Zeitschrift: Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes Rübel in Zürich

Herausgeber: Geobotanisches Institut Rübel (Zürich)

Band: 31 (1956)

Artikel: Sue le peuplement des terrains calcaires de la région littorale Vasco-Asturienne

Autor: Dupont, P.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-307966

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 05.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Sur le peuplement des terrains calcaires de la région littorale vasco-asturienne

Par P. DUPONT, Toulouse (France)

La région littorale des provinces de Biscaye, de Santander et des Asturies appartient au secteur phytogéographique ibéro-atlantique. Mais elle possède par rapport aux autres parties du secteur une grande originalité floristique due à la présence de roches calcaires compactes d'âge géologique varié (secondaire à l'Est, primaire à l'Ouest), roches pratiquement inexistantes ailleurs.

ALLORGE[1] a bien défini ses caractères principaux. Il distingue, en effet, dans le secteur ibéro-atlantique à côté des sous-secteurs[2] cantabrique (forêts et landes de l'étage montagnard et subalpin) et galicien un sous-secteur «basque remarquable par la présence de plusieurs espèces méditerranéennes qui accompagnent le chêne-vert».

A la dénomination de sous-sccteur basque, nous préférons celle de sous-secteur vasco-asturien. En effet, toute la région orientale des Asturies est formée par une prédominance de roches calcaires. La limite de ces terrains se situe à peu près entre Arriondas et Villaviciosa, mais ils reparaissent par places aux environs d Oviédo et dans les basses vallées des rios Nalon et Narcea au Sud de Pravia où débute véritablement le secteur galicien.

S'il est assez facile d'établir la limite des sous-secteurs vasco-asturien et galicien, il n'en est pas de même de celle du premier et du sous-secteur cantabrique. Le relief très tourmenté entre le littoral et la chaîne principale, les grandes différences climatiques (précipitations en particulier) dues à ce relief, la complexité géologique font que ces deux secteurs s'interpénètrent largement et que l'on pourrait proposer des limites assez variées. Nous n'entrerons pas ici dans ces détails car nous voulons parler seulement des caractères particulièrement remarquables de la bande la plus voisine du littoral.

Malgré la prédominance des terrains calcaires, le paysage végétal est dans son ensemble nettement atlantique. D'une part les affleurements de roches siliceuses ne sont pas rares: d'autre part, on sait que la grande humidité du climat provoque une évolution rapide de la roche; sa décalcification aboutit à des sols siallitiques d'origine climatique très répandus dans tout le secteur. Les surfaces couvertes par les landes à *Ulex* et *Erica* sont donc considérables.

---

[1] P. ALLORGE: Essai de bryogéographie de la Péninsule Ibérique. Paul Lechevalier, Edit., Paris 1947.

[2] ALLORGE parle de domaine ibéro-atlantique qu'il divise en secteurs. Nous préférons conserver les termes de domaine atlantique et secteur ibéro-atlantique lui-même divisé en sous-secteurs.

Mais il reste de grands espaces où la roche demeure pratiquement à nu. En effet, le relief de la région est très accusé; il n'y a pratiquement pas de parties plates au voisinage du littoral. Les précipitations étant très élevées, les eaux de ruissellement modèlent le calcaire, d'où la formation de lapiaz. Le sol climatique ne peut se former partout et les surfaces calcaires persistent en de nombreux points; pour employer une phrase d'ALLORGE, «la dégradation mécanique de la roche l'emporte sur sa dégradation chimique.»

L'étude de ces terrains est du plus haut intérêt. Nous sommes, en effet, en plein domaine atlantique mais la presque totalité des espèces considérées comme eu-atlantiques étant calcifuges ne peuvent venir ici. Aussi se trouve-t-on en présence de plantes d'origine très variée mais qui ont toutes pour point commun de tolérer une grande humidité atmosphérique. Leur étude pourra donc permettre d'apprécier les limites écologiques de certaines espèces qu'on a l'habitude d'associer à d'autres conditions; elle pourra aussi donner des renseignements précieux sur l'origine du peuplement de la région.

