

L'EXPLORATION FLORISTIQUE DES PYRÉNÉES OCCIDENTALES

par

PEDRO MONTSERRAT

Centro pirenaico de Biología experimental. Apart. 64, JACA
(Huesca) Espagne

RESUMÉ

Ces dernières années, dans la partie espagnole, les travaux méthodiques ont pris une accélération importante grâce au Centre de la Recherche installé à Jaca (1963).

On donne une petite histoire du «Centro pirenaico de Biología experimental» en ce qui concerne la botanique, son herbier JACA et sa contrée, véritable laboratoire naturel ouvert aux spécialistes étant intéressés à la flore et l'écologie montagnardes.

La Bassin de l'Ebre est une unité biogéographique et il faut en avoir une idée schématique. Nous faisons un essai à ce sujet pour montrer les modalités fondamentales de l'ambiance et les affinités floristiques les plus claires, exprimées par quelques exemples pris des plantes sténoïques à aire restreinte.

On fait l'appel aux travaux récents sur ce sujet et aussi aux traits écologiques efficaces pour diriger la prospection floristique à l'avenir, et ainsi arriver à une compréhension claire de l'origine et du développement de la flore dans la Méditerranée occidentale.

SUMMARY

The floristic exploration of West Pyrenees

After starting the «Centro pirenaico de Biología experimental» (regional research Center) in 1963, the floristic work was activated mainly in the last years (1968-1972).

A description of botanical research work and the Herbarium JACA is made. Ecological mapping and botanical studies are the most important job for me; L. VILLAR aids me in the karstic mountains of West Pyrenees. He is making a full study of the steppic communities (with *Pinus uncinata*) and related. Two auxiliars more (collecting and herbarium) are the staff of our small botanical department.

Seeds, duplicated sheets, Bryophytes and Lichens, are the main important collections for change with similar Institutions. Now the «*Iberia Exsiccata*» is coming, and in 1972 we made the first contribution (26 plants) to the fasc. 14 of «Soc. pour l'échange des pl. vasc. Eur. occid. et Bass. Médit. (mai, Liège)».

In order to explain phytogeographical aspects in connection with chorological, ecological and historical floristic elements, we have designed a very schematic map with the most important divisions of the Pyrenees (Atl., West, Central, East and Mediterranean ones); the high Pyrenees (upper 1600 m) and the dry valleys with «foehn effect» open to the dry wind coming from Central Aragon («solano») are also indicated.

On the map I emphasize on the arid part (*s*) of the Ebro Valley, with the steppic forest (*Juniperus thurifera*) (*th*) and dry shrubs with cold winter (*s1*), dry shrubs under a climate not very cold (*s2*) and open forest with scattered «carrasca» trees (*Quercus rotundifolia*) on milder slopes (300-500 m) in winter (*s4*); near the sea («Bajo Ebro») rain increase in autumn and winter (*s3*) showing a very interesting transition to «*Oleo-Ceratonión*».

The catalan littoral with evergreen oak forests («*Quercetum ilicis gallo-provincialis* Br. Bl.») and heavy autumn rain (*m1*) is certainly the normal west-mediterranean climate. Far from the sea with a more dry climate, *Quercus rotundifolia* mixed with *Q. valentina* is dominant (*m2*) making the submediterranean region. In the mountains (beginning nr 800-1100 m) *Pinus sylvestris* is dominant, with some dry beech forests («*Cephalanthero-Fagion*») and *Buxus sempervirens* (*m3*). I make special emphasis on a mild oromedit. climate (*m4*) from the mountains of Castellón and Nord of Burgos, with *P. pinaster*, dominant or, after soil erosion, Salzmann pine (only in Teruel-Castellón provinces).

High iberian mountains with *P. sylvestris* (*Ib*) and *Juniperus sabina* under the trees (rare in Soria province), are connected mainly with oak forests (*Q. pyrenaica*, *Q. valentina*, *Q. rotundifolia*), particularly in the «sierras», «páramos», and «alcarrias» of Teruel-Soria-Burgos provinces. Very cold and dry countries (*th*) are scattered and I put into the map only the more important ones.

Oceanic humidity is coming from the «Mar Cantábrico» marking de next zonation: mild and humid climate (*c1*), cooler and more humid (*c2*), drier in summer (*c3*), the last one deleted nr Jaca.

