques (sigmion et sigmenion) de la région Méditerranéenne de la Péninsule Ibérique.

#### THERMOMÉDITERRANÉEN

L'étage bioclimatique thermoméditerranéen est très diversifié dans la Péninsule Ibérique. Sur le littoral il s'étend depuis les côtes du Garraf au sud de Barcelonne jusqu'à l'embouchure du Tajo pas loin de Lisbonne. A partir du Midi valencien et de l'Algarve, il perd son caractère clairement cotier pour pénétrer profondément vers l'intérieur de l'Andalousie suivant surtout la vallée du Guadalquivir où il atteint des côtes supérieures à 300 m. Mais c'est sur la façade méridionale andalouse du secteur Malacitano-almijarensis que la végétation thermoméditerranéenne atteint les côtes les plus élevées, pouvant même dépasser dans certains adrets, de 1000 m d'altitude. C'est la portion la plus favorable à la vie végétale



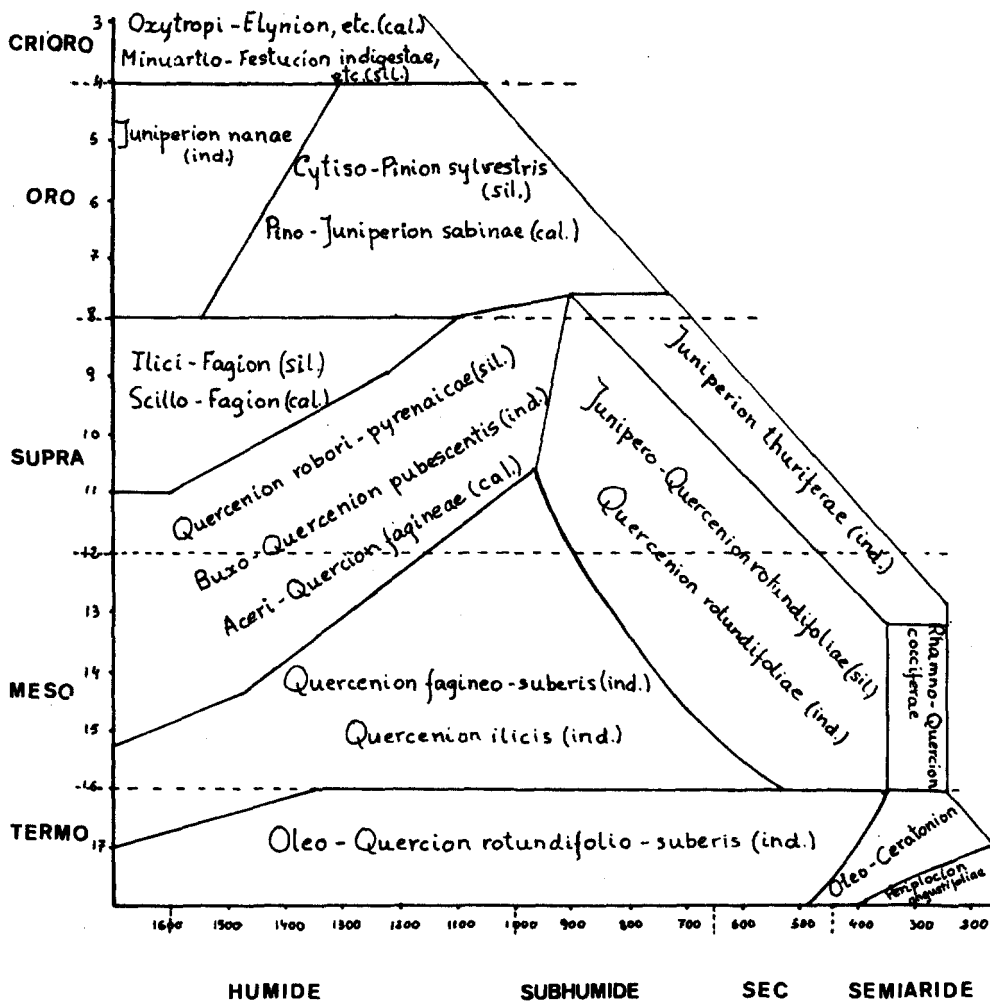
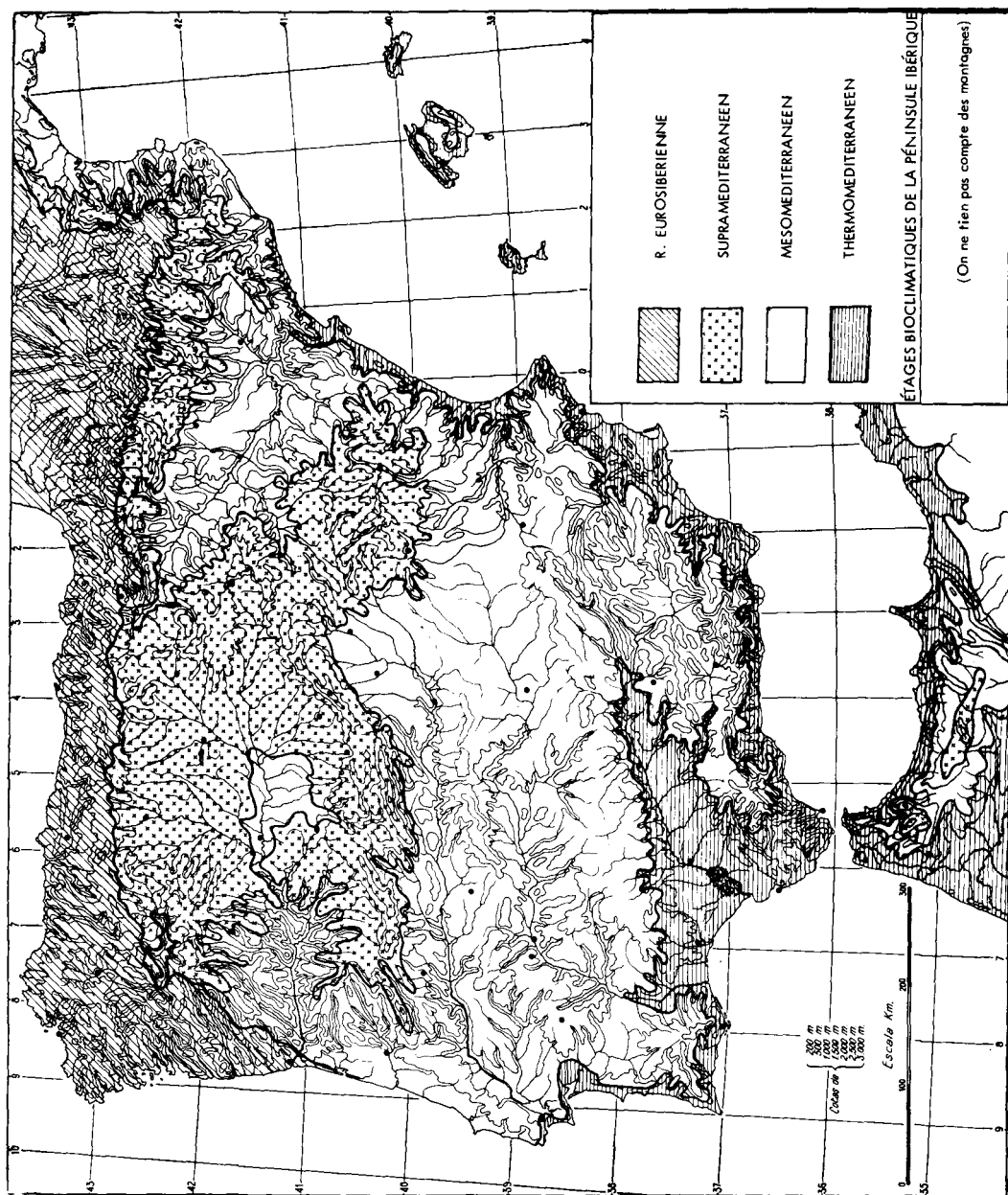


Fig. 1.—Diagramme ombrothermique qui montre la distribution des principaux territoires climatiques (alliances, suballiances, sigmion et sigménion), dans les étages bioclimatiques de végétation de la région Méditerranéenne de la Péninsule Ibérique.

de toute la Péninsule, c'est aussi la plus diversifiée pour qu'elle possède les écosystèmes les plus variés. Il n'est pas étonnant pour cette raison que cet ensemble fût historiquement la zone la plus peuplée et la plus riche de toute l'Ibérie.