Deux points principaux sont à distinguer:

I. La coexistence de plantes d'écologie fondamentalement différente. Il n'est pas rare de trouver presque côte à côte sur ces calcaires fissurés des espèces appartenant aux trois groupes suivants:

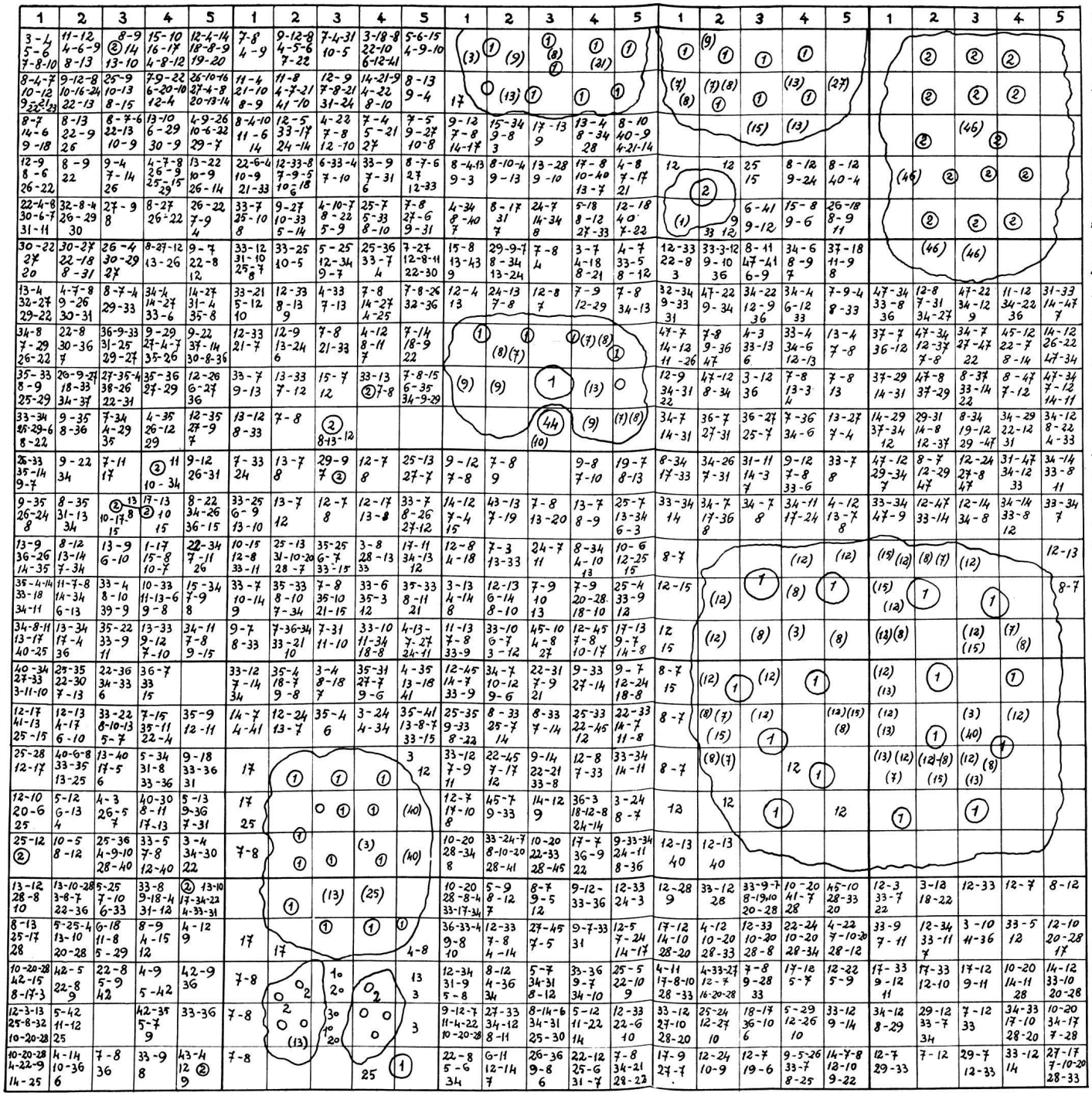
— *Sedum nicaeense* All., *Centranthus angustifolius* (All.) DC., etc.

