La végétation dans le géosystème. Phytogéographie des montagnes cantabriques centrales (Espagne)

Claude Bertrand, Georges Bertrand

► To cite this version:

Claude Bertrand, Georges Bertrand. La végétation dans le géosystème. Phytogéographie des montagnes cantabriques centrales (Espagne). *Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, 1986, L'élément et le système, 57 (3), pp.291-312. 10.3406/rgpso.1986.4949 . hal-02610461

HAL Id: hal-02610461

<https://hal.science/hal-02610461>

Submitted on 17 May 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

La végétation dans le géosystème. Phytogéographie des montagnes cantabriques centrales (Espagne)

Claude Bertrand, Georges Bertrand

Citer ce document / Cite this document :

Bertrand Claude, Bertrand Georges. La végétation dans le géosystème. Phytogéographie des montagnes cantabriques centrales (Espagne). In: Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest, tome 57, fascicule 3, 1986. L'élément et le système. pp. 291-312;

doi : <https://doi.org/10.3406/rgpso.1986.4949>

https://www.persee.fr/doc/rgpso_0035-3221_1986_num_57_3_4949

Fichier pdf généré le 06/04/2018

Resumen

La vegetación dentro del geosistema. Fitogeografía de los montes cantábricos centrales (España). El considerar a la vegetación como un elemento del geosistema da un nuevo impulso y un nuevo contenido a la fitogeografía. Esta problemática nueva fue planteada por el estudio integrado medioambiental de los Montes Cantábricos y con la cartografía específica de la vegetación a escala de 1/200 000e. La elaboración de diversos modelos de cartografía espacio- temporal ha permitido situar las formaciones vegetales dentro de los complejos geográficos.

Abstract

Vegetation as an element in the geosystem : phytogeography of the cantabrio mountains (Spain). To study vegetation as an element of the geosystem gives a new aim and content to phytogeography. This new approach has emerged from an integrated study of the various types of environments in the cantabric mountains and from a specific cartography of the vegetation at the 1 : 200 000 scale. The elaboration of several space-time cartographic models allows the situation of the plant formations in the geographic context.

Résumé

En appréhendant la végétation comme élément du géosystème, on donne une nouvelle impulsion et un nouveau contenu à la phytogéographie. Cette problématique a été dégagée à partir de l'étude intégrée des milieux montagnards cantabriques et d'une cartographie spécifique de la végétation à l'échelle de 1/200 000e. L'élaboration de plusieurs modèles cartographiques spatiotemporels a permis de replacer les formations végétales dans les complexes géographiques.

La végétation dans le géosystème. Phytogéographie des montagnes cantabriques centrales (Espagne)*

par Claude Bertrand ** et Georges Bertrand ***

« *Il serait bon que les géographes se tournent davantage vers les questions biologiques* ». Henri Gaussen, 1957.

La végétation saisie comme élément géographique et revisitée par le concept de géosystème : question de fond posée aux biologistes, aux écologues, aux botanistes... et aux géographes. Depuis la Géographie des plantes d'A. de Humboldt (1805), l'histoire de la botanique pourrait s'écrire en fonction du rôle reconnu au milieu géographique dans l'organisation et l'évolution du monde végétal. L'écologie nord-américaine, celle de F.E. Clements (1936), A.G. Tansley, V.E. Shelford. E.P. Odum (1971) est, par définition, d'inspiration environnementaliste. Par contre, la phytosociologie a pour une large part fondé son autonomie « en émancipant l'association végétale de la tutelle de l'environnement » (P. Acot, 1985). En décroissant le monde vivant et en l'intégrant à son environnement physico-chimique, l'écologie systémique n'a résolu la question que sur un plan théorique; non seulement l'unité affirmée du vivant et du non-vivant résiste mal à la pratique, mais encore l'écologie reste d'abord végétale et l'écosystème reste d'abord phytosystème. De plus, le patrimoine de la botanique continue à peser sur la méthode écologique, véhiculant un discours relictuel, comme si certaines recherches tournaient en rond dans la cour d'anciennes écoles dont les murs se seraient écroulés

(*) Carte hors-texte.

(**) Ingénieur d'études au CNRS - CIMA-UA 366, Université de Toulouse-Le Mirail, 31058 Toulouse cedex.

(***) Professeur à l'Université de Toulouse-Le Mirail, CIMA-UA 366, CNRS.

mais où flotteraient des archéologies de savoirs, de langages, de concepts, de chorologies. Règne implicite d'une sorte d'« ordre végétal » dont le climax serait l'alpha et l'omega et la « communauté végétale » l'inexpugnable citadelle. Par ailleurs, l'enrichissement de l'écologie par la biochimie, la dynamique des populations, l'ouverture aux analyses multifactorielles et à la modélisation mathématique (R. Barbault, 1983) ont parfois entraîné une dérive théoricienne et simplificatrice. Défaillance bien plus lourde : si l'écosystème « sait » à peu près comment il fonctionne, il ne « sait » pas bien comment il évolue dans l'espace et dans le temps : comment par exemple il peut se succéder à lui-même ou être remplacé par un « autre » écosystème. Le dynamique prime l'évolutif. Le fonctionnement interne, cyclique, l'emporte sur le processus évolutif dans le temps concret, dans ses durées, celles qui rythment l'histoire des écosystèmes et des sociétés, c'est-à-dire l'histoire des champs et des forêts, des lacs et des rivières. En somme, une écologie de moins en moins naturaliste, une écologie sans dimensions temporelles et spatiales... une écologie en mal de géographie.

En 1957, H. Gaussen appelait les géographes à s'intéresser à la biologie et plus particulièrement à la végétation. Il y avait eu quelques précurseurs, tels M. Sorre,... mais ils avaient trop d'avance ! La biogéographie des géographes (ici aussi une phytogéographie) s'est lentement développée sur les marges de la discipline-mère. Elle s'est inspirée longtemps des modèles phytogéographiques et phytosociologiques, puis écosystémiques. Sa spécificité s'est progressivement dégagée : étude des formations végétales aux frontières des structures agraires et de l'aménagement rural, évolution du tapis végétal en rapport avec les géomorphogenèses, prise en compte de l'histoire, études paysagères, élaboration de systèmes de représentation cartographique. De plus, cette bio (phyto)-géographie a assuré un rééquilibrage de la géographie physique et lui a donné une identité en participant directement aux essais d'analyses intégrées des milieux (géosystème, écogéographie, etc.).

Aujourd'hui les géographes sont en mesure de retourner les termes de l'invitation d'H. Gaussen et les écologues sont à même de les entendre. La Mission d'évaluation de l'écologie en France (F. di Castri, 1983) a dressé un bilan et recherché un second souffle. Différents comités scientifiques (MAB, DGRST, PIREN, DMDR) et les Schémas directeurs du CNRS ont tiré quelques enseignements des avancées et des blocages inhérents aux programmes interdisciplinaires et aux études dites intégrées (G. Guille-Escuret, 1984). Entre l'interdisciplinarité à tous vents et le retour frileux à la niche disciplinaire se présente la possibilité et l'exigence de faire émerger un champ de recherche renouvelé, celui d'une phytogéographie « étymologiquement » recentrée. Elle occupe l'un des passages obligés des sciences de l'évolution et de la vie en posant, pour et par la végétation, les questions centrales de l'espace et des lieux, du temps et des durées.

Comment analyser l'espace végétal, c'est-à-dire la place de l'individu, de l'espèce, de la communauté, dans l'organisation et le fonctionnement général de l'espace géographique ? Comment analyser le temps végétal, c'est-à-dire les états de l'individu, de l'espèce, de la communauté dans leurs durées et leurs successions ? Dans un domaine de recherche de plus en plus dominé par la biochimie et la génétique, la contribution de l'analyse géographique ne doit pas être tenue pour négligeable, mais elle doit être fermement délimitée et confrontée aux données biologiques (R. Margalef, 1974 et J. Blondel, 1974). La méthode proposée ne peut être efficace que si elle joue à la fois sur l'élément (la végétation) et sur le système (géosystème). Elle se développe à partir d'un commentaire élargi de la carte de la végétation au 1/200 000 des montagnes cantabriques centrales.