Les territoires de l'étage bioclimatique thermoméditerranéen ont été et resteront la base de l'économie verte péninsulaire. Là seulement peuvent prospérer de riches cultures tropicales sensibles aux froids de l'intérieur, comme les agrumes, les avocats, nispères ou le riz; ils sont les seuls où la moisson de céréales s'achève en non-irrigué, avant la fin du printemps, évitant ainsi les sécheresses précoces ou les orages d'été qui peuvent détruire les récoltes dans les zones léonaises, castillanes ou aragonaises. Enfin il ne faut pas oublier non plus, que le thermoméditerranéen est la seule aire bioclimatique où les cultures sous plastique de fruits et légumes sont possibles et au maximum en hiver, alors qu'en Europe la neige et la glace les rendent impossibles. Par là il ne semble pas exagéré de conclure que l'on est ici en présence de la «terre promise» de l'Espagne.

Les principaux domaines climaciques ou sigmetum thermoméditerranéens se distribuent en fonction du bioclimat et du substrat dans le domaine aride et semiaride «murciano-almeriense», où l'écosystème mûr sur sols normaux, atteint seulement la structure du buissons denses, plus ou moins épineux, et non pas celle d'une forêt esclerophylle qui ne peut apparaître qu'avec des précipitations annuelles de plus de 400 mm et avec des sols suffisamment profonds (O. BOLÓS, 1968; RIVAS MARTÍNEZ, 1975, 1979). Dans ces aires à faibles précipitations, à côtes des épineux et des buissons denses, ont toujours existé, au moins depuis le Wurm supérieur, dans des crêtes, des falaises abruptes et sur des substrats d'érosion facile d'autres communautés végétales de structure plus simple. Les synassociations (*sigmetum*) les suivantes: les plus importantes du semiaride thermoméditerranéen péninsulaire sont les suivantes: *Synmayteno-Periplocetum*, *Synziziphietum loti* et *Synchamaeropo-Rhamnetum lycioidis*. Une pléiade d'associations pérennes caractéristiques de ces ensembles climaciques (*Phlomid-Ulicetum canescens*, *Coridothymo-Phlomidetum almeriensis*, *Anabaso-Euzomodendretum*, *Limonio-Anabasetum hispanicae*, *Diptotaxi-Astragaletum hispanici*, *Stipo-Sideritetum leucanthae*, etc.), permettent de reconnaître et de séparer facilement chaque ensemble climacique, dont le *Synmayteno-Periplocetum angustifoliae* représente l'échelon le plus thermophile et le plus maritime de cet ensemble d'écosystème végétaux (RIVAS MARTÍNEZ, 1975). Lorsque les précipitations s'élèvent au dessus de 400 mm annuels, les horizons biologiques du sol se font de plus en plus profonds et l'équilibre climacique atteint la structure de forêt sclerophylle. Cependant il faut se trouver dans l'ombroclima subhumide pour que la forêt de chênes et oliviers (*Oleo-Quercetum rotundifoliae*) devienne dominante dans la plupart des biotopes sur les buissons de chênes kermes et de lentisque (*Quercu-Lentiscetum*), qui dans ces cas s'installe seulement en situation naturelle dans les stations rupestre, ou bien tend à se substituer aux forêts détruites. Ainsi, les secteurs Valenciano-tarraconense comme les secteurs cotiers



bétiques, sont un clair exemple de ce type de distribution spatiale, ou en plus, les nombreuses sierra de calcaires mésozoïques, comprennent non seulement un grand nombre de communautés chasmophytiques endémiques, riches en paléoendémiques, mais aussi un nombre élevé d'associations de fruticées, en relation dynamique avec les séries de végétation suivantes (*Bupleuro-Ononidetum speciosae*, *Coridothymo-Genistetum haenseleri*, *Anthyllido-Cistetum clusii*, *Erico-Lavanduletum dentatae*, *Helianthemo-Thymetum pipere-llae*, etc.)