— *Hepatica triloba* Chaix., *Mercurialis perennis* L., etc.

— *Daboecia cantabrica* (Huds.) Koch., *Lithospermum diffusum* Lag., etc.

En effet, comme nous l'avons dit, ces roches modelées par les eaux sont extrêmement tourmentées. Les parties en saillies et les pans ensoleillés portent les deux premières plantes ainsi que *Leuzea conifera* (L.) DC., *Sesleria argentea* Sav., *Saxifraga trifurcata* Schrad., *Teucrium pyrenaicum* L., etc. Dans la moindre fissure s'installent *Hepatica* et *Mercurialis* avec *Saxifraga geum* L., quelques fougères, parfois *Lamium galeobdolon* (L.) Crantz. et autres plantes d'écologie voisine[3]. Q'un peu d'humus se loge dans une anfractuosité de la roche; *Daboecia* et *Lithospermum* s'installent avec d'autres espèces de landes.

[3] On peut observer des faits analogues dans la région montagneuse. C'est ainsi que *Meconopsis cambrica* (L.) Vig. réputée silvatique stricte prospère très bien sans aucun couvert dans les fissures des rochers calcaires de 1500 à 1800 m d'altitude dans les Basses-Pyrénées françaises (région de Sainte-Engrâce). E. GUINEA (Vizcaya y su paisaje vegetal, Bilbao 1949) cite la plante dans les mêmes conditions au pic de Gorbea en Biscaye. Le fait est dû ici à la grande fréqunce des brouillards. P. CHOUARD (Observations sur la couverture végétale du modelé karstique, Bull. Soc. Bot. de France *78*, 1931) a déjà noté la présence d'espèces silvatiques sur les sols lapiazés en général. En pays atlantique l'humidité du climat accentue le phénomène.



1. Quercus valentina (Cav.) Schw. 20 % o
2. Juniperus communis L. 13,0 " △
3. Polygala vulgaris L. 6,08 " △
4. Helianthemum incanum Wk. 16,80 " o
5. Plantago media L. 7,20 " △
6. Potentilla verna L. 10,24 " △
7. Carex caryophyllea Latourr. 35,84 " △
8. Carex diversicolor Crantz. 37,92 " △
9. Festuca glauca Hack. 24,96 " o v
10. Hypnum elatum Br. eur. 18,24 " △
11. Valeriana tuberosa L. 8,80 " +
12. Avena bromoides Gou. 26,88 " o •
13. Thalictrum tuberosum L. 16,48 " +
14. Achillea Millefolium L. 10,72 " △
15. Ranunculus gramineus L. 5,92 " △
16. Cladonia rangiferina L. 0,64 " △
17. Luzula campestris DC. 8,16 " △
18. Lotus hispidus Wk. 4,16 " •
19. Ornithopus perpusillus L. 0,96 " o •
20. Tortella fragilifolia Jur. 5,44 " △
21. Linum Narbonense L. 3,20 " o
22. Hieracium Pilosella L. 12,32 " △
23. Scleropoa rigida Griseb. 0,16 " •
24. Satureja Acinos Scheele 4,32 " o
25. Geum silvaticum Pourr. 7,04 " +
26. Ranunculus flabellatus Desf. 5,76 " •
27. Koeleria glabra Godr. 7,20 " o •
28. Asphodelus albus Mill. 6,56 " o
29. Aira praecox L. 5,28 " ▽
30. Trinia glauca L. 2,40 " o
31. Linaria amethystea Hffg. 6,24 " ▽
32. Thymus Zygis L. 0,80 " o •
33. Trifolium Lagopus Pourr. 22,08 " o
34. Aphyllanthes monspeliensis L. 14,72 " o •
35. Anthemis arvensis L. 5,28 " +
36. Astragalus monspessulanus L. 6,72 " o
37. Thymus Serpyllum L. 1,60 " △
38. Poterium dictyocarpum (Spach.) Gams. 0,16 " o •
39. Vulpia ciliata Lk. 0,16 " o •
40. Ranunculus bulbosus L. 2,40 " △
41. Briza media L. 1,60 " o
42. Coronilla minima L. 1,12 " o
43. Astrocarpus purpurascens Walp. 0,48 " o
44. Juniperus thurifera L. 0,16 " Cu (o •)
45. Orchis Morio L. 1,60 " +
46. Arenaria montana L. 0,64 " v
47. Fumana glutinosa Bss. 3,36 " o

Fig. 2. Rilevamento nº 2 nel Quercetum lusitanicae ssp. valentina a Puerto Bigarnia (Soria).