I explain the oldest floristic connections and the more recent ones (ecological affinities) by directional trends on the map. Relictic flora of Gavarnie is connected with that of Bujaruelo, Ordesa and Aníscolo valleys. The origin of heat resistant plants is related to the persistence of miocenic dry conditions in Central Aragón, and also to the penetration (Tertiary) of the Irano-Turanic (Panonic) element through the Cerdaña valley. Some areas of stenoic plants referred in

the text, together with the gradual and directed variability of some ones, aid me in this schematic work.

The UTM grid is used in order to comparing with areals in *Atlas Florae Europaeae*, making his information more valuable in our country.

Jaca country is placed between very contrasted climatical and historical influences, ideal situation for floristic studies. Specialists on the West Mediterranean flora are invited to aid our work, with facilities on laboratory and herbarium studies.

La création en 1963 à Jaca du «Centro pirenaico de Biología experimental» par le «Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Patronato Alonso de Herrera», en connexion avec le P. B. I. (IBP) a facilité l'exploration floristique pyrénéenne d'une partie et la création de l'herbier JACA (en 1972-100,000 échantillons).

En ce qui concerne l'exploration du territoire, le gros travail est commencé en été 1967, suivant avec plus d'intensité en 1968.

L'HERBIER JACA

Il est la continuation de mon herbier dernier. Les plantes ramassées entre 1945-1950 dans les montagnes littorales près de Barcelona («Cordillera litoral catalana»), en nombre de presque 10,000 échantillons (1), sont déposées dans le «Instituto Botánico municipal de Barcelona (BC)». Celles qu'avec M. T. LOSA nous avons collecté dans l'Andorre, Cerdagne, Turbón, Guara (aussi in BC), Ordesa, Montagnes cantabriques, Sanabria, Gerês du Portugal, etc., sont dans l'herbier BCF («Facultad de Farmacia, Univ. de Barcelona»).

En 1955 avec les études sur les pâturages de l'Espagne, nous avons commencé un herbier particulier en Barcelona, lequel est passé avec nous au «Instituto de Edafología y Biología Vegetal» Madrid en 1961. En octobre de 1968 s'est installé définitivement à Jaca.

En 1968 nous avons déjà dans l'herbier 20,000 échantillons ramassés en Catalogne, partie centrale de l'Espagne, Salamanca-Zamora, Extremadura, Almería et une partie de

Andalucía surtout l'occidentale. Albacete-Murcia et Granada ont aussi une petite représentation dans l'herbier.

La plupart du matériel vient des excursions avec le botaniste de Kew Noel Y. SANDWITTH, entre 1955 et 1964, dans les Pyrénées, Aragón, Navarre, Soria, Teruel, Aranjuez, Cádiz, Antequera-Ronda, etc. Nous avons publié une étude concernant une partie du matériel déposé à Kew (K) et ramassé dans les Pyrénées (2), avec des renseignements sur les voyages de N. Y. SANDWITTH.

Pendant les étés de 1964-1967, nous avons déjà herborisé un peu dans les Pyrénées; c'est l'origine de notre herbier JACA. Ces plantes avec presque 1000 échantillons du «Parque Nacional de Aigües Tortes», Bohí (Lérida), en partie étudiées (3), et celles qu'avait ramassé M. JUAN PUIGDEFÁBREGAS dans le même Parc (4), ont été entremêlées avec mon herbier en 1968.

Pendant l'hiver et le printemps on avait déjà trouvé quelques plantes intéressantes surtout prévernales (*Crocus* gr. *nevadensis-versicolor*, *Narcissus provincialis*, *N. alpestris*, etc.) nouvelles pour cette région; dès 1969 on a parcouru les endroits intéressants en toute saison, pour mieux connaître la chorologie des espèces les plus rares.

Au fond des vallons chauds, au pied des falaises ensoleillées, on a trouvé aussi des refuges thermophiles avec quelques espèces d'origine méditerranéenne (*Asplenium petrarchae*, *A. seelosii* ssp. *glabrum*, *Jasonia glutinosa*, *Sarcocapnos enneaphylla*, *Micromeria fruticosa*, *Centranthus angustifolius*, *Valeriana longiflora*, etc.) et les plus rares endémiques pyrénéennes des genres *Petrocoptis*, *Chaenorhizum*, *Antirrhinum*, *Linaria*, *Veronica*, etc. Dès 1968 nous avons étudié régulièrement ces foyers d'espèces thermophiles avec des bons résultats (5).