I. Le géosystème cantabrique et sa dimension phytogéographique

1. Le géosystème à l'interface du paysage et de l'analyse phytogéographique.

D'abord il y a le paysage... et la végétation est dedans. Perçu dans sa globalité, sa diversité, sa variabilité, son unicité; à travers le filtre d'une sensibilité et d'un langage. Hérissements des hauts karsts ocrés des Picos de Europa perdus dans les nuées océaniques, maquis à chênes-lièges et vignobles de Liébana balayés par la tiédeur du föhn, grands versants aux hêtraies saturées de brouillard, vallées méridionales jaunies par la sécheresse, verts bocages frangés de falaises couvertes de chênes verts ou de tourbières, leitmotiv des landes grises, avivées par les fleurs roses des bruyères. Bâtir au plus près un « modèle » d'organisation et d'évolution; le confronter à d'autres paysages, dans d'autres pays. « Ne cherchez pas comment on voit un paysage, composez le jardin » (M. Serres, 1985). C'est le point de départ du géosystème (G. Bertrand, 1974 et CIMA, 1972 et 1978).

La démarche est naturaliste. La méthode se situe à la confluence de la géographie et de l'écologie et à l'aval des sciences sociales. Elle tend à construire, à partir de l'analyse des corps naturels, un système intégratif et interactif qui prend en compte, a priori, des modifications d'origine anthropique. Ni synthétique ni totalisante, cette méthode a pour but de dégager les structures qui organisent l'espace géographique et les systèmes qui en assurent le fonctionnement à leurs échelles respectives. Des unités compréhensives hiérarchisées permettent de classer et de cartographier à partir d'une grille chorologique de référence (géotope, géofaciès, géocomplexe, pays, région, domaine, zone...). La perception est au centre du dispositif méthodologique. Le géosystème produit des « modèles » d'interprétation qui, pour l'instant et par nécessité, sont surtout « discursifs » et, par choix, essentiellement cartographiques.

Aujourd'hui, il s'agit de dépasser le géosystème pour le confronter à un de ses éléments et analyser leur interactivité. C'est aller au-delà des rapports binaires (climat-végétation) ou tertiaires (climat, sol, végétation) qui ont déjà fait leurs preuves... en brisant certaines combinaisons. Une hêtraie-taillis sur une ombrée (ubac) calcaire du versant sud cantabrique, entre 1 200 et 1 400 m d'altitude, morcelée par massifs de 10 à 100 hectares, est une formation végétale quasi-relictuelle, d'une espèce à la limite de son aire, dans le topo-climat le moins défavorable (versant d'ombrée et quelques ascendances nuageuses par flux atmosphérique du N.O.) sur des gélifracts et des éboulis mal stabilisés, à poches de rendzines noires, souvent léchée par les feux courants et servant d'abri aux bovins. Le cortège floristique est pauvre mais complexe : *Anemone hepatica* Miller, *Arctostaphylos uva-ursi* (L) Sprengel, *Armeria cantabrica* (Boiss et Reuter) (1), etc. Chacun de ces corps naturels a sa propre histoire et évolue à un « pas de temps » différent (gélifraction, éboulisation, pastoralisme, régénération végétale, etc.). Cette portion de territoire représente un certain état du milieu à un moment donné. Cet « espace-temps » est un géofaciès dont tous les éléments fonctionnent en synergie, de façon autonome par rapport à la nature et au fonctionnement de son environnement immédiat (géocomplexe) ou lointain (pays, région, domaine, zone, etc.). De la même façon que fonctionnent ses structures internes, les géotopes : bouquets de hêtres denses à *Deschampsia flexuosa* L (Trin) sur rendzine brunifiée, éboulis dolomitiques à hêtres rabougris et épars avec *Armeria cantabrica* (Boiss et Reuter), lisières stabilisées à *Sorbus aria* (L) Crantz et *Daphne laureola* L. var. *cantabrica*. Si la méthode phytogéographique consiste à étudier la structure et le fonctionnement de la végétation dans le géosystème il faut en établir la règle en suivant la proposition des systématiciens : concevoir des modèles avant d'analyser des objets.

2. Esquisses d'un « modèle » géosystémique à finalité géographique.

La mise au point s'est effectuée par étapes :

deux « modèles » géosystémiques; le premier à caractère monographique, s'applique aux montagnes cantabriques centrales (G. Bertrand 1972 a), le second, plus général et plus théorique, concerne le milieu montagnard des zones tempérées et subtropicales (G. Bertrand et C. Dollfus, 1973);

deux « modèles » phytogéographiques des montagnes cantabriques centrales; l'un, classique, en 1968 (G. Bertrand, 1974), l'autre, mis au point en 1982, et qui est au centre de ce débat. En combinant les informations rassemblées dans ces quatre « modèles », on élaborera le « modèle » géosystémique à finalité phytogéographique. Pour la

(1) Les plantes sont désignées d'après la nomenclature de *Flora europea*. Pour les plantes méditerranéennes et cantabriques qui n'y figurent pas on s'est référé à S. Rivas-Martinez (1984).

clarté de la démonstration, trois sous-modèles ont été artificiellement isolés : les structures spatiales naturelles, les structures agraires, les structures temporelles.

a. *Sous-modèle I : les structures spatiales naturelles.*

Es (échelle spatiale) I. Le massif cantabrique l.s. présente deux caractéristiques essentielles du point de vue phytogéographique :

un espace montagnard de type cordillère, continu des Pyrénées à la Galice, large de 50 à 80 km, avec des dénivellations de l'ordre de 2 000-2 600 m, soit un volume rocheux suffisant pour dégager des traits montagnards (effet de masse, gradient altitudinal, dominance topographique) et, pour partie, depuis longtemps émergé (paléobotanique);

une situation à l'extrémité sud-occidentale de l'axe alpin et de l'Europe, presque en position de « finisterre » dans l'Océan atlantique, ce qui pose des questions de limites d'aires, de stocks floristiques régionaux et d'endémisme.

Es II. Un effet d'écran entre, au nord, le Golfe de Gascogne et, au sud, les hautes plaines continentales de Castille ouvertes sur le domaine méditerranéen. A cette échelle, c'est la dissymétrie climatique qui commande l'organisation et le fonctionnement des géosystèmes. Au nord, une façade océanique de 2 600 m d'altitude à moins de 25 km de l'océan. C'est un front montagnard suractivé à sa base par les ascendances littorales. Au sud, une façade climatique défilée, sous le contrôle estival des hautes pressions (sécheresse). Les effets corrélatifs de bassins d'abri sont accentués par la puissance des vents catabatiques de type föhn, surtout sur le versant nord (Liébana).

Es. III. L'étagement bioclimatique est modifié par le compartimentage topographique en massifs et bassins isolés par des gorges. Les hauts massifs sont décalés soit vers le nord (Picos de Europa), soit vers le sud (Peña Prieta-Curavacas-Espigüete). La fréquence des contacts par faille et pli-écaïlle favorise la juxtaposition de litho-faciès aussi différents que les calcaires cristallins et dolomitiques du Dinanien (Picos de Europa), les quartzites sableux (Sierras planas), les schistes à faciès Culm, Liébana, Valle de Prioro) et les conglomérats siliceux à ciments hématiteux du Carbonifère (Curavacas), etc. Cette mosaïque topographique et lithologique particulièrement fine et contrastée est un élément de la distribution végétale qui dépasse la notion classique, et trop schématique, de « correctif écologique ».

Es. IV. A ce niveau scalaire, celui du versant, règnent les contrastes topoclimatiques provoqués par l'exposition. L'opposition entre les soulans et les ombrées est d'autant plus forte que l'orientation est-ouest de la chaîne et des bassins intérieurs additionne les effets de façade à ceux d'exposition (grandes soulans des Picos de Europa, grande ombrée de la « divisoria » (ligne de partage des eaux). De ce fait, l'exposition efface, atténue ou décale l'étagement climatique.

Es. V. La toposéquence organise le versant simple en fonction de la circulation gravitaire des eaux, des manteaux de débris, des matières humifères. Mais les changements de lithofaciès et la diversité des modelés hérités (morainiques) ou actifs (gélifraction, éboulisation, avalanches) compliquent la mosaïque de versant qui comporte aussi des sols de pente incipients, érodés, instables, discontinus. On peut passer latéralement d'une xéro-rendzine à un podzol humo-ferrugineux et d'un haut de versant décapé avec pavage de schistes à une accumulation d'argile brunifiée en bas de versant. C'est l'échelle des géofaciès qu'on ne peut dissocier de celle de la parcelle agricole.