La coexistence de plantes xérophiles, hygrophiles et landicoles est un des caractères les plus constants et les plus originaux de ces calcaires atlantiques. Les premières sont liées à un substratum rocheux toujours sec. La température moyenne assez élevée et une insolation sans doute suffisante leur permettent de subsister malgré un climat d'ensemble à première vue défavorable.

Les secondes qui normalement ne viennent que sous couvert prospèrent parfaitement ici. Toujours à l'ombre dans les anfractuosités de la roche et dans une atmosphère presque constamment saturée elles trouvent un milieu qui leur convient tout à fait.

Les troisièmes sont parfaitement adaptées au climat, mais c'est le sol qui ne leur est pas favorable. Elles s'installent, répétons-le, partout où il y a un peu de terre décalcifiée.

Ces trois catégories de plantes (qui ne sont que des catégories extrêmes car il existe des intermédiaires) sont ordinairement étroitement juxtaposées et viennent en mosaïque. De sorte que dans la plupart des cas il est impossible de définir des associations végétales nettes. Il y a seulement juxtaposition de micro-associations très différentes dues aux micro-climats nombreux offerts par ces calcaires fissurés.

II. La coexistence de plantes d'origine extrêmement variée, avec prédominance de méditerranéennes et d'oro-méditerranéennes, quelques endémiques et une minorité d'atlantiques[4].

Passons en revue les différents éléments de la végétation.

1) Atlantiques : leur rôle est tout à fait subordonné. Les plages de décalcification peuvent, avec *Daboecia* et *Lithospermum*, en posséder un grand nombre, mais il ne s'agit pas de la roche calcaire pure. Deux espèces seulement, indifférentes au substratum, sont communes: une sub-atlantique *Erica vagans* L. et une ibéro-atlantique montagnarde localisée dans les fissures des pans ombragés, *Saxifraga geum* L. En outre, *Helleborus foetidus* L. considéré comme subatlantique calcicole existe par places mais n'est jamais très répandu.

2) Endémiques cantabriques : Plusieurs sont assez communes; *Seseli cantabricum* Lge. ne manque jamais. C'est une espèce étroitement liée aux terrains calcaires des deux sous-secteurs cantabrique et vasco-asturien du bord de l'Océan aux sommets élevés et d'une extrémité à l'autre (Oviedo aux Basses-Pyrénées françaises où elle a été récemment découverte par J. VIVANT). On trouve aussi presque toujours *Genista hispanica* L. ssp. *occidentalis* Rouy. dont l'aire est un peu

[4] Nous n'envisageons pas dans cette liste les espèces strictement littorales. Citons cependant *Brassica oleracea* L. à peine signalé mais qui semble assez commun.

plus vaste (Pyrénées occidentales en particulier). *Saxifraga trifurcata,* quoique moins fréquent, existe aussi en plusieurs points; à Laredo (Santander) il se trouve sur les falaises maritimes. D'autres endémiques cantabriques comme *Petrocoptis lagascae* Wk., bien qu'elles descendent parfois à basse altitude, ne semblent pas s'approcher du littoral. Nous n'avons pas trouvé au cours de nos recherches *Koeleria cantabrica* Wk. qui est probablement une autre caractéristique des rochers calcaires de la région.

3) Pyrénéo-cantabriques. Il s'agit d'espèces considérées comme montagnardes et qui, pourtant, croissent parfaitement dans certaines localités littorales. Telles sont: *Eryngium bourgati* Gouan (Asturies), *Lilium pyrenaicum* Gouan (quelques localités des trois provinces), *Fritillaria pyrenaica* L. (Baquio en Biscaye) [5].