Pendant les dernières années, on travaille surtout dans l'étude des communautés exploitées, ouvertes (garides, versants réglés, pentes avec solifluxion, falaises, éboulis, etc.) des Pyrénées Centro-Occidentales. Pour mieux comprendre l'origine de cette végétation et flore, nous avons commencé en 1972 l'étude de l'endorhéisme ibérique et des montagnes prochaines au «horst» castillan (Palencia-Soria-Teruel). Un

travail en cours de publication à Coimbra (6) peut aider à tous ceux qui sont intéressés pour l'écologie de l'endémisme.

Nous sommes deux botanistes biologistes. M. L. VILLAR travaille sur sa thèse dans les Pyrénées occidentales carstiques (Anie-Pétragème, Larra, Escaurre, Alanos-Forca). Un collecteur (M. ANTONIO LANASPA) et une auxiliaire (Mlle. MARÍA LUISA CAJAL) font le personnel dédié à la Botanique dans le Centre de Jaca.

Les zoologistes et écologistes, surtout M. JUAN PUIGDEFÁBREGAS (productivité des forêts), ramassent quelques plantes pour l'herbier et pour le petit jardin expérimental.

Nous n'avons pas encore le problème des insectes destructeurs de l'herbier et le climat sec de Jaca favorise la préparation de très bons échantillons.

ÉCHANGE

Nous avons quantité de «Dupla» pour l'échange, surtout des espèces critiques. Nous avons préparé aussi presque trois centuries d'une «Exsiccata IBERIA» (32 exemplaires). En 1972 on a distribué 26 plantes (collaboration à suivre), dans les fascicule 14° de la *Société pour l'échange des plantes vasculaires de l'Europe occidentale et du Bassin Méditerranéen*.

Les graines des plantes rares (1971-1972) sont ramassées pour les faciliter aux spécialistes en cariosystématique; nous pouvons faire attention sur quelques genres (sur demande) pour ramasser des graines en 1973.

LA RÉGION ÉTUDIÉ ET SON IMPORTANCE FLORISTIQUE

La carte ci-jointe, très schématique, peut donner une idée de la situation des endroits les plus intéressants pour la prospection floristique dans la partie espagnole des Pyrénées Centrales et Occidentales.

Nous avons déjà publié des cartes de végétation sur le Bassin de l'Ebre (7) et la contrée de Jaca (8). Une Guide d'excursion pour la *C^e Session Extraordinaire de la Soc. Botanique de France* en Espagne (Andorre-Lérida, Fraga,

Jaca) mai 1972, porte une carte 1:400,000 en noir, de la partie comprise entre l'Ebre, l'Andorre et la Navarre (9).

C'est maintenant qu'on peut donner une idée sur les traits chorologiques et écologiques fondamentales pour mieux comprendre l'origine (éléments floristiques) de l'endémisme pyrénéen.

On separe les cinq grands secteurs de la chaîne frontiere dans la partie française de notre carte schématique: Atlantique, Occidental, Central (A, B, C, D), Oriental et Méditerranéen. Les aires pointillées nous marquent les refuges des plantes thermophiles dans les vallons protegés, avec des espèces steppiques dans la partie de la Cerdagne-Andorra, Ribagorza et Sobrarbe. Il faut signaler aussi une pénétration steppique ancienne vers Ansó-Navarre au pied des falaises du calcaire dur («Sierras Interiores») en connexion avec le Sierra de Guara et le Sobrarbe-Tendeñera.