Es. VI. Le géotope est une unité « ponctuelle » très répandue dans ces milieux hétérogènes (pointe ou cuvette de lapiès, bloc erratique, tête de sourcin, vire rocheuse, etc.), et souvent instables (pavage, couloir d'avalanche), ce qui favorise les communautés végétales spécialisées (S. Rivas-Martinez, 1984).

b. *Sous-modèle II : les structures agraires.* Traces des civilisations pastorales, elles sont la trame même du paysage cantabrique et de la distribution des grandes masses végétales : vastes landes-pelouses, champs regroupés dans un fond de doline ou dans un « quartier » assolé, forêts coincées sur les versants les plus difficiles d'accès. Les rapports des sociétés cantabriques avec le végétal, et la végétation, sont complexes et on ne peut en donner qu'une esquisse.

Une occupation pastorale attestée depuis le Néolithique, généralisée au Moyen Age avec la mise en place de systèmes agropastoraux différenciés et de fortes densités humaines et animales (ovins, bovins, caprins). La charge démographique et économique s'est maintenue très tardivement, l'exode rural n'ayant eu des effets sensibles qu'à partir des années 1960, soit une pression ancienne, forte, constante, sur les milieux naturels. De plus, l'exploitation n'a pas beaucoup changé de nature. Ces montagnes, marginales sur le plan national et régional, n'ont pas connu de grandes transformations économiques excepté à leur périphérie (activités portuaires et touristiques, modernisation agricole du littoral d'Asturias et de Santander, industries charbonnières de la bordure castillane) et en Liébana (arboriculture méditerranéenne, tourisme).

Toutefois, l'aménagement n'a pas été le même de part et d'autre de la « divisoria ». Le versant sud, terre du royaume de Castille, a été le terrain de manœuvre de la grande transhumance d'été des « merinas » (ovins à laine). L'organisation de la Mesta représente l'apogée de cette colonisation intérieure (J.P. Amalric, 1974) qui a conduit à la surcharge pastorale et à la dégradation de géosystèmes naturellement fragiles. Le versant nord, aux géosystèmes plus stables, a été mis en valeur par de petites communautés agro-sylvo-pastorales plus économes de leurs espaces. A la culture du maïs dans le bocage asturien, s'ajoute l'estivage des bovins dans les pelouses, et les forêts de la Sierra de Cuera et des Picos de Europa.

c. *Sous-modèle III : les structures temporelles.* Le « temps végétal » cantabrique paraît assez semblable à celui des autres montagnes d'Europe méridionale, du moins en l'état actuel de l'information géologique, géomorphologique, palynologique et historique.

Et (échelle temporelle) I. A l'échelle géologique, les montagnes cantabriques centrales ont fonctionné comme un fragment de socle hercynien réincorporé dans un orogène alpin. C'est donc une vieille terre, depuis longtemps émergée mais de soulèvement très récent (fin Tertiaire et peut-être début du Quaternaire). Cela pose la question, déjà évoquée par des géologues et écologues espagnols (P. Montserrat-Recorder), d'éléments de flore pré- ou synorogénique, mis en place dans des conditions géographiques (et pas seulement bio-climatiques) sans rapport avec les milieux actuels.

Et II. Du Quaternaire (encore mal connu) on ne retiendra que des faits essentiels du point de vue phytogéographique : un englacement en deux phases, limité aux hauts massifs, très discontinu, avec un faible développement morainique dans les hautes vallées; des formations périglaciaires d'âges variés, localement étendues (versant sud, littoral) mais non généralisées. Les effets directs ou indirects du froid semblent donc avoir été très inégalement répartis dans l'espace et dans le temps, ménageant de nombreux « refuges » (basses ombrées, parois karstiques du versant nord, basse Liébana, etc.).

Et III. Le Boréal aurait été moins froid et sec que dans le reste de la chaîne pyrénéenne, peut-être du fait de l'océanité, favorisant la forêt. Il faut aussi noter la présence continue du pin ssp. jusqu'au Subatlantique (B. Mariscal Alvarez, 1983).

Et IV. Au Subatlantique, le *Quercetum mixtum* des zones basses est remplacé par des éricacées, des graminées, des cypéracées. C'est l'empreinte des premiers défrichements, confirmée, par la découverte d'une culture mégalithique qui s'étend aux montagnes.

Et V. Les parcellaires actuels se mettent en place entre le Néolithique et la fin du Moyen Age. Les cultures sont concentrées sur de micro-parcelles confinées autour des villages et cernées de haies, de troncs d'arbres couchés ou de murettes. Les 9/10 de l'espace sont des terrains de parcours, y compris les forêts que ne protègent aucune réglementation efficace.

Et VI. Du XVII^e au milieu du XIX^e, c'est l'agrosystème immobile, figé par la pression pastorale extérieure. La forêt est juridiquement et physionomiquement ouverte, parcourue par le feu, le bétail, le bûcheron. Les communautés montagnardes, asservies à la Mesta, se plaignent de la dégradation des pâturages (mais pas de la surcharge pastorale qui leur apporte quelques maigres ressources).

Et VII. La fin du XIX^e et la première moitié du XX^e siècle correspondent au maximum démographique humain. La dissolution de la Mesta diminue la pression pastorale mais surtout en modifie la nature : la « merina » est remplacée par la vache de montagne et, localement, par la vache laitière, ce qui transforme les rapports de l'animal

à l'espace. La charge pastorale augmente près des villages et dans les forêts des bas versants. La construction de la voie ferrée de La Robla et les déprédations consécutives à la guerre civile aggravent la déforestation du versant sud.

Et VIII. Il faut attendre 1960 pour voir les premiers effets de l'exode rural et de la déprise pastorale. La montagne commence à être aménagée... au profit du reste de l'Espagne : grands « pántanos » (barrages de retenue) pour l'irrigation de la Castille qui noient plusieurs fonds de bassin avec leurs villages, leurs cultures, leurs prairies de fauche; vastes reboisements de pins sylvestre d'inspiration et de réalisation technocratiques sur le versant sud, petits reboisements privés du versant nord (*Eucalyptus globulus* Labill, *Pinus radiata* D. Don); développement du tourisme (Costa verde, Parc national de Covadonga dans les Picos de Europa, Liébana). Cependant, les géosystèmes restent sous l'impact de la pastoralisation et des érosions continuent à se développer.

Et IX - 1962-1984 (cf. infra, II).

Le croisement des trois sous-modèles constitue l'infrastructure spatio-temporelle des géosystèmes et de leur interprétation phytogéographique. Il suffit de rappeler ici les grandes lignes de la carte des géocomplexes à l'échelle du 1/200 000. Les 31 géocomplexes reconnus en 1968 avaient été regroupés en quatre grands ensembles dynamico-évolutifs inspirés par la théorie de la bio-rhexistasie de I. Erhart (sur laquelle on ne fera ici aucun commentaire, pas davantage que sur la référence au climax) :

géocomplexes en biostasie subclimacique (versant nord forestier);
géocomplexes en biostasie paraclimacique (moyenne montagne atlantique et quelques hautes vallées du versant sud);

géocomplexes en rhexistasie à anthropisme dominant (l'ensemble pastoral du versant sud, la moyenne Liébana);

géocomplexes en rhexistasie climacique ou naturelle (basse Liébana, moyenne montagne méridionale, toute la haute montagne).

II. Phytogéographie des montagnes cantabriques centrales

Comme dans tous les milieux montagnards la végétation cantabrique est riche, complexe, diversifiée et surtout très contrastée. Cette mosaïque végétale a été traitée d'un point de vue phytogéographique, c'est-à-dire dans ses relations structurales et fonctionnelles avec les autres éléments du géosystème.