Ce sont des espèces de l'étage montagnard qui réclament une humidité atmosphérique assez élevée. Elles la trouvent au littoral cantabrique et, étant calcicoles et tolérant les autres conditions climatiques, elles y possèdent des localités à leur convenance. Si l'on songe qu'inversement un certain nombre d'atlantiques peu sensibles à la gelée s'élèvent jusqu'aux étages montagnard et subalpin *(Scilla verna* Huds. par exemple) où elles trouvent aussi l'humidité qu'elles réclament, on voit qu'il existe tous les intermédiaires entre des espèces de ce groupe et des atlantiques véritables.

A ces pyrénéo-cantabriques, nous adjoindrons *Carduus medius* Gouan qui, par son écologie, se rattache plutôt au groupe suivant.

4) Oro-méditerranéennes. Leur nombre est assez élevé. Ce sont pour la plupart des espèces xérophiles. Citons: *Melica ciliata* L., *Sesleria argentea* Sav. (du Guipuzcoa à Santander) [6], *Dianthus monspessulanus* L., *Linum viscosum* L., *Sedum dasyphyllum* L., *Chaenorrhinum origanifolium* (L.) Lge., *Erinus alpinus* L., *Centranthus angustifo-*

---

[5] Voir quelques précisions sur ces trois plantes: P. Dupont: Contribution à la flore du Nord-Ouest de l'Espagne, I. Bull. Soc. Hist. Nat., Toulouse 1953. A ces espèces il conviendrait d'ajouter *Iris xiphioides* Ehrh. que E. Leroy et M. Lainz (Contribución al catálogo de la flora palentina, Collectanea Botanica *4*, fasc. I, Barcelona 1954) indiquent commun près du littoral dans la partie occidentale de la province de Santander. Il s'agirait d'une variété *cantabrica.*

[6] Il s'agit de la variété *hispanica* Pau et Sennen qui serait une endémique cantabrique, mais la valeur de cette variété est à étudier de plus près. M. Losa et P. Monserrat (Aportación al estudio de la flora de los Montes Cantabricos, Anales Inst. Bot. Cavanilles, t. X, vol. 11, 1951) citent la plante à Alar del Rey (Palencia) et disent que deux autres localités seulement en sont connues: montes de Obarenes (Pau et Sennen) et Sierra de Cantabrica (Losa). Rappelons que V. et P. Allorge avaient donné en 1941 deux autres localités (Plantes rares du Nord-Ouest de l'Espagne, Bull. Soc. Bot. France *88,* 1941): Mendaro (Guipuzcoa) et Monte Pagasari (Biscaye). Bubani (Flora pyrenaea) indiquait (la variété n'étant pas créée) Avando en Biscaye. La plante est en fait assez répandue dans la région.

lius (All.) DC. var. *lecoquii* Jord., *Sideritis hyssopifolia* L., *Globularia nudicaulis* L., *Crepis albida* Villars (et var. *asturica* Lacaita et Pau).

On peut ajouter *Teucrium pyrenaicum* L. espèce ibéro-pyrénéenne présentant une micro-aire dans les Alpes.

Le fait essentiel à noter est que toutes ces espèces existent au littoral jusqu'au voisinage immédiat de l'Océan. Nous avons eu plusieurs fois l'occasion d'observer *Teucrium pyrenaicum* et *Chaenorrhinum origanifolium* en des points atteints par les embruns. A Llanes, *Globularia nudicaulis* descend au bas des falaises à côté de *Crithmum maritimum* et acquiert des caractères d'halophyte.

5) Méditerranéennes. C'est le groupe le plus important. La plupart des arbres et arbustes qui peuvent s'établir sont méditerranéens ou subméditerranéens: *Quercus ilex* L., *Ficus carica* L. (Laredo et d'autres points où il a l'apparence de la spontanéité), *Laurus nobilis* L., *Rhamnus alaternus* L., *Pistacia lentiscus* L., *P. terebinthus* L. (assez abondant dans quelques vallées intérieures, ne semble pas parvenir au littoral), *Rhus coriaria* L. (Castro-Urdiales), *Phillyrea media* L. Enfin, *Olea europaea* L. ssp. *silvestris* Miller est abondant par places entre Laredo et Oriñon. Sa présence est assez remarquable.