Influence océanique, cantabrique

Il se fait sentir dans la partie occidentale de la «Depresion Media» (c'est-à-dire, vallons des fleuves Arga, Irati-Aragón) marneuse mais avec sols relictiques décalcifiés («Terra-Rossa» et «T.-Fusca»). Dans les endroits chauds (climat local au pied des falaises) on trouve encore des restes de la broussaille d'arbousiers (*Arbutus unedo*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Smilax aspera*, *Ruscus aculeatus*, *Erica vagans*, *Phylliraea angustifolia*, *P. latifolia*, etc.), avec les endémiques subcantabriques (10): *Helictotrichon filifolium* ssp. *cantabricum* (Lag.) E. Paun., *Thymelaea ruizii*, *Laserpitium eliasii* Pau, *Endressia castellana*, *Genista teretifolia*, *G. hispanica* ssp. *occidentalis*, *Lathyrus pannonicus* ssp. *hispanicus* et les indicatrices d'acidification du sol, *Quercus pyrenaica*, *Erica vagans*, *E. cinerea*, *Calluna vulgaris*, *Lathyrus montanus*, *Hypochoeris maculata*, *Iris graminea*, *Dactylorhiza maculata*, *O. morio*, *Filago minima*, *Scleranthus polycarpus*, *Aira caryophyllea*, *Airopsis tenella*, *Agrostis castellana*, *Galium divaricatum*, *Trifolium subterraneum*, *T. striatum*, *Lathyrus sphaericus*, *Linum trigynum*, etc. C'est l'influence océanique qui peu a peu s'efface vers l'Est.

Influence méditerranéenne-continentale

Caractérisée par l'été chaud, qui se fait sentir dans les Pyrénées Centrales de l'Aragon (arrive à Gavarnie, en France), avec des espèces sarmatiques (Irano-Turaniennes) anciennes et récentes (voie de pénétration par la Cerdagne). L'élément le plus résistant à la sécheresse peut arriver du Centre de l'Aragon par les rivières Segre et Cinca (affluents ouverts en éventail) en faisant la connexion avec ce qui reste de l'endorhéisme miocénique (marqué sur la carte).

Les «Sierras Exteriores» ou Prepyrénées (surtout Gratal et Guara, 1500-2090 m) sont certainement l'obstacle le plus remarquable contre la pénétration de l'humidité cantabrique (Barbastro-Ainsa-Bielsa), et Peña Montañesa-Cotiella (2250-2900 m) pour Campo-Seira du Ribagoza.

Les vallées du Cinca et du Esera, surexcavés pendant les dernières glaciations, sont soumises à l'effet «foehn» (vent dominant du WNW) et ouvertes au vent de la steppe aragonais («solano»). En Catalogne se fait sentir l'humidité méditerranéenne et seulement les plus profonds vallons (Cerdagne-Urgellet, Sort-Espot, Sopeira) ont un régime climatique continentalisé, en connexion avec la Cerdagne très semblable au Valais de la Suisse.

Le Centre de l'Aragon, soumis à l'inversion thermique d'hiver, et avec une pluviosité très faible (100-300 mm) était couvert d'une forêt steppique à *Juniperus thurifera* (*th* sur la carte), et dans sa partie orientale présente aussi restes de l'ancien endorhéisme tertiaire. Vers le Bajo Ebro domine le pin d'Alep (*Pinus halepensis*), avec *Helianthemum marifolium*, *H. origanifolium*, *H. hirtum*, *H. pilosum*, *Ferula loscosi*, *Boleum asperum*, *Globularia alypum*, *Chronanthus biflorus* (*Cytisus fontanesii*), *Pistacia lentiscus*, *Thymelaea tinctoria*, *Colchicum triphyllum*, *Rochelia disperma*, *Ziziphora hispanica*, *Z. acinoides*, *Nepeta hispanica*, *Callipeltis cucullaris*, etc. C'est le climat doucifié (avec *Erodium sanguis-christi* Sennen, de l'élément thyrrénique) par la Méditerranée, en établissant le contact avec l'Oleo-Ceratonion de Tortosa.

Vers La Rioja (Logroño) le climat est aussi doucifié par l'influence cantabrique (régime subcantabrique continentalisé) ainsi qu'en Navarre. Le Sierra de Cantabria-Codés (1000-1300 m) devient une muraille contre l'humidité océanique, avec un gradient écologique très fort et remarquable.

Le contact de la Bureba (Burgos)

Au delà de Miranda, l'Ebre encaissé est soumis à une grande variation climatique, avec quantité de climats locaux; l'enclave le plus isolé, sûrement relictique, porte une pinnaraie (*Pinus pinaster* ssp. *pinaster*) avec *Erica scoparia*, vallée de Villarcayo-Bureba (Burgos). Broussaille d'arbousier en contact avec falaises sèches (*Quercus rotundifolia*, buis, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Berberis garciae*); *Juniperus phoenicea* (limite occidentale) et *Erodium pavi* Sennen, sont typiques de cette contrée. Dans les replâts des rochers domine *Sesleria argentea* ssp. *hispanica* Pau et Sennen (Pl. Esp. n. 118) sûrement une bonne sous-espèce, et beaucoup d'espèces subcantabriques.