1. Une cartographie d'essai.

La carte, comme la végétation qu'elle représente, n'est que la partie d'un tout. Elle est extraite d'un atlas de 15 cartes réalisées sur des bases méthodologiques et techniques identiques (G. Bertrand, 1974). Elle n'est pas une fin en soi, mais un document qui marque

une étape intermédiaire de la recherche. De plus, elle doit être considérée comme une interprétation parmi d'autres et qui ne vaut que pour une certaine échelle. Dans un premier temps, la méthode s'est directement inspirée de la carte de la végétation de la France au 1/200 000 : même échelle, mêmes unités de référence, mêmes techniques de relevés, même gamme chromatique. En effet, ce système cartographique a largement fait ses preuves dans les milieux de montagne et il continue à faire bonne figure à côté des « modèles » plus récents (J. Lepart - J. Escarre, 1983), d'autant qu'il a su se renouveler (F. Ozenda, 1981; G. Dupias, 1985). Dans un second temps, la cartographie a été modifiée pour répondre à la problématique du géosystème. Le concept de formation végétale (FV), à définition physionomique et floristique, fonde l'interprétation phytogéographique. Après la phase de généralisation inhérente à l'échelle, 40 FV ont été retenues. Par contre, il n'est fait aucune référence au climax et le concept de série, sans être rejeté, n'est pas retenu comme base univoque des rapports entre FV. Ces dernières sont simplement juxtaposées, le tramage définissant la physionomie moyenne (aplat : forêt; hachures plus ou moins serrées : landes plus ou moins denses; signes discontinus : formations ouvertes). Les 11 unités supérieures (A à K) ne peuvent donc pas être assimilées à des séries végétales qui exprimeraient automatiquement une succession linéaire. Par exemple, la lande à *Erica australis* L. subsp. *aragonensis* (I 27) est une FV monospécifique, multiséculaire, fortement pastoralisée jusqu'en 1950-1960, sur sols bruns acides qui continuent à se décaper avec développement d'un pavage schisteux mobile. La chênaie-taillis contiguë à *Quercus pyrenaica* Willd (I 26), sur jeunes tiges (25-30 ans), dont le tapis graminéen (*Agrostis* spp) est nettoyé par des petits feux hivernaux et encore régulièrement pâturé par les bovins, s'équilibre avec des sols bruns d'accumulation de bas de pente. Un seuil géographique sépare ces deux FV qui participent de deux géofaciès. Leur évolution est divergente et ne s'effectue pas au même « pas de temps ». D'un côté, la lande continue à se dégrader sous les effets de la géomorphogénèse alors que la charge pastorale diminue depuis 20 ou 30 ans. De l'autre, le jeune taillis continue à croître sur place (les tiges présentent des cernes réguliers) sans colonisation de la lande. Toute référence à un quelconque phytoclimax serait irréaliste.

Les 11 unités supérieures A et K ne peuvent pas non plus être confondues avec les étages de végétation classiques dont elles n'offrent d'ailleurs pas toujours la distribution altitudinale (cf. la coupe phytogéographique jointe à la carte). L'analyse structurale et temporelle de l'espace montagnard cantabrique a démontré que l'étagement bioclimatique n'était qu'une « loi » distributive parmi d'autres et qu'un modèle phytogéographique cohérent devait aussi prendre en compte d'autres « lois » d'organisation, à leurs échelles respectives (effets de façade/abri, topoclimats, toposéquences, etc.) (photo 1). Ces unités supérieures, auxquelles on n'a pas encore voulu donner de

nom, ont valeur de test. A l'échelle du 1/200 000, elles sont les structures fortes de l'espace végétal. Par exemple, l'ensemble montagnard continental J correspond aux grandes soulans calcaires des sierras méridionales (parois et nappes de grèzes périglaciaires consolidées (pas de traces glaciaires), versants dénudés à xéro-rendzines instables, à Juniperaies très ouvertes (*Juniperus thurifera* L.) avec *Quercus ilex* L. à la base des versants (900-1 100 m), quelques *Fagus silvatica* L. (1 200 m, vires tournées vers l'ouest) et *J. sabina* L. (au-dessus de 1 400-1 600 m). La combinaison du parcours des caprins et des ovins, de la gélifraction et de l'instabilité des éboulis perturbe la très hypothétique régénération de thurifères (quelques plantules mais pratiquement pas de jeunes individus) et surtout empêche l'invasion par d'autres espèces issues des différents frutex méditerranéens continentaux à *Quercus ilex* et *Quercus rotundifolia* Lam (F 14) (2).

2. Questions de géographie floristique.

La situation générale des montagnes cantabriques centrales leur confère des spécificités floristiques complexes (P. Dupont, 1962), dont certaines doivent être évoquées dans une perspective phytogéographique.

L'absence des essences résineuses, telles que le sapin, le pin sylvestre, sans parler du pin à crochets ou d'un équivalent « subalpin », fait du hêtre, déjà à la limite sud-occidentale de son aire, le seul arbre à caractère montagnard et forestier et de la hêtraie une FV pratiquement mono-spécifique qui n'a pas la diversité suffisante pour occuper l'espace et qui est démunie d'espèces pionnières. La limite supérieure de la forêt ne dépasse pas 1 200 à 1 400 m d'altitude (« océanité »; pression pastorale, effets de paroi, etc.). Elle est formée de rares bouleaux et surtout de sorbiers (*Sorbus aria* Grantz), de houx en quenouille et de hêtres abroustis. Le pin sylvestre (dont la présence est pourtant attestée dans tous les diagrammes polliniques) n'existe que sous la forme de deux pinèdes (F 23) qui sont d'anciennes plantations datant de la fin du XVIII^e et du début du XIX^e et d'enrésinements récents de landes (1965-1970) réalisés par le Patrimonio forestal del Estado. Pourtant, de vastes secteurs présentent des conditions écologiques optimales pour cette espèce (G 17-18, H, I, J, E, F, etc.) avec beaucoup de places différentes à prendre par cette espèce particulièrement plastique (G 18, H 20 et 22, I 25 et 27, E 12-13-14). Il est remarquable que depuis une quinzaine d'années on assiste à la colonisation subspontanée de landes acidiphiles sous le vent de la pinède de Puebla de Lillo (H 23) certainement liée à une combinaison favorable de processus : arrivée à maturité sexuelle

(2) Citons : *Erica australis* L. subsp. *aragonensis*, *Erica arborea* L, *Erica cinerea* L, *Erica ciliaris* L, *Erica lusitanica* Rudolphi, *Erica mackaiana* Bab, *Erica mediterranea* L, *Erica multiflora* L, *Erica tetralix* L, *Erica umbellata* L, *Erica vagans* L.

des pins, déprise pastorale, raréfaction des feux. Mais la lande à *Erica australis* L. subsp. *aragonensis*, *Calluna vulgaris* L. (Hull) et *Genistella sagittale* (L.) Gason s'épaissit...

La richesse spécifique des éricacées et plus particulièrement des bruyères, on en dénombre une douzaine (2), qui couvrent la totalité du spectre bioclimatique et édaphique, laisse supposer que l'origine des landes n'est pas uniquement anthropique, car ces dernières seraient alors trop récentes pour rendre compte de leur diversification et de leur adaptation. Toutefois, les analyses polliniques ne sont pas suffisamment nombreuses et bien réparties pour confirmer cette hypothèse.

La végétation des Rasas littorales (D 9-10) à base d'espèces laurifoliées (*Quercus ilex* L., *Arbutus unedo* L., *Laurus nobilis* L., *Phillyrea media* L.) et d'une liane (*Smilax aspera* L.) associée à la luxuriance des ravins à fougères (*Osmunda regalis* L.) avait attiré l'attention de P. Allorge. Ne faudrait-il pas y voir les restes d'une laurisilve de type lusitanien qui n'a rien de méditerranéen dans ses rythmes bioclimatiques et qui serait le vestige d'un paléo-environnement préquaternaire ? Dans le même ordre d'idée, on pourrait émettre l'hypothèse d'une mise en place pré-orogénique, voire synorogénique, des stations relictuelles de thurifères (J 28) et d'ifs à baies. Ces deux derniers exemples soulignent le rôle des paléo-environnements et tempèrent un déterminisme géographique fondé uniquement sur une causalité actuelle.