Avec l'augmentation des précipitations, à l'étage bioclimatique thermoméditerranéen, la diversité des écosystèmes mûrs diminue apparemment parce que la vocation forestière devient un dénominateur commun pour l'immense majorité des biotopes (à l'exception des crêtes, falaises et pentes raides, zones sableuses et dunes cotières). Cependant, la nature physique et chimique du substrat exerce un rôle discriminant pour la végétation. Les sols fossiles ou relictés (terrae calcis, paléopodzols, plastosols, certains vertisols, etc.), peuvent aussi influencer de façon définitive l'existence d'un écosystème mûr donné. Par exemple alors que dans les sols profonds sableux ou limoneux le chêne liège avec oléastre (*Oleo-Quercetum suberis*) représente le type normal de forêt, aussi bien au subhumide supérieur que dans l'humide, sur les vertisols (terres noires andalouses, bujeos, etc.), l'équilibre est atteint avec une forêt d'Oléastre riche en lianes (*Aro-Oleetum*), là où le développement des chênes sclérophylles est fortement gêné au niveau de leur système racinaire par les alternances de phases pluvieuses et de phases sèches entraînant périodiquement le dessèchement du sol et l'apparition de fentes de retrait à son niveau. De même sur les sols calcaires peu profonds ou sur certaines zones karstiques, se développent presque exclusivement le chêne vert et le chêne liège, les oléastres et les épineux (*Oleo-Quercetum rotundifoliae*). Dans les séries ou synassociations silicicoles plus ombrophiles (*Synteucurio baetici-Quercetum suberis*, *Synrusco hypophylli-Quercetum canariensis*), les landes à bruyère (*Genisto tridentis-Stauracanthetum boivinii*) représentent une étape encore plus dégradée que les formations à chêne nain (*Arbuto-Quercetum fruticosae*), alors que les maquis à cistes (*Ulici-Cistion ladaniferi*) mettent en relief, sur les mêmes substrats, des ombroclimats beaucoup moins arrosés (*Oleo-Quercetum suberis*, *Oleo-Quercetum rotundifoliae*) (RIVAS MARTÍNEZ, 1975, 1979).

Les écosystèmes littoraux thermoméditerranéens sont particulièrement intéressants et diversifiés dans toute la Péninsule Ibérique. Malheureusement les mauvais aménagement du territoire et la brutale spéculation du sol dont ont souffert nos côtes ont entraîné la destruction quasi-complète de ces types de végétation parmi les plus remarquables de la région Méditerranéenne. À l'exception de certaines zones du littoral portugais et en Doñana, ou de façon ponctuelle dans certaines localités peu accessibles de la côte espagnole, les communautés végétales permanentes de ces biotopes ont disparues. Tel est le cas des «lastonares» colonisateurs des dunes mobiles (*Sporobolo-Elymetum farcti*, *Othanto-Ammophiletum arundinaceae*), des «tomillares» et «sabinars» de systèmes duniers cotiers fixés (*Crucianellion*,

*Daphno-Juniperetum macrocarpae*, *Rhamno-Juniperetum lyciae*), des joncés et d'autres types de végétation hygrophile dunaire ou cotière (*Holoschoenion*, *Juncion acutiflori*, *Scirpion compacto-littoralis*, *Phragmition*, *Magnocaricion*, etc.), de la végétation succulente des estuaires et des sansouires (*Puccinellio-Arthrocnemetum fruticosi*, *Cistancho-Arthrocnemetum glauci*, etc.). Tout ce sombre panorama doit nous faire réfléchir, et comprendre la nécessité urgente, non seulement de préserver le peu de littoral qui nous reste, mais aussi de tendre délibérément à éviter d'autres destructions dans des zones moins affectées. Il ne faut pas oublier, surtout aujourd'hui où une partie de la société y est sensible, et que l'on parle souvent de l'aménagement du territoire, qu'il n'est pas possible de proposer le même traitement et les mêmes études préliminaires pour les aires urbaines industrielles et pour les aires rurales, et que, quel qu'il en soit, la participation scientifique d'experts en écologie végétale est nécessaire pour pouvoir planifier correctement et préserver les trésors naturels que nous possédons encore et qui nous ont été généreusement cédés par l'histoire du monde méditerranéen.

#### MÉSOMEDITERRANÉEN

L'étage bioclimatique mésoméditerranéen qui apparaît entre 11 et 16 °C de température moyenne annuelle, possède la plus grande extension territoriale dans la Péninsule Ibérique. Ses limites terrestres habituelles sont constituées par les étages thermo et supraméditerranéen respectivement, au dessus et au dessous de ces valeurs. Il est rare que celui-ci (secteur Galaico-portugués) soit directement en contact avec l'étage collinien de la région Eurosibérienne (Vallées fluviales du «Cavado» et «Tá-mega», «Ría de Aveiro» etc.). L'étage mésoméditerranéen occupe d'importants territoires en Andalousie, Portugal, Nouvelle Castille, Valence, Navarre, «La Rioja», Aragón et Catalogne; il est peu étendu en León, Galice, Vieille Castille (Vallée fluviale moyenne du Duero et de ses affluents marginaux jusqu'au confluent au Pisuerga). Dans ces vastes territoires l'hivers pèse déjà (variante fraîche) et les gelés peuvent persister statistiquement jusqu'à 5 mois au moins dans l'horizon moyen. Cependant certaines cultures fruitières exigeantes du point de vue de température peuvent encore se développer avec du succès dans le mésoméditerranéen. C'est le cas de l'amandier, du figuier, du pin pignon et de l'olivier, bien que ce dernier souffre déjà dans l'horizon supérieur et reste à plus forte raison exclu du supraméditerranéen. Au contraire les agrumes et les ceratonies respectivement prospères et abondants dans les zones irrigués ou non de l'étage thermoméditerranéen, gèlent ici ou restent improductifs en ornement ou jouent un rôle surtout ornemental à cet étage de végétation.