Plus loin, mais en connexion géologique très ancienne avec les Pyrénées Occidentales (le Carbonifère), nous avons le «Meseta de Castilla» plus grande et aussi vieille que le Plateau français. L'élément ibero-atlantique a pu passer à l'Ouest de Miranda vers la Navarre (*Quercus pyrenaica*, *Genista florida*, *Cistus laurifolius*, *Agrostis delicatula*, *Saxifraga hirsuta*, *S. clusii*, *S. willkommii*, *Thymus mastichina*, etc.), la France et une partie des Pyrénées Occidentales.

Aussi quelques espèces ibériques (haute montagne ibérique) ont pu passer de Burgos vers la Navarre comme, *Festuca indigesta*, *F. hystrix*, *Poa ligulata*, *P. flaccidula*, *Helianthemum cinereum*, *H. croceum*, *H. canum*, *Serratula nudicaulis*, *Plantago monosperma* var. *discolor*, *Saxifraga trifurcata*, *S. cuneata*, *Cochlearia aragonensis*, *Draba dedeana*, *D. hispanica*, etc.

Le bord du Plateau castillan («Horst tectonique» très ancien) n'a pas été jamais colonisé par la forêt (érosion constante); nous avons ainsi une voie d'expansion des espèces

orientales de l'Espagne (Soria-Valencia) vers la Navarre-Pyr. Occ.

Le climat a changé beaucoup, surtout pendant le Tertiaire (dessiccation de l'Aragon et aussi de la Méditerranée pendant le Miocène), mais les climats locaux subcantabriques ont favorisé la conservation et l'évolution d'une flore très riche en contact avec les restes de l'endorhémisme tertiaire.

Tout le Bassin de l'Ebre est une unité biogéographique et il faut l'étudier ensemble avec la flore de Burgos-Soria et de Teruel-Valencia. Sur la carte nous signalons ces contacts floristiques anciens et récents; avec mon ami L. VILLAR nous sommes en train de publier une étude sur ce sujet (6).

La voie de pénétration orientale

Elle est plus complexe que celle que nous venons de décrire, mais plus importante encore pour comprendre la pénétration méditerranéenne dans les Pyrénées espagnoles.

L'élément iberatlantique s'efface en Catalogne, mais nous avons encore à Prades (Tarragona) *Quercus pyrenaica*, *Cistus laurifolius*, *Lavandula pedunculata*; le *Quercus canariensis* est fréquent dans les endroits humides des suberaies du NE catalan (1), et *Cytisus purgans* aux soulans des Pyr. Orientales.

Très significative la pénétration de la flore orientale de l'Espagne vers l'Andorre, Pallars, Ribagorça et Sobrarbe (Huesca). Nous pouvons signaler, *Antirrhinum sempervirens*, *A. molle*, *Erinacea anthyllis*, *Ptilotrichum lapeyrousianum*, *Abyssum serpyllifolium*, *Arenaria* gr. *aggregata*, *A. hispida*, *A. gr. ligericina*, *A. modesta*, *Minuartia funkii*, *Queria hispanica*, *Cytisus patens*, *Globularia alypum*, *Asplenium petrarchae*, *Sarcocapnos enneaphylla*, *Ononis aragonensis*, *O. cenisia*, *Jasonia glutinosa*, *Phagnalon sordidum*, *Saxifraga* gr. *corbariensis*, *Viola willkommii*, *Linaria* gr. *glauca*, etc. On peut voir dans le groupe *Veronica rosea* Desf. (sect. *Chamaedrys* ser. *Hispano-Africanae* Riek) une différenciation orientale (*V. tenuifolia* Asso et *V. aragonensis* Strohm) avec une autre occidentale (*V. jabalambrensis* Pau = *V. commutata* Wk.) vers Soria-Palencia (Peña Redonda, 1950 m).