3. L'espace phytogéographique.

Un commentaire direct et systématique de la carte relève de l'élaboration d'une notice et n'a pas sa place ici. On doit se reporter à la légende détaillée et aux nombreuses publications qui analysent les FV avec leurs différents cortèges floristiques (G. Bertrand, 1974 et S. Rivas Martinez, 1984). La carte a figé, en 1984, une certaine représentation de l'espace végétal. La plupart des grands traits du modèle montagnard s'y retrouvent.

La dissymétrie entre les deux versants, d'origine naturelle, a été renforcée par l'anthropisation. Les espèces et les FV eu-atlantiques (A, B), subatlantiques (C) et atlantiques-montagnardes (G 15 à 18) colonisent le versant nord avec d'importantes masses forestières : G 17 : hêtraie acidophile à *Asperula odorata* L., *Mercurialis perennis* L., *Anemone hepatica* Miller, *Deschampsia flexuosa* (L.) Trin et, dans une moindre mesure, la hêtraie calcaricole discontinue des karsts (G 15). Les chênaies à *Quercus petraea* Matt., *Quercus robur* L., *Quercus pyrenaica* Willd et leurs nombreux hybrides sont dispersées en boisements de petite taille et souvent noyées dans des bocages forestiers à châtaignier, noisetier et dans les zones basses à eucalyptus. La lande eu-atlantique du littoral à *Ulex gallii* Planchon, *Erica vagans* L., se développe sur les sols podzoliques, alors que la lande subatlantique à *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn, *Ulex europaeus* L., *Erica*

cinerea L. et *Daboecia cantabrica* Hudson qui couvre l'ensemble de la moyenne montagne, constitue un exemple d'homogénéisation pastorale. Le versant sud est par excellence le domaine du « monte bajo » (G. Bertrand, 1983), c'est-à-dire des landes et matorrales qui recoupent en diagonale toutes les autres formations végétales. Les seules FV qui méritent le nom de forêts (avec individualisation d'un sous-bois) sont cantonnées sur les ombrées (hêtraie montagnarde-atlantico-continentale (H 19), chênaies « continentales » à *Quercus robur* L. et *Quercus petrae* Matt. (I 24), chênaies à *Quercus pyrenaica* Willd. I 26 et quelques hêtraies sur des substrats calcaires (H 21). La « divisoria », seuil géographique majeur, ne correspond pas à une limite phytogéographique franche; d'une part, à cause des débordements des masses d'air humides et nébuleuses dans certaines hautes vallées (Valdeburón à l'ouest) et d'autre part, du fait de l'homogénéisation des « brañas », landes-pelouses à callune-myrtille, par les parcours et les feux pastoraux (G 18 et H 20).

Les massifs montagneux, décalés par rapport à la « divisoria », constituent des sortes d'isolats, en particulier le Massif des Picos de Europa (2 600 m) où la végétation (photo 2), fortement contrainte par le climat hyperocéanique, la diversité et l'instabilité des substrats (dépressions karstiques, parois, éboulis, moraines) et la pression pastorale ne s'organise pas en formations continues et régulièrement étagées mais éclate en unités spécialisées à l'échelle des géofaciès (hêtraie sur vire rocheuse) ou des géotopes (alvéole de lapié à touffe d'*Erica vagans* L. sur auto-sol) où s'abritent de nombreuses endémiques pyrénéo-cantabriques ou cantabriques.

La grande originalité des montagnes cantabriques centrales reste cependant la présence massive des FV méditerranéennes en plein versant atlantique, à moins de 25 km du littoral océanique, dans le bassin abrité de Liébana. Si les cortèges floristiques de E 11-12-13 sont typiquement méditerranéens (yeusaies, subéraies) et si les rythmes bioclimatiques et phénologiques sont bien méditerranéens, les processus climatiques sont différents car la très faible pluviosité (500-600 mm de pluies par an), l'absence de gel et la sécheresse étalée sur plus de 3 mois sont essentiellement liées à des effets complexes de föhn (G. Bertrand, 1964). Sur le versant castillan, les FV méditerranéennes (F. 14) ont un caractère montagnard accusé par l'altitude des hautes plaines (900-1 000 m). Les matorrales, et plus précisément certaines espèces « pastorales », colonisent les soulans calcaires de la moyenne montagne en s'infiltrant le long des « cañadas » (chemins de transhumance) (*Marrubium* ssp., *Thymus mastichina* L., *Santolina chamaecyparissus* L., *Ononis spinosa* ssp.).

Sur l'ensemble des deux versants, mais avec plus de netteté sur le versant castillan, les effets combinés du calcaire, des pentes fortes et instables, des topoclimats de soulane, de la charge pastorale sur ces versants plus longtemps déneigés que les ombrées, ont favorisé le développement de FV à la fois xérophiles, héliophiles, rupicoles

et souvent calcaricoles, qui donnent à l'ensemble de la montagne une tonalité plus sèche, plus méditerranéenne, en somme des paysages secs, méditerranéens... sous des climats humides et montagnards (G. Bertrand, 1972 b).

4. Esquisse d'un modèle d'évolution : la diagonale pastorale.

Dans quel système géographique évolue la végétation cantabrique et quels en sont les processus fondamentaux à l'échelle historique ? L'interprétation proposée est beaucoup plus qu'une hypothèse, mais beaucoup moins qu'un modèle (P. Montserrat-Recorder, 1972). Depuis le Néolithique, l'ensemble des espèces et des F V des montagnes cantabriques centrales, avec leur diversité d'origines, de structures spatiales, de contenus floristiques, sont entraînées dans un vaste système d'évolution dominé par la pastoralisation. Certes, l'exploitation pastorale n'explique pas tout, ne subordonne pas tout et son impact est très inégal selon les F V et les géosystèmes. Mais elle seule permet de concevoir un système général d'explication pluriséculaire.

Le schéma est simple : c'est celui de la « diagonale » du monte-bajo, c'est-à-dire de cet ensemble de landes, fruticées et matorrales qui traverse le paysage cantabrique des landes eu-atlantique du littoral asturien aux callunaies de Castille en passant par les junipéraies supra-forestières : A 1-2, B 5-6, C 8, D 10, E 12-13, F 14, G 16, G 18, H 20, H 22, I 25-27, J 28-29, K 30-31-32-33-34-35-36. Cette « diagonale » est dominée par des graminées, des ligneux, des arbustes et quelques arbres isolés ou en bouquets (G. Bertrand, 1984). Le feu et le piétinement ont façonné ces F V avec une tendance générale à l'homogénéisation physionomique et floristique. La pression pastorale s'exerce à partir des axes que sont les « cañadas » et autres chemins pastoraux. Les forêts sont, pour la plupart, en état de confinement. Leur surface n'augmente plus et leur régénération n'est généralement pas assurée (hêtraies du versant sud H 19 et surtout H 21, dont certains îlots sont relictuels). Il y a des exceptions. La hêtraie-futaie sur sols bruns forestiers de l'ombrée de la divisorio (G 17) équilibre sa masse, réoccupe les clairières pastorales; l'accroissement en diamètre et en taille des arbres est normal pour une forêt de montagne d'Europe méridionale (G. Bertrand, 1974). De plus, sa régénération ne pose pas de problème. Le cas des tauzinières du versant sud est plus complexe et surtout plus inattendu. Le chêne tauzin, généralement considéré comme une espèce eu-atlantique (P. Dupont, 1962), colonise ici la moyenne montagne siliceuse du versant sud à climat rigoureux de type castillan. Cette espèce se comporte comme un pyrophyte et un xérophyte colonisant les brûlis grâce à son enracinement et à sa reproduction végétative. Le tauzin à l'état de buisson, puis de taillis ouvert, s'installe dans la lande, pénètre dans les hêtraies ouvertes et se retrouve à 1 950 m d'altitude à l'état de brousse supraforestière. C'est une évolution lente, mais apparemment irréversible à l'échelle séculaire.

5. La rupture d'un système phytogéographique (1962-1984).

Après une étude pratiquement ininterrompue de 1962 à 1966, on dispose de repères en 1967, 1975 et 1984 sous forme de transects avec des relevés dans des FV témoins. Du fait de l'exode rural, ce quart de siècle marque, particulièrement entre 1965 et 1970, une rupture capitale dans l'évolution phytogéographique.