Ces espèces ne sont pas toutes également répandues, mais le fait seul de leur existence est du plus grand intérêt.

On trouve également de nombreuses herbacées et sous-ligneuses méditerranéennes: *Smilax aspera* L., *Osyris alba* L., *Helianthemum canum* (L.) Baumg., *Dorycnium suffuticosum* Vill., *Sedum nicaeense* All., *Trinia glauca* (L.) Dun., *Lavandula latifolia* (L.) Villars de Castro-Urdiales à Laredo; E. Guinea la cite aussi près de Bilbao), *Pallenis spinosa* (L.) Cass., *Phagnalon saxatile* (L.) Cass., *Leuzea conifera* (L.) DC., *Carlina corymbosa* L., *Lactuca tenerrima* Pourr., *Reichardia picroides* (L.) Roth.

Pimpinella tragium Vill. assez commun dans l'intérieur ne semble pas parvenir au littoral. Il en est de même de quelques espèces comme *Microlonchus salmanticus* (L.) DC. qui existent aux environs de Liebana où elles sont liées à un minimum de pluviosité.

6) Diverses. Les méditerranéo-atlantiques sont rares. Citons *Rubia peregrina* L. Les médio-européennes et circumboréales sont assez nombreuses mais ont peu d'importance dans le paysage végétal. Nous avons déjà cité *Hepatica triloba* et *Mercurialis perennis*.

Scleropoa rigida (L.) Griseb., *Silene nutans* L., *Geranium sanguineum* L., *Seseli libanotis* (L.) Koch., *Vincetoxicum officinale* Moench., *Campanula glomerata* L., *Asperula cynanchica* (Bauhin) L., etc. sont répandus. Plusieurs espèces d'origine phytogéographique variée peuvent sans aucun doute être considérées du point de vue de l'histoire du peuplement local comme d'origine méditerranéenne ou oro-méditerranéenne.

Telles sont *Allium montanum* Schmidt, *Sesleria coerulea* (L.) Ard. (présent au littoral), *Biscutella levigata* L. (sens. lat.), *Sorbus aria* (L.) Crantz. (hautes falaises dominant l'Océan à Laredo), *Helianthemum nummularium* (L.) Dunal., *Seseli montanum* L., *Teucrium chamaedrys* L., *Linosyris vulgaris* DC., etc.

En conclusion il importe de souligner:

1° L'absence presque totale des atlantiques due aux raisons édaphiques déjà énoncées.

2° La présence de plantes de l'étage montagnard jusqu'au littoral dans les endroits peu ensoleillés. Les exemples abondent en dehors des terrains calcaires qui nous ont seuls intéressés ici. *Erythronium dens canis* L. est commun à Llanes; *Astrantia major* L. est fréquent à basse altitude; *Fagus silvatica* L. existe dans les ravins littoraux; il forme une hêtraie presque pure à la base du Monte Sueve à Ribadesella (Asturies) tout près de l'Océan, etc. Le facteur commun à l'étage montagnard et au littoral cantabrique est l'humidité atmosphérique élevée; c'est le facteur essentiel et limitant de la répartition de nombreuses espèces.

3° L'abondance exceptionnelle des méditerranéennes et des oro-méditerranéennes. Ces plantes constituent véritablement le noyau de tous les groupements calcicoles et si ce n'était l'abondance d'*Erica vagans* et la présence de nombreux ilôts de décalcification on pourrait se croire dans quelques basse montagne de la région méditerranéenne. Pour expliquer cette abondance, trois séries de causes sont à examiner:

a) Causes historiques: il faudrait aborder ici le problème du peuplement de la région et il n'est pas simple; nous comptons du reste l'envisager par ailleurs; remarquons simplement que le problème est plutôt à étudier en sens inverse: c'est en considérant l'abondance de l'élément oro-méditerranéen que l'on pourra tirer des conclusions intéressantes: les calcaires étant rares en pays atlantique, l'étude des migrations d'espèces se réduit ordinairement aux terrains siliceux. C'est pourquoi l'examen de ces calcaires dont nous ne donnons ici qu'une esquisse nous paraît un point fondamental. Quoiqu'il en soit il faut remarquer que la région de Liébana qui possède actuellement un caractère méditerranéen très accusé a pu jouer lors des périodes glaciaires le rôle de station refuge pour les méditerranéennes actuellement au littoral.