Les espèces thermophiles, surtout celles qui ont besoin d'une forte chaleur en été, montent par le Segre, Nogueras, Cinca et par le Gállego vers la partie Centrale. *Thymelaea nivalis* Ram. sortie du *T. tinctoria*, et aussi *Echinopartum horridum* (proche du *E. boissieri*, SE de l'Espagne), signalent avec *Micromeria fruticosa* et les *Petrocoptis* cette voie de pénétration. *Thymelaea nivalis* avec *Nepeta nepetella*, *Saponaria caespitosa*, *Festuca scoparia* et *Petrocoptis hispanica* sont arrivées jusqu'à Peña Ezcaurre en Navarre, avec *Juniperus sabina*, *Pinus uncinata*, *Thymus vulgare*, *Campanula speciosa*, *Dianthus* gr. *hispanicus*, *D.* gr. *requienii*, etc., elles signalent un climat local favorisé («foehn»), lumineux au pied des «Sierras Interiores» en contraste avec la brume cantabrique de l'Anie et l'Orhy.

Carte avec les affinités floristiques

L'endorhéisme a marqué pendant le Tertiaire l'évolution des sols de l'Aragon-Rioja; sols gypseux partout, avec des monts tabulaires et érodés pendant le Pliocène et le Quaternaire.

Pas de forêt dense, sols érodés avec la sel et le gypse en surface, sont venus après la dessiccation de la mer intérieure; l'aire résiduaire endorhéique est très réduite (voir carte) avec une flore et végétation originales (11). Les bords de cette partie sèche portent encore une broussaille à *Quercus coccifera* et *Rhamnus lycioides*, avec *Juniperus thurifera* (th), qui passe peu à peu vers la forêt-steppe, maigre et peu dense, avec le «carrasca» (*Quercus rotundifolia*) en bordure (s4). Ce sont des conditions idéales pour la conservation d'espèces anciennes et héliophiles.

La partie subméditerranéenne (m2) est un mélange de chêne-vert (*Quercus rotundifolia*) avec pin de Salzmann, *Viola willkommii* et *Buxus sempervirens*, mais avec des climats locaux qui font transition vers le subméditerranéen montagnard (m3). Dans la partie du Maestrazgo (Castellón) et au Nord de Burgos on peut voire une modalité subméditerranéenne avec le pin mésogéen (*Pinus pinaster*), surtout dans les endroits marqués sur la carte (m4) et un mélange de forêts à chêne (*Q. rotundifolia*, *Q. valentina*, *Q. pyre-*

naica et hybrides) pinneraies à *Pinus nigra* ssp. *salzmannii* (en bas) et *P. sylvestris* (*P. uncinata* en Teruel et Soria) vers la partie haute et froide de la montagne ibérique (*Ib*). La turipheraie (*th*) domine dans la partie plus continentale, froide et sèche; la sabine (*Ib*) avec les pins des endroits les plus froids mais en dessous des pins, comme le *Festuca scoparia* des pinneraies.

Au Nord de l'Ebre, le subméditerranéen-montagnard (*m3*) porte le pin sylvestre avec buis et beaucoup de mousses (*Hylocomium* spp., etc.) en mélange avec des hêtraies sèches (*Cephalanthero-Fagion*).

Nous avons distingué le complexe subalpin-alpin au dessus de 1600 m d'altitude et les aires sèches (pointillées sur la carte) de montagne dans les vallons profonds; on peut voire qu'elles arrivent près de Gavarnie (Pène de Sécugnat, etc.) en France, pas loin de Bujaruelo, Ordesa, Añisclo, Bielsa, etc. Vers l'Ouest s'arrêtent à Ezcaurre (Navarre) et Ansó-Hecho (Huesca).

Seira-Benasque (Esera), pied du Turbón (Isábena), Escalles (Ribagorzana), Terradets-Collegats-Espot (Pallaresa), Orgañá-Andorre et la Cerdagne (Segre) font les enclaves continentales de la partie orientale pyrénéenne.

En Navarre les modalités climatiques cantabriques, marquées par une gradation (*c1*) vraie cantabrique, et (*c2*) vers la montagne atlantique (*Blechno-Fagetum* et *Isopyro-Fagetum*), changent peu à peu vers le Bassin de l'Ebre; en descendant on trouve chênaies à sol acidifié (*c3*) qui passent vers le subméditerranéen (*m2*) entre Pamplona et Jaca.