Le phénomène général est celui du décalage entre la diminution rapide de la pression pastorale, de l'ordre de 40 à 60 % en une décennie, et la stabilité des formations végétales. Cette observation déjà faite dans les Pyrénées (Cl. Suffert-Carcenac, 1978) est la preuve de l'inertie générale du géosystème qui, suivant les cas étudiés, est de l'ordre de quelques années pour un géofaciès hydromorphe (lande humide à *Erica ciliaris* L. de B 5), de 10 à 30 ans pour une lande sèche à *Cytisus cantabricus* Willk, certainement plus de 50 ans pour une lande à *Calluna vulgaris* L. Au contraire, dans certains secteurs fragilisés par la surpécoration, se développent des décapages de sol, des ravinements, des couloirs d'avalanche déclenchés au moment du surpâturage qui a pris fin vers 1950-1960. Or, loin de s'éteindre, ils s'auto-alimentent, s'accélèrent et se développent en intensité et en superficie (G. Bertrand, 1972 (b) et 1984). Cet effet de rétroaction constitue un bon exemple de bouclage des processus au sein d'un géosystème et fournit un nouvel argument en faveur de l'analyse historique et géosystémique appliquée à la phytogéographie. Les formes de reconquête post-pastorale se limitaient entre 1975 et 1984 à des effets de lisières à échelle hectométrique, à la périphérie des hêtraies humides. Des franges pionnières plus importantes parviennent à coloniser certaines clairières pastorales de G 18 à H 19, plus rarement de G 15. De plus, les landes subatlantiques de B 5 et C 8 qui ne sont plus régulièrement fauchées et pâturées passent, lorsque les sols sont profonds et bien ressuyés, de la fougeraie à la lande à ajonc d'Europe et callune. Les deux seules successions progressives subspontanées susceptibles de créer de nouvelles formations végétales sont d'une part l'expansion de la forêt basse à chêne tauzin et d'autre part la pinède de seconde génération localisée près de Puebla de Lillo (H 23).

Par contre, d'importantes modifications sont liées à des changements dans les systèmes d'exploitation : extension de la viticulture et de l'arboriculture irriguée de Liébana aux dépens de la garrigue-maquis (E 12 et E 13), reboisements et drainages des tourbières, urbanisations, etc. C'est le début d'une transformation en profondeur de la végétation et des paysages.

Il y a donc une rupture phytogéographique générale. Elle paraît irréversible à l'image de l'évolution sociale et économique de ces montagnes. Les deux décennies d'observation se situent dans cette période de latence au cours de laquelle tous les processus du changement ne sont pas encore organisés en nouveaux systèmes géogra-

phiques, peut-être à la seule exception du néo-géosystème de la lande à tauzin (G. Bertrand, 1984). Les FV des montagnes cantabriques centrales n'évoluent ni dans le même sens, ni à la même vitesse, d'où le rejet de tout modèle phytogéographique univoque. L'évolution de la végétation change suivant le type de géosystème et suivant la place et le rôle qu'elle y joue. Dans la hêtraie G 17, la végétation par son effet de masse, sa stabilité structurale, sa richesse floristique assure l'homéostasie du géosystème. Par contre, dans J 29, la juniperaie à *J. sabina* L., *Berberis vulgaris* L., etc..., n'est qu'un élément tout à fait marginal dans le fonctionnement du géosystème des Sierras calcaires méridionales. La hêtraie est une FV renouvelée et renouvelable en G 17, un peu moins en G 15 et à la limite de la stabilité en H 19; en H 21, elle n'est pas renouvelable et certains boisements sont relictuels comme ceux de la Sierra de Gredos qui bornent l'aire de cette espèce (M. Becker, 1981).

La masse immobile des hêtraies, les tauzins rampants sur la terre noircie par les brûlis, le bleu acéré du panicaut de Bourgat envahissant les parcours pastoraux, la « braña » omniprésente rongant l'espace, les derniers droséras des dernières tourbières, autant d'éléments d'une mosaïque végétale tour à tour stable et mobile dont on ne sait pas encore aujourd'hui reconnaître comment, dans quels sens et à quelles vitesses elle évolue.

III. Renverser la problématique ?

Deux étapes viennent d'être franchies, chacune accompagnée de propositions méthodologiques étayées par l'étude concrète des montagnes cantabriques centrales : d'une part, un schéma de référence géosystémique prenant en compte l'espace-temps cantabrique à partir d'une certaine logique holistique; d'autre part, une esquisse d'analyse phytogéographique fondée sur un « modèle » de traitement cartographique. Cette mise en perspective géographique modifie le rapport traditionnel à l'objet végétal et conduit à une sorte de renversement de la problématique : de l'élément vers le système, du système vers la structure, du spatial vers le temporel, du naturel vers le social.

1. Le géosystème, concept de référence.

Appréhender le végétal et la végétation comme des éléments du géosystème apparaît comme une rupture autant épistémologique que méthodologique. C'est reconnaître les insuffisances actuelles des méthodes biologiques et plus particulièrement du concept d'écosystème : marginalisation des aspects abiotiques de l'environnement auxquels on ne reconnaît pas toujours une autonomie de fonctionnement, flou des références spatiales et surtout temporelles, incapacité à concevoir l'histoire dans son épaisseur naturaliste et sociale, diffi-

culté théorique et pratique à « ouvrir » un système de référence fermé, enfin dérive implicite vers une pensée organiciste.

Beaucoup plus modeste, le géosystème se présente comme un simple artefact, une grille d'interprétation pluriscale imposée de façon explicite aux corps naturels. Il ne repose donc sur aucun pré-supposé organiciste ou « objectif ». Il se fonde d'abord sur l'analyse de la diversité spatiale, la recherche des discontinuités et des homogénéités à différentes échelles. Les multiples éléments naturels observés sur un même espace (moraine, sol brun acide, pelouse pastorale incendiée, bouquets de chênes verts) ont des trajectoires différentes, décalées dans l'espace-temps, qui s'inscrivent dans l'histoire longue des paléo-environnements. Mais il n'y a pas de rapport direct entre la moraine et le chêne vert, si ce n'est d'être associés dans un même espace. Ils n'en constituent pas moins une structure spatiale spécifique. Ce n'est donc qu'à titre secondaire et plus ou moins temporaire que ces éléments s'organisent et interagissent avec leur environnement. Cette auto-organisation traversée par des flux d'énergie (lumineuse, thermique, gravitaire) et de matière (eau, matière vivante et non vivante) fonde le géosystème qui se présente donc à la fois comme une structure spatiale que l'on peut délimiter sur le terrain et comme un système qui fonctionne différemment des systèmes voisins. L'élément végétal se développe donc au sein d'un complexe tapissé de processus physico-chimiques et bourré de « mémoires » multiples. Les fonctions biologiques (végétales ou animales) qui s'y exercent (alimentation, reproduction, dissémination, concurrence, adaptation, vicariance, etc.) sont des mécanismes parmi d'autres et leur rôle varie selon les géosystèmes et les formations végétales. A ce niveau d'analyse, la relation entre la communauté végétale et son milieu n'est plus la seule à être pertinente. L'unité de base ne peut être que l'organisme végétal, l'espèce, et pour chaque espèce les individus effectivement représentés.

La formation végétale est de toute évidence une « communauté » végétale, mais ce n'est pas un organisme et il faut prendre en compte le degré d'autonomie, ou d'indépendance, que certains individus, ou certaines espèces, peuvent prendre au cours de l'évolution d'un géosystème (tauzin, pin, etc.). Sans revenir pour autant aux propositions de Gleason et Whittaker (1975) et renoncer à la communauté végétale, on peut reconnaître qu'elle ne représente qu'un certain niveau d'organisation qui ne doit pas masquer d'autres fonctionnements à des échelles et dans des structures différentes. L'arbre ou le buisson, leur port aérien et leur enracinement, l'âge de leurs brins, la structure de leur souche, non seulement marquent la physionomie du géosystème mais constituent des indicateurs phytogéographiques permettant d'établir des diagnostics affinés (J.P. Métaillé, 1986). Cette direction de recherche a de plus l'avantage de traiter, en termes géographiques et sous forme cartographique, la diversité du comportement des espèces suivant les milieux et les moments de l'évolution. Selon toute vraisemblance, les écotypes et autres races géographiques, avec

de nombreux cas d'endémicité et d'hybridation, sans parler de vicariance (G. Bernardi, 1986 et J.-M. Géhu, 1986), abondent dans les montagnes cantabriques, en particulier parmi les espèces les plus banales comme le chêne-vert, le hêtre, les chênes caducifoliés. Quelle est sur le plan biologique, la signification, capitale du point de vue géographique, du chêne tauzin « à chorologie ibéro-montagnarde » par opposition au classique chêne tauzin « eu-atlantique » ?