La distribution des grands climax dans cet étage vaste et diversifié, est conditionnée comme pour le précédant par l'ombroclimat, les sols et la topographie. Dans le semiaride, c'est à dire dans les territoires où les

précipitations sont inférieures à 350 mm annuels, les forêts sclérophylles créatrices d'une ombre importante (*Quercetalia ilicis*) ne se développent pas, sur les sols normaux, mais des buissons denses capables de présenter occasionnellement des arbres de taille moyenne, mais dont les cimes ne sont jamais jointives (*Pistacio-Rhamnetalia*). La chênaie à Kermès qui peut comporter dans certaines situations des lentisques, sabines, des pins d'Alp etc. (*Rhamno-Cocciferetum*) a été le type de garrigue naturelle qui a pu couvrir de vastes étendues aussi bien dans la dépression de l'Ebre (Bardenas-Monegros) que dans les terres intérieures du Sud Est semiaride espagnol (BRAUN-BLANQUET & O. BOLÓS, 1957; O. BOLÓS, 1967; RIVAS GODAY & RIVAS MARTÍNEZ, 1971).

Les principaux écosystèmes végétaux du Centre et de l'Occident péninsulaire, sur les substrats siliceux de l'étage mésoméditerranéen, se distribuent essentiellement en fonction des précipitations moyennes annuelles. Dans les portions les plus pluvieuses, qui correspondent aux ombroclimats humide et subhumide, les stades climatiques des écosystèmes sont représentés par les forêts de chênes lièges soumis en forêt basse et dense (*Sanguisorbo-Quercetum suberis*), et dans certaines contrées plus fraîches, par la chênaie à chênes caducifolies qui possède ici des arbustes ombrofiles méditerranéens (*Rusco-Quercetum pyrenaicae*). Les étapes de substitution nous montrent des arbousiers (*Phillyreo-Arbutetum*) et les landes improductives à bruyères (*Ericenion umbellatae*) capables d'entraîner la podsolisation des terres brunes méridionales subhumides. Une notable diminution des précipitations (ombroclimat sec ou subhumide inférieur) favorise le développement de chênaies ou existent encore des chênes lièges dans les dépressions ou sous couvert dense (*Pyro-Quercetum rotundifoliae*). Ces forêts se transforment facilement en pâturages, où l'arbousier (*Phillyreo-Arbutetum*) est rare et surtout relegué dans les biotopes plus humides alors qu'abondent les formations à genêt blanc d'Espagne (*Cytiso multiflori-Retametum*) et les cistaies (*Ulici-Cistion ladaniferi*), ces derniers préfèrent les sols érodés. Enfin quant le bioclimat devient plus continental et plus sec, comme c'est le cas dans le secteur Guadarrámico, le chênaie climatiques s'appauvrit en espèces, alors qu'abonde le genévrier (*Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae*). Dans les stades clairifiés ou dégradés, on peut aussi constater la disparition de beaucoup d'autres espèces sensibles au climat continental, c'est pourquoi les genistées (*Cytiso scoparii-Retametum*) et les garrigues et maquis (*Rosmarino-Cistetum ladaniferi*) constituent des associations particulières.

#### SUPRAMEDITERRANÉEN

L'étage supraméditerranéen est le plus complexe de la Péninsule Ibérique. Il a une extension en surface plus grande que celle de l'étage thermoméditerranéen, mais beaucoup plus réduite que celle du mésoméditerranéen (carte). Il occupe certains systèmes montagneux et les hautes terres au Nord du parallèle de Madrid et s'étend dans la plus grande