Dans le contact entre la pénétration océanique (*c*) et celle qui vient du Cinca (continentalisée) se trouve Jaca, laboratoire naturel d'exception pour étudier la floristique, l'écologie et l'origine de la flore pyrénéenne.

LE PROGRAMME D'EXPLORATION FLORISTIQUE

La situation de Jaca, exceptionnelle comme nous l'avons vu, avec nos connaissances sur les traits géohistoriques et écologiques déjà signalés, ainsi que les trouvailles de plantes sténoïques dans des endroits bien connus (avant ou récem-

ment) font nous diriger vers les endroits les plus prometteurs.

On peut tirer beaucoup de renseignements de l'information biohistorique des espèces sténoïques, en connexion avec ce qu'on a fait dans le domaine climatologique et l'étude écologique des forêts (M. J. PUIGDEFÁBREGAS); les climats locaux peu à peu sont connus et ils seront très utiles pour la prospection floristique dirigée.

L'étude de la variabilité dans les groupes taxonomiques difficiles et les connexions floristiques signalées (flèches sur la carte), peuvent aider aux spécialistes intéressés par l'origine et différenciation des taxa. Les *Labiatae*, *Caryophyllaceae*, *Compositae*, *Cistaceae*, *Globulariaceae*, *Thymelaeaceae*, etc., peuvent profiter de la méthode proposée, avec des exemples magnifiques.

Mais ça c'est trop, et nous aimerons de faire des études ensemble avec des spécialistes de la flore occidentale méditerranéenne. On peut venir travailler quelques jours chez nous et avoir ainsi facilités pour le séchage des échantillons. L'échange («Dupla») peut vous donner matériel de cette partie peu connue des Pyrénées.

RÉFÉRENCES

- (1) MONTSERRAT, P. (1968) — *Flora de la cordillera litoral catalana*, LXXII + 351 pp. Caja de Ahorros, Mataró. Cf. aussi: *Collec-tanea Botanica* 4: 351-398 (1955), 5: 1-86 (1956), 5: 297-351 (1957), 5: 613-657 (1958), 6: 1-48 (1962) et 6: 387-453 (1964).
- (2) SANDWITH, N. Y. et MONTSERRAT, P. (1966) — Aportación a la flora pirenaica. *Pirineos* 79-80: 21-74 (cf. p. 22-23). Jaca.
- (3) MONTSERRAT, P. (1962) — La flora de Bohí (Lérida). *Actas del Tercer Congreso Intern. de Estudios Pirenaicos*, 2: 95-103. Zaragoza.
- (4) PUIGDEFÁBREGAS, J. — Travaux faits dans ce Parc (1964) pour la carte de végétation 1:25,000 (cf. *Publ. Centro pirenaico de Biología exp.* 3, sous presse).
- (5) MONTSERRAT, P. — Enclaves florísticos mediterráneos en el Piri-neo Occidental. «I. Centenario de la R. Soc. Española de Hist. Natural. *Jornadas Científicas*», 4 nov. 1971. Madrid. Sous presse.
- (6) MONTSERRAT, P. et VILLAR, L. — El endemismo ibérico: Aspectos ecológicos y fitotopográficos. Envoyé à Coimbra pour l'hom-

- mage au Prof. CÂMARA, nov. 1972. *Bol. da Soc. Broteriana* **46** (2.^a sér.): 503-527. Coimbra.
- (7) MONTSERRAT, P. (1966) — Vegetación de la Cuenca del Ebro. *P. del Centro pirenaico de Biol. exp.* **1** (5), 22 pp. et une carte 1:1,000,000, en noir. Jaca.
- (8) MONTSERRAT, P. (1971) — *La Jacetania y su vida vegetal*. Caja de Ahorros de Zaragoza, Aragón y Rioja. Carte, couleur 1:200,000. Zaragoza (cf. aussi *Pirineos* **101**: 5-22, Jaca).
- (9) MONTSERRAT, P. (1972) — Carte en noir, dans la *Guide* (partie espagnole) 1:400,000. Héliocopie en Toulouse (Prof. G. DURRIEU). Il paraîtra vers 1975.
- (10) MONTSERRAT, P. (1971) — El clima subcantábrico en el Pirineo occidental español. *Pirineos* **102**: 5-19, avec diagrammes ombrothermiques et une carte. Jaca. [cf. aussi *Actes du IV^e Congr. Int. d'Etudes pyrénéens* **2** (2): 169-179. Toulouse].
- (11) BRAUN BLANQUET, J. et BOLÒS, O. (1957) — Les groupements végétaux du Bassin moyen de l'Ebre et leur dynamisme. *Anales de la Estación Experimental de Aula Dei*, **5**: 1-266 et tableaux phytosociologiques. Zaragoza.