2. L'anthropisation du géosystème.

L'homme, ce tard venu des manuels de biogéographie, est depuis quelque temps, reçu comme l'ouvrier de la onzième heure... En fait, il n'a aucune existence géographique. Ce sont les sociétés humaines, celles qui se succèdent ou se superposent avec des usages multiples et souvent concurrentiels qui, à travers leurs cultures et leurs tabous, leurs systèmes de production et de reproduction, par leurs techniques et leurs pratiques, viennent interférer avec l'ensemble des processus naturels (C. et G. Bertrand, 1976).

L'anthropodépendance directe ou indirecte des géosystèmes est un fait quasi-général. Il est reconnu et de mieux en mieux étudié. Mais il n'est pas inutile d'en préciser quelques mécanismes. Il faut dépasser le schéma de la nature-climax et de l'intervention humaine destabilisatrice. Dans beaucoup de milieux, en particulier dans les montagnes ou les grandes vallées fluviales (G. Pautou et *al.*, 1985), les interventions humaines se sont développées dans des complexes naturels en pleine évolution du fait des oscillations climatiques et des géomorphogenèses torrentielles, fluviales ou périglaciaires. L'anthropisation n'est pas un processus *a posteriori* et il n'a rien d'exceptionnel. La végétation est, avec le sol, l'élément du milieu le plus sensible et le plus rapidement modifié. La physionomie et le fonctionnement des grandes structures végétales est directement sous l'emprise anthropique : *ager*, *saltus*, *silva*. Le phénomène est complexe, il peut intervenir dans le déclenchement, l'entretien, l'accélération ou le blocage d'un processus phytogéographique. Il construit autant de formations végétales qu'il peut en détruire. L'anthropisation est responsable des ruptures et des seuils dans l'évolution phytogéographique : feu pastoral, défrichement, drainage, plantation forestière, etc. Ainsi considéré, l'anthropisme impose une révision de la problématique générale et des méthodes afférentes. Il n'est plus concevable de conduire une analyse phytogéographique sans recherche historique de temps long, du « pollen au cadastre » pour reprendre l'intitulé d'un récent colloque du CNRS (Lille, 1985) ce qui sous-entend une nouvelle formation des chercheurs, beaucoup plus ouverte et construite dans le domaine des sciences sociales.

3. En finir avec le climax.

Le concept de climax a traversé l'histoire de la botanique et de l'écologie avec la majesté d'un dogme (F.E. Clements, 1936) et, depuis

quelques années, avec l'ambiguïté d'un non-dit. Les nombreux sous-produits (eu-climax, disclimax, pénécliclimax, antécliclimax, plésioclimax, etc.) relèvent de la restriction mentale à laquelle on mesure l'absence de réflexion sur ce qui est pourtant, encore aujourd'hui, le point fixe autour duquel tourne l'essentiel de la méthode phytogéographique. Il a même été récemment renforcé par les analogies thermodynamiques et cybernétiques qui verrouillent les écosystèmes de la première génération. Une fausse continuité conceptuelle s'est maintenue entre le climax d'une part et d'autre part l'homéostasie, la rétroaction et l'auto-organisation (R. Margalef, 1974). Il suffit ici de marquer quelques repères essentiels. Il faut d'abord s'étonner qu'un concept fixiste, cyclique et finalisé se maintienne dans des sciences qui se réclament de l'évolutionnisme. L'histoire des sciences montre que la plupart des disciplines naturalistes ont, non sans mal, dépassé ce stade, à l'exemple de la géomorphologie longtemps enfermée dans la théorie cyclique de W.M. Davis.

L'ordre climatique et le bouclage en séries régressives et progressives ne résistent ni à l'analyse historique ni à l'analyse géosystémique. Pendant des siècles, les phytogéographes européens ont été confrontés à des « agrosystèmes immobiles ». Cet « ordre éternel des champs », à la fois social et écologique, a influencé leur perception de la nature où le seul mouvement apparent était celui des « jours et des saisons » ou des successions contrôlées par l'exploitation économique. La révolution industrielle, l'exode rural, dans leur brutalité, confrontent à d'autres réalités et mettent en évidence des ruptures, des catastrophes, des irréversibilités qui ne sont pas uniquement d'ordre biologique. Le temps de la référence climacique à l'amont ou à l'aval des systèmes est révolu; vient celui de l'état de résilience, combinatoire provisoire fondée sur l'auto-organisation (R. Margalef, 1974), mais dont la durée et le renouvellement sont aléatoires.

4. La succession en question.

« La notion de succession a joué un rôle capital en écologie », soulignent J. Lepart et J. Escarre (1983) tout en reconnaissant aussitôt « que les connaissances ne sont pas toujours très fiables et comportent de sérieuses lacunes ». Un certain éclairage géographique peut, sur quelques points, relancer le débat.

La succession phytogéographique concrète n'est pas uniquement d'ordre biologique. Matériellement, elle n'existe pas en dehors de l'évolution des autres corps naturels et de l'évolution générale du géosystème, ce qui la rend tributaire de phénomènes souvent contradictoires (B 5, 35, H 20). Si on met à part les successions autogéniques, par exemple celles des « hydrosères », les spécialistes des successions végétales des couloirs fluviaux situent justement leurs séquences entre deux endiguements, deux crues ou deux défluvations (G. Pautou et *al.*, 1985).

L'analyse classique des successions a été jusqu'ici surtout de type synchronique (comparaison entre plusieurs formations végétales voisines dans l'espace) et s'est fondée sur la reconnaissance de séries ou séquences sans trop tenir compte des durées et des hétérogénéités abiotiques. Les études diachroniques étayées sur la méthode historique qui prennent en compte la durée des phénomènes sont encore peu nombreuses et s'appuient sur des séries incomplètes de documents. Les résultats des deux méthodes ne sont pas toujours convergents. Par exemple, l'étude synchronique de la mosaïque phytogéographique des Sierras Planas (B 5) laisse supposer une succession ménagée des tourbières aux landes xérophiles en passant par divers faciès des landes hydromorphes. L'analyse historique portant sur les deux derniers siècles (G. Bertrand, 1974) permet de situer des ruptures, parcelle par parcelle, en fonction de l'utilisation de la tourbe, des opérations de drainage, de la fauche des prairies, des plantations de pins ou eucalyptus. D'une part, il faut associer et confronter ces deux méthodes; d'autre part, il faut faire la différence entre ce qui relève de la succession in situ et ce qui relève des mécanismes de colonisation des espaces périphériques.

La succession phytogéographique n'a de « sens » que si elle s'inscrit dans une chronologie et, plus encore, dans une histoire de la végétation et du géosystème qui relève pour une part, directement ou indirectement, de l'histoire économique, sociale, démographique. L'ethno-botanique a depuis longtemps montré la voie (J. Barrau) et l'agronomie redécouvre, bien après G. Kuhnholz-Lordat (1938), l'unité structurale et fonctionnelle de la parcelle agricole et des autres structures agraires (J.P. Deffontaines, 1983).

La succession phytogéographique est une arborescence qui s'inscrit dans des espaces-temps diversifiés. La chênaie I 24 est une création continue de la vie pastorale. Des formes de transition apparaissent avec I 26. Les landes I 25 et I 27 tendent à s'homogénéiser et à s'étendre. Par contre, la Hêtraie H 21, sur substrat calcaire, se dégrade sur place. Les modèles linéaires et strictement biologiques du type de la série de végétation (« autogéniques ») ne représentent qu'une possibilité, limitée dans le temps et dans l'espace, par exemple entre G 17 et G 18 ou, plus rarement, entre G 15 et G 16. De plus, ils peuvent à tout instant être interrompus par une rupture naturelle ou anthropique qui fait partie du géosystème et qui n'est une « catastrophe » que par rapport au modèle biologique. Des modèles à bifurcation (J. Vabre, 1986) s'efforcent de situer les différents états du végétal et de la formation végétale dans l'histoire des géosystèmes correspondants.