partie du León, Castilla la Vieja, Alto Aragón, Cordilleras Prepirenaicas, Maestrazgo et Serranía de Cuenca. Les hivers sont rigoureux (m compris entre 0 et  $-3^{\circ}$  C), et longs, dans ces aires ibériques continentales où la température moyenne annuelle est comprise entre 8 et  $12^{\circ}$  C. Dans les territoires à ombroclimat sec, les forêts naturelles climaciques sont soit des chênaies vertes (*Junipero hemisphaericae-Quercetum rotundifoliae*, *Genisto hispanicis-Quercetum rotundifoliae*, etc.) soit des forêts claires ou des fruticées à genévriers (*Juniperetum hemisphaerico-thuriferae*, *Juniperetum sabino-thuriferae*) ces derniers étant plus étendus aux horizons moyen et supérieur et sur les sols argileux décarbonatés et relictés des calcaires mésozoïques ibériques plus continentaux. Les forêts caducifoliées marcescentes représentent les écosystèmes mûrs de la majorité des zones à ombroclimat subhumide ou humide inférieur (*Buxo-Quercenion pubescentis*, *Quercenion robori-pyrenaicae*, *Aceri-Quercenion fagineae*, etc.). Dans les cordillères et avec des précipitations élevées (ombroclimat humide et perhumide), la végétation potentielle correspond aux forêts de chêne tauzins, aux boulaies et hêtraies (*Ilici-Fagion*) le plus souvent relictés au moins depuis la période atlantique postwurmienne (RIVAS MARTÍNEZ, 1972, 1974).

Les hivers longs et rigoureux de l'étage supraméditerranéen représentent un handicap très sévère pour permettre le développement d'une agriculture très productive. Seules font l'exception quelques régions à sols riches comme la Tierra de Campos située dans l'horizon intérieur, et aux limites des possibilités de la culture de la vigne et de l'amandier. Au contraire ces terres sont propices à l'élevage extensif, surtout en été, car les pâturages non-irrigués s'épuisent un à trois mois après ceux de l'étage mésoméditerranéen et sont plus productifs parce que constitués par un plus grand nombre d'espèces vivaces. Il est obligatoire de rappeler que ces terres furent les pâturages naturels essentiels de la Péninsule tant que ce pays fut exploité et ordonné de façon rationnelle et écologique, c'est à dire tant que son économie est restée basée sur l'utilisation des ressources naturelles renouvelables ce qui correspondant à une exploitation agricole et à un élevage corrects.

#### OROMÉDITERRANÉEN et CRYOROMÉDITERRANÉEN

En poursuivant notre rapide synthèse sur les étages bioclimatiques méditerranéens de la Péninsule Ibérique nous aborderons conjointement et brièvement les étages oro et cryoroméditerranéens. Leur extension est assez réduite car ils se limitent à certaines aires des hautes cordillères de la Péninsule Ibérique. Quant les températures moyennes annuelles s'abaissent au dessous de  $8^{\circ}$  C, et les moyennes des minima du mois le plus froid au dessous de  $-3$  à  $-4^{\circ}$  C la plus grande partie des communautés supraméditerranéennes, disparaissent et sont remplacées par d'autres où dominent certains orophyles vivaces adaptés aux grands froids et capables de développer une activité végétative et reproductive pendant un été court et généralement sec.

Dans l'étage bioclimatique oroméditerranéen les écosystèmes mûrs développés sur des sols normaux ont encore un caractère forestier ou arbustif alors que dans le cryoroméditerranéen, restreint aux cimes plus élevées des hautes cordillères, il ne dépasse pas la structure de pelouses vivaces riches en chamephytes en coussinet. Là nature chimique du substrat est normalement le facteur déterminant de la composition floristique des communautés. Ainsi, sur les hautes montagnes siliceuses de l'étage oroméditerranéen se développent des communautés appartenantes à l'alliance *Cytiso-Pinion sylvestris* (*Junipero-Cytisetum purgantis*, *Junipero-Genistetum baeticae*, *Vaccinio-Juniperetum nanae*, etc.) alors que sur les calcaires c'est l'alliance *Pino-Juniperion sabiniae* (*Junipero sabiniae-Pinetum sylvestris*, *Daphno oleoidi-Pinetum sylvestris*, etc.), qui représente le climax. De la même façon, dans le cryoroméditerranéen apparaissent les alliances *Minuartio-Festucion indigestae* (silicicole) et les *Festucion burnatii* et *Festucion gautieri* (calcoïques) (BRAUN-BLANQUET, 1948; RIVAS MARTÍNEZ, 1969). L'aménagement traditionnel du territoire a consisté en l'exploitation des forêts de conifères, et dans l'étage inférieur, en pâturages d'été car l'agriculture ne supporte pas la courte période végétative estivale.

#### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ACHAL, A., O. AKABLI, M. BARBERO, A. BENABID, A. M'HIRIT, C. PEYRE, P. QUÉZEL & S. RIVAS-MARTÍNEZ (1980). A propos de la valeur bioclimatique et dynamique de quelques essences forestières au Maroc. *Ecol. Medit., Marseille* 5: 211-240.
- ALLORGE, P. (1922). *Les associations végétales du Vexin français*. Nemours.
- BOLÓS, O. (1963). Botánica y Geografía. *Mem. Real Acad. Ci. Barcelona* 34: 433-480.
- BOLÓS, O. (1967). Comunidades vegetales de las comarcas próximas al litoral situadas entre los ríos Llobregat y Segura. *Mem. Real Acad. Cienc. y Artes* 38 (1): 3-280.
- BOLÓS, O. (1968). Tabula Vegetationis Europae Occidentalis. *Acta Geobot. Barcinonm* 3: 3-8.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1948). *La végétation alpine des Pyrénées orientales*. Barcelona.
- BRAUN-BLANQUET, J. & O. BOLÓS (1957). Les groupements végétaux au bassin mayen de l'Ebre et leur dynamisme. *Anal. Estac. Exper. Aula Dei* 5(1-4): 1-266.
- BROCKMANN-JEROSCH, H. (1907). *Die Flora des Puschlav und ihre Pflanzengesellschaften*. Leipzig.
- BROCKMANN-JEROSCH, H. & E. RÜBEL (1912). *Die Einteilung der Pflanzengesellschaften nach ökologisch-physiognomischen Gesichtspunkten*. Leipzig.
- DAGET, PH. (1977). Le bioclimat méditerranéen: caractères généraux, modes de caractérisation. *Vegetatio* 34: 1-20.
- DIELS, L. (1908). *Pflanzengeographie*. Leipzig.
- DRUDE, O. (1897). *Manuel de Géographie Botanique*. Paris.
- EMBERGER, L. (1931). Sur un formule climatique applicable en géographie botanique. *Compt. Rend. Séances Acad. Sci.* 191: 389-390.
- GAUSSEN, H. (1954). Théorie et classification des climats et microclimats. *Actes VII Cong. Int. Bot. Paris* 125-130.
- GÉHU, J.-M. (1974). Sur l'emploi de la méthode phytosociologique sigmatiste dans l'analyse, la définition et la cartographie des paysages. *Compt. Rend. Séances Acad. Sci.* 279: 1167-1170.
- GÉHU, J.-M. (1976). Sur les paysages végétaux, ou sigmassociations des prairies salées du nord-ouest de la France. *Doc. phytosociol.* 15-18: 57-62.
- GÉHU, J.-M. (1977). Le concept de sigmassociation et son application à l'étude du paysage végétal des falaises atlantique françaises. *Vegetatio* 34 (2): 117-125.
- GIRAUD-SOULAVIE, J. L. (1783). *Histoire naturelle de la France méridionale* 2. Paris.
- GRISEBACH, A. (1872). *Die Vegetation der Erde nach ihrer klimatischen Anordnung*. Leipzig.