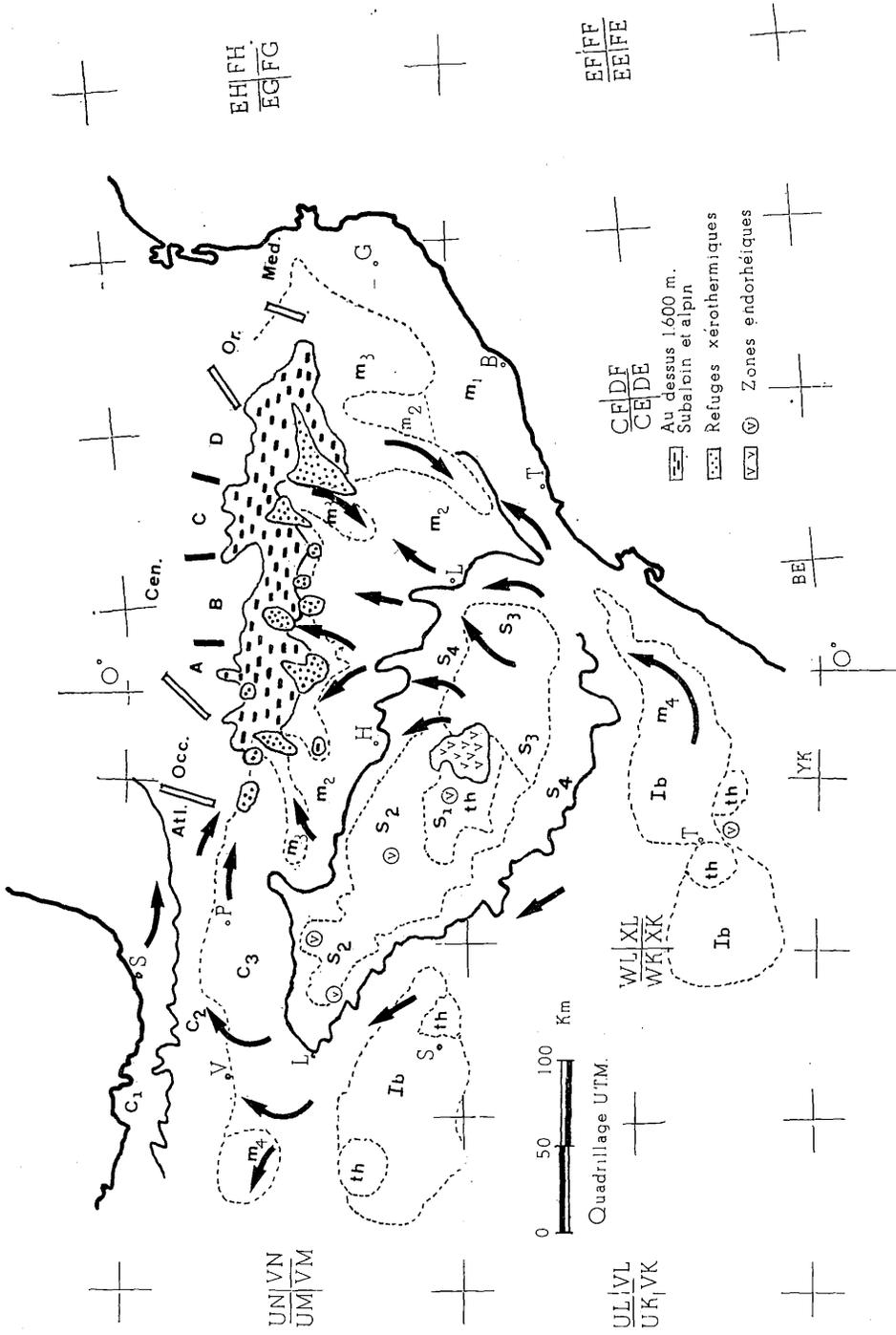


Fig. 1. — Carte du NE de l'Espagne. Voir le texte.