b) Causes climatiques: le climat est à priori défavorable au développement de la plupart des espèces méditerranéennes: La valeur des précipitations en écarterait la plupart sur sol peu draîné. Mais l'hiver il gèle très rarement. Le froid n'intervient pas comme facteur limitant. Rappelons que *Dryopteris africana* Chrsn. et *Woodwardia radicans*

(L.) Sw. fougères ne tolérant pas la gelée sont fréquentes dans les stations les plus favorables du littoral. Les seuls facteurs défavorables sont donc les valeurs élevées des précipitations et de l'humidité relative. ALLORGE[7] a expliqué la forte proportion des méditerranéennes dans la région de Santander par l'existence à cet endroit d'un minimum pluviométrique. Mais il s'est fondé sur le chiffre annuel erroné de 838 mm de précipitations; ce chiffre dont nous n'avons pu trouver l'origine figurait déjà dans plusieurs publications antérieures[8] ce qui fait que cet auteur l'a admis sans discussion.

Le total exact des précipitations à Santander est de 1191 mm. Toutes les stations littorales sur lesquelles nous avons des indications dénotent des précipitations au moins égales à un mètre, certaines d'entre elles dépassant même 1600 mm sans que la végétation possède un cachet moins méditerranéen. Il existe effectivement au Sud-Ouest de Santander un minimum de l'ordre de 900 mm, mais il s'agit déjà d'une localité de l'intérieur[9].

c) Causes édaphiques: C'est le point essentiel à retenir. Nous avons déjà noté que le sol climatique ne pouvait se former sur les calcaires compacts de la région: d'où la persistance dans le temps des surfaces rocheuses encore augmentées par les facteurs humains. D'autre part l'eau ruisselle sur ces calcaires et disparaît très rapidement par les fissures de la roche. Tout se passe comme si les précipitations étaient deux ou trois fois moindres. Il conviendrait évidemment de faire des mesures exactes.

D'autre part les journées ensoleillées ne sont tout de même pas l'exception: certains jours d'été sont très chauds (on a enregistré 43° à Bilbao). La roche calcaire étant donnée sa couleur, absorbe peu le rayonnement solaire et ne s'échauffe que légèrement en surface; par contre la réverbération est considérable, d'où une atmosphère plus chaude au voisinage de la plante. Là aussi il serait indispensable d'effectuer des mesures pour avoir une idée exacte du phénomène. En tout cas, tout se passe comme si, par temps ensoleillé la température était plus élevée.

En conclusion, par suite des corrections dues à l'édaphisme, température et précipitations utiles sont favorables au développement des espèces méditerranéennes.

---

[7] Loc. cit. et: Le chêne-vert et son cortège au versant atlantique du Pays Basque espagnol (Bull. Soc. Bot. de France *88*, 1941).

[8] Par exemple dans des travaux de HUGUET DEL VILLAR.

[9] Encore plus loin de la mer nous avons cité la localité de Liébana qui, à l'abri des premiers massifs des Picos de Europa, est certainement très peu arrosée. Il n'existe malheureusement aucune donnée météorologique précise sur cet endroit, ce qui est très regrettable. De toute manière, nous sommes en dehors du secteur étudié ici qui se caractérise par des précipitations annuelles de l'ordre de 1000 à 1500 mm.

Finalement il ne reste qu'un seul facteur défavorable à ce développement. C'est la valeur considérable de l'humidité atmosphérique. On note, en moyenne, 78 à 80 comme humidité relative dans les rares stations sur lesquelles on possède des données. Les plantes vivent donc dans une atmosphère extrêmement humide. Le fait seul de leur présence prouve qu'elles la tolèrent. C'est à notre avis le seul facteur limitant qui demeure et qui doit exclure un certain nombre d'autres espèces méditerranéennes qui seraient adaptées aux autres caractéristiques du sol et du climat. L'ensemble des faits considérés explique en tout cas la forte proportion de l'élément méditerranéen au littoral cantabrique.