- HALLER, A. (1768). *Historia stirpium indigenarum Helvetiae*. Goettingae.
- HUGET DEL VILLAR, E. (1929). *Geobotanica*. Barcelona.
- HUMBOLDT, A. (1917). *De distributione plantarum secundum coeli temperiem et altitudinem montium*, Paris.
- MARGALEF, R. (1974). *Ecología*. Barcelona.
- OZENDA, P. (1975). Sur les étages de végétation dans les montagnes du bassin méditerranéen. *Doc. Cartographie Ecol.* 16: 1-32.
- QUÉZEL, P. (1974). Les forêts du pourtour méditerranéen. *UNESCO, Programme «Homme et Biosphère» Com. Nat. Fr. MAB*, 1-53.
- QUÉZEL, P. (1976). Les forêts du pourtour méditerranéen: écologie, conservation et aménagement. *UNESCO, Note technique du MAB*, 2: 9-33.
- QUÉZEL, P. (1979). La Région Méditerranéenne française et ses essences forestières. Signification écologique dans le contexte circum-méditerranéen. *Forêt Médit.* 1 (1): 7-18.
- RIVAS GODAY, S. (1956). Übersicht über die Vegetationsgürtel der Iberischen Halbinsel kennzeichnende Arten und Gessellschoften. *Geob. Inst. Rübél* 31: 22-69.
- RIVAS GODAY, S. (1960). *Prontuario de Ecología Vegetal*. Biblioteca Cátedra, núm. 813, Ministerio de Educación Nacional, Madrid.
- RIVAS GODAY, S. (1964). *Vegetación y flórua de la cuenca extremeña del Guadiana (Vegetación y Flórua de la provincia de Badajoz)*. Publ. Dip. Prov. Badajoz.
- RIVAS GODAY, S. & S. RIVAS-MARTÍNEZ (1971). Vegetación potencial de la provincia de Granada. *Trab. Dep. Bot. y F. Veg.* (Madrid) 4: 3-85.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1969). La vegetación de la alta montaña española. V. *Simposio de Flora Europaea*: 53-80. Publ. Univ. Sevilla.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1972). Relaciones entre los suelos y la vegetación. Algunas consideraciones sobre su fundamento. *Anales Real Acad. Farm.* 38 (1): 69-94.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1974). Observaciones sobre la sintaxonomía de los bosques acidófilos europeos. Datos sobre la *Quercetalia robori-petraeae* en la Península Ibérica. *Colloques Phytosociol.* 3; *Les forêts acidiphiles*: 255-260.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1975). La vegetación de la clase *Quercetia ilicis* en España y Portugal. *Anales Inst. Bot. Cavanilles* 31 (2): 205-259.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1975). Mapa de la vegetación de la provincia de Ávila. *Anales Inst. Bot. Cavanilles* 32(2): 1493-1556.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1976). Phytosociological and corological aspects of the Mediterranean Region. *Doc. Phytosociol.* 15-18: 137-145.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1976). Sinfitosociología, una nueva metodología para el estudio del paisaje vegetal. *Anales Inst. Bot. Cavanilles* 33: 179-188.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1978). Sur la syntaxonomie des pelouses therophytiques de l'Europe occidentale. *Colloques Phytosociol.* 6: 55-71.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1978). Sobre las sinasociaciones de la Sierra de Guadarrama. *Assoziationskomplexe (Sigmäten)*: 189-213. J. Cramer, Vaduz.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1979). Brezales y jarales de Europa occidental (Revisión fitosociológica de las clases Calluno-Ulicetea y Cisto-Lavanduletea). *Lazaroa* 1: 5-128.
- SCHIMPER, A. F. W. (1898). *Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage*. Jena.
- SCHMID, E. (1956). Die Vegetationsgürtel der Iberisch-Berberischen Gebirge. *Veröff. Geobot. Inst. Rübél Zürich* 31: 124-163.
- SENDTNER, O. (1854). *Die Vegetationsverhältnisse Südbayerns*. München.
- TÜXEN, R. (1977). Zur homogenität von Sigmassociationen ihrer syntaxonomischen Ordnung und inhrer Verwendung in der Vegetationskartierung. *Doc. Phytosociol.* n. s. 1: 321-328.
- TÜXEN, R. (1978). Grundlagen der Synsoziologie. *Assoziationskomplexe (Sigmäten)*: 3-11. J. Cramer. Vaduz.
- WARMING, E. & P. GRAEBNER (1918). *Lehrbuch der Oekologischen Pflanzengeographie*. Berlin.

**Resumen**

Después de una introducción histórica y conceptual de las ciencias de la vegetación, se indican los valores térmicos de los pisos de vegetación de la Península Ibérica (Región Eurosiberiana: colino, montano, subalpino y alpino; Región Mediterránea: termo-, meso-, supra-, oro-, y crioromediterráneo) así como los diversos ombroclimas existentes (árido, semiárido, seco, subhúmedo, húmedo y perhúmedo). De cada piso bioclimático de vegetación se indican los principales ecosistemas vegetales naturales (dominios climáticos y etapas de sustitución) así como sus principales cultivos y vocación ganadera. Por último, se delimitan en un diagrama ombrotérmico los territorios climáticos peninsulares y un mapa de los areales eurosiberiano, supramediterráneo, mesomediterráneo y termomediterráneo.

**Abstract**

After a historical and conceptual introduction on vegetation sciences, temperature values for the different vegetation stages of the Iberian Peninsula (Eurosiberian Region: coline, montane, subalpine and alpine stages; Mediterranean Region: thermo-, meso-, supra-, oro-, and crioromediterranean stages) and ombroclimates (arid, semiarid, dry, subhumid, humid and perhumid) are pointed out. Main natural plant ecosystem (climatic domains and substituting vegetation stages) as well as main farming and live-stock vocation of each bioclimatic vegetation stage are also given. Finally, an ombrothermic diagram shows the peninsular climatic territories, and a map the eurosiberian, supra-, meso- and termomediterranean areas.