...Il serait bon que les biologistes et les écologues se tournent davantage vers les questions géographiques.

Bibliographie

- ACOT P., (1985), *Histoire de l'Ecologie*, Thèse de doctorat d'Etat en philosophie, Université de Lyon-II.
- AMALRIC J.-P., (1977), *Recherches historiques sur la Mesta dans les montagnes cantabriques centrales* (non publié). Université de Toulouse-Le Mirail.
- BARBAULT R., (1983), *Ecologie générale*, Paris, Masson, 224 p.
- BECKER M., (1981), in *Le Hêtre* (sous la direction de E. Teissier du Cros). INRA, Paris, 613 p.
- BERNARDI G., (1986), La vicariance, la pseudo-vicariance et la convergence allopatrique. *Bull. d'écologie* 3, p. 145-154.
- BERTRAND C. et G., (1976), « Pour une histoire écologique de la France rurale ». *Histoire de la France rurale* (sous la direction de G. Duby), t. I, Paris, Le Seuil.
- BERTRAND G., (1964), Esquisse biogéographique de la Liébana. *RGPSO*, 35, 3, p. 225-262.
- BERTRAND G., (1972), a. Les structures naturelles de l'espace géographique. L'exemple des Montagnes cantabriques centrales (nord-ouest de l'Espagne), *RGPSO*, 43, 2, p. 175-206.
- BERTRAND G., (1972), b. Les géosystèmes du Valle de Prioro. *L'Espace géographique*, Paris, 2, p. 113-128.
- BERTRAND G. et DOLLFUS O., (1973), Essai d'analyse écologique de l'espace montagnard et l'Himalaya central, essai d'analyse écologique. *L'Espace géographique*, 3, p. 165-170 et p. 224-232.
- BERTRAND G., (1974), *Essai sur la systématique des paysages. Les Montagnes cantabriques centrales (nord-ouest de l'Espagne)*, Thèse de doctorat d'Etat, Université de Toulouse-Le Mirail.
- BERTRAND G., (1984), Apogée et déclin d'un géosystème sylvo-pastoral (Montagne de León et de Palencia, Espagne du nord-ouest). *RGPSO*, 55, 2, p. 239-248.
- BLONDEL J., (1976), Stratégies démographiques et successions écologiques, *Bull. Soc. Zool. France*, 101, 695-718.
- CLEMENTS F.-E., (1936), Nature and structure of the climax, *Journal of Ecology*, 24, 252-284.
- CIMA, (1972), *La science du paysage*, *RGPSO*, 43, 2, pp. 127-292.
- CIMA, (1978), *Géosystème et aménagement*, *RGPSO*, 49, 2, pp. 165-337.
- CNRS, *Schéma directeur 1985-1987, Sciences de la vie*.
- DEFFONTAINE J.-P., (1983), Réflexions sur les unités d'analyse, relations entre taxonomies différentes, *Séminaire Interface animal-milieu. Réflexions sur les niveaux d'échelles*, 13-14 janvier 1983 (document de travail, INRA Versailles).
- DUPIAS G., (1985), *Végétation des Pyrénées. Notice détaillée de la partie pyrénéenne des feuilles 69-Bayonne, 70-Tarbes, 71-Toulouse, 72-Carcassonne, 76-Luz, 77-Foix, 78-Perpignan*, Carte de la végétation de la France au 200 000^e, Editions du CNRS, 209 p.
- DUPONT P., (1962), *La Flore atlantique européenne. Introduction à l'étude du secteur ibéro-atlantique*, Laboratoire forestier Toulouse, 414 p.
- DI CASTRI F., (1983), *La recherche française en écologie, Mission d'évaluation*, 162 p.

- GAUSSEN H., (1957), Compte rendu du Congrès de Rio-de-Janciro, *Ann. de Géo.*, 1, p. 18.
- GEHU G.-M., (1986), La végétation côtière. Faits de géosynvicariances atlantico-méditerranéennes. *Bull d'écologie*, 3, p. 169-187.
- GUILLÉ-ESCURÉ G., (1984), *Les relations entre structures écologiques et sociales. Esquisse d'un bilan bibliographique*, Rapport PIREN-CNRS, 49 p.
- KUHNHOLTZ-LORDAT G., (1938), *La terre incendiée, essai d'agronomie comparée*, Paris, 361 p.
- LEPART J. et ESCARRE J., (1983), La succession végétale, mécanismes et modèles : analyse bibliographique, *Bulletin d'écologie*, 14, 3, pp. 133-178.
- ODUM E.P., (1971), *Fundamentals of ecology*, New York, 639 p.
- OZENDA P., (1981), *Végétation des Alpes sud-occidentales. Carte de la végétation de la France, Notice détaillée : Gap, Larche, Digne*, 258 p.
- MARGALEF R., (1974), *Ecologia*, Barcelone, Omega, 951 p.
- MARISCAL ALVAREZ B., (1983), Estudio polínico de la turbera del cuenco de la Avellanosa, Poblaciones (Cantabria), *Cuaderno do Laboratorio geológico de Laxe*, 5.
- MÉTAILLIÉ J.-P., (1986), Les chênaies dans les montagnes pyrénéo-cantabriques, *RGPSO, infra*.
- MONTERRAT-RECORDER P., (1972), Estructuras y función en los agrobiosistemas, *Pastor*, 2, 1, 13 p.
- PAUTOU G., DECAMPS H., AMOROS C., BRAVARD J.-P., (1985), Successions végétales dans les couloirs fluviaux. L'exemple de la plaine alluviale du Haute-Rhône français, *Bulletin d'Ecologie*, 16, 3, pp. 203-212.
- RIVAS-MARTÍNEZ S., DIAZ E., PRIETO F., LOIDI J., PENAS A., (1984), *Los Picos de Europa. La vegetación de la alta montaña cantábrica*, 291 p.
- SUFFERT-CARCENAC C., (1978), Les grandes unités éco-agrologiques des Pyrénées françaises en 1970-1978. Esquisse cartographique au 1/2 500 000^e, *RGPSO*, 49, 4, pp. 443-454.
- SERRES M., (1985), *Les cinq sens*, Paris, Grasset, 381 p.
- VABRE J., (1986). La brachypode dans l'enfrichement des soulans de l'Ariège, *RGPSO, infra*.
- WHITTAKER R.H., (1975). *Communities and ecosystems*, New York, MacMillan, 385 p.

RÉSUMÉ. — En appréhendant la végétation comme élément du géosystème, on donne une nouvelle impulsion et un nouveau contenu à la phytogéographie. Cette problématique a été dégagée à partir de l'étude intégrée des milieux montagnards cantabriques et d'une cartographie spécifique de la végétation à l'échelle de 1/200 000". L'élaboration de plusieurs modèles cartographiques spatio-temporels a permis de replacer les formations végétales dans les complexes géographiques.

SUMMARY. — **VEGETATION AS AN ELEMENT IN THE GEOSYSTEM : PHYTOGEOGRAPHY OF THE CANTABRIC MOUNTAINS (SPAIN).** To study vegetation as an element of the geosystem gives a new aim and content to phytogeography. This new approach has emerged from an integrated study of the various types of environments in the cantabric mountains and from a specific cartography of the vegetation at the 1 : 200 000 scale. The elaboration of several space-time cartographic models allows the situation of the plant formations in the geographic context.

RESUMEN. — **LA VEGETACION DENTRO DEL GEOSISTEMA. FITOGEOGRAFIA DE LOS MONTES CANTABRICOS CENTRALES (España).** El considerar a la vegetación como un elemento del geosistema da un nuevo impulso y un nuevo contenido a la fitogeografía. Esta problemática nueva fue planteada por el estudio integrado medioambiental de los Montes Cantábricos y con la cartografía específica de la vegetación a escala de 1/200 000". La elaboración de diversos modelos de cartografía espacio-temporal ha permitido situar las formaciones vegetales dentro de los complejos geográficos.

MOTS-CLÉS. — Végétation, phytogéographie, géosystème, formation végétale, succession végétale, cartographie, anthropisation, montagne, massif cantabrique, Espagne.