*

Note ajoutée pendant l'impression (juin 1955)

Depuis l'envoi de notre manuscrit (1er mai 1954), nous avons pris connaissance de trois publications espagnoles récentes.

1° La très intéressante synthèse sur la végétation espagnole de P. Font Quer (La vegetación, in España, Geografía física, pp. 143—271, Barcelona 1954). L'auteur étudie, pages 174—176, la répartition de *Quercus ilex* sur la côte cantabrique, essentiellement d'après les travaux d'Allorge; également d'après une publication de Mas Guindal (Datos para el estudio de la Flora de Santoña, Boletin de Farmacia militar, 1924) sur la région de Santoña (Santander). Cette publication ne donne pas d'espèces supplémentaires, mais indique la présence près du littoral de *Pistacia terebinthus* que nous pensions plutôt localisé dans les vallées intérieures.

2° L'importante étude de E. Guinea (Geografía botánica de Santander, 416 pages, Santander 1953) qui donne quelques renseignements supplémentaires sur les espèces peuplant les rochers calcaires. Ainsi, *Rhus coriaria, Lonicera etrusca, Pistacia lentiscus, Pistacia Terebintus, Ruta bracteosa* espèces que nous avons, pour la plupart, citées se trouvent signalées dans la région étudiée; *Sorbus aria* est noté au bord de l'Océan, etc. L'auteur s'étend assez longuement sur le caractère méditerranéen de la région de Liébana. En ce qui concerne la présence actuelle de Quercus ilex, il fait, comme nous, intervenir les causes historiques en faisant appel à une période plus chaude au cours de laquelle il y avait continuité entre les peuplements de chêne vert de la meseta castillane et ceux du littoral cantabrique. Mais le maintien actuel de cette essence reste pour lui un problème. Ce problème avait été cependant résolu en grande partie par Allorge et nous pensons que les faits invoqués plus haut donnent une solution satisfaisante.

3° L'article de E. Guinea également (El subsector cantabrico del N de España, Anales del Instituto Botánico Cavanilles t. XII, vol. I, 1953,

Madrid 1954). Les opinions de son auteur (déjà partiellement exprimées dans sa Geografía botánica) sont intéressantes, mais les travaux d'ALLORGE que nous avons pris pour base dans la division en sous-secteurs du secteur ibéro-atlantique ne sont pas cités. Il définit deux divisions:

1) Un sous-secteur galaico-lusitanien qui correspond au sous-secteur galicien d'ALLORGE, formé par la partie Ouest des Asturies, toute la Galice, la partie Nord-Ouest du Leon et une grande partie du nord du Portugal (jusqu'au Tage). Les dimensions de ce sous-secteur doivent être réduites car GUINEA lui donne une extension trop grande vers le Sud au Portugal et, en Galice, une partie des province d'Orense et probablement de Lugo doit en être séparée.

2) Un sous-secteur cantabrique qui correspond à l'ensemble des sous-secteurs basque (appelé ici vasco-asturien) et cantabrique d'ALLORGE qui va des Pyrénées Ouest à la portion centrale des Asturies et est compris entre l'Océan et le versant méridional de la cordillère cantabrique.

La réduction en un seul des deux sous-secteurs vasco-asturien et cantabrique est soutenable et nous avons noté au début la difficulté d'établir entre eux une limite commode. La considération des étages de végétation permet dans cette conception d'établir des subdivisions correctes. Quoiqu'il en soit de l'interprétation finale des termes, il est regrettable que dans son étude GUINEA ait négligé les travaux essentiels d'ALLORGE, notamment celui sur le chêne-vert [10].

[10] Le fait est d'autant plus regrettable que, précisément en ce qui concerne les travaux d'ALLORGE dont il n'avait pu tenir compte dans son ouvrage sur la Biscaye, le Professeur GUINEA se déclare, dans sa Geografía botánica de Santander, très affecté de n'avoir pu les consulter en temps utile.