



HAL
open science

Paysage et géographie physique globale. Esquisse méthodologique

Georges Bertrand, Jean Tricart

► **To cite this version:**

Georges Bertrand, Jean Tricart. Paysage et géographie physique globale. Esquisse méthodologique. Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest, 1968, 39 (3), pp.249-272. 10.3406/rg-pso.1964.4776 . hal-02611126

HAL Id: hal-02611126

<https://hal.science/hal-02611126>

Submitted on 18 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.

Paysage et géographie physique globale. Esquisse méthodologique
Georges Bertrand, Jean Tricart

Citer ce document / Cite this document :

Bertrand Georges, Tricart Jean. Paysage et géographie physique globale. Esquisse méthodologique. In: Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest, tome 39, fascicule 3, 1968. pp. 249-272;

doi : <https://doi.org/10.3406/rgpso.1968.4553>

https://www.persee.fr/doc/rgpso_0035-3221_1968_num_39_3_4553

Fichier pdf généré le 06/04/2018

Résumé

L'étude globale des paysages à dominante physique devrait être l'une des préoccupations majeures du naturaliste et du géographe. La méthode proposée tient compte à la fois de l'échelle temporo-spatiale, de la physionomie et de la dynamique des paysages. Le système taxonomique comporte six unités synthétiques emboîtées : la zone, le domaine, la région naturelle, le « géosystème », le « géofaciès » et le « géotope ». Chacune de ces combinaisons dialectiques comporte un potentiel écologique, une exploitation biologique et se définit essentiellement par un « système d'évolution » qui intègre le système d'érosion traditionnel, la dynamique proprement biologique et l'action anthropique. Une typologie dynamique permet de classer les paysages en fonction de leur mobilité par rapport au climax général (évolution progressive, régressive, stabilité). Cette méthode se complète par une cartographie systématique des paysages au niveau des géosystèmes et des géofaciès qui débouche tout naturellement sur les problèmes d'aménagement de l'espace non urbanisé.

Resumen

Paisaje y geografía física global : Ensayo de metodología. — El estudio sintético de los paisajes en que predomina lo físico tendría que ser una de las mayores preocupaciones del naturalista y del geógrafo. El método que aquí se propone tiene en cuenta la escala temporo-espacial, la fisionomía y la dinámica de los paisajes. El sistema de clasificación consta de seis unidades sintéticas sobrepuestas : la « zone », el « domaine », la « région naturelle », el « géosystème », el « géofaciès » y el « géotope ». Cada una de estas combinaciones dialécticas incluye un potencial ecológico, una explotación biológica y se define esencialmente por un sistema de evolución que asimila el sistema de erosión tradicional, la dinámica meramente biológica y la acción antrópica. Una tipología dinámica permite clasificar los paisajes según su movilidad en relación con el climax general (evolución progresiva, regressiva, estabilidad). Viene rematado este método por una cartografía sistemática de los paisajes a la altura de los « géosystèmes » y de los « géofaciès », la cual empalma naturalmente con los problemas de la organización del espacio no urbanizado.

Paysage et géographie physique globale

Esquisse méthodologique (1)

par Georges Bertrand *

« Paysage » est un terme désuet et imprécis, donc commode, que chacun utilise à sa guise, le plus souvent en y adjoignant un qualificatif de restriction qui en altère le sens (« paysage géomorphologique », « paysage végétal » etc). On parle plutôt de « milieu », bien que ce mot ait une autre signification. Le « milieu » se définit par rapport à quelque chose; il est chargé d'une finalité écologique qu'on ne retrouve pas dans le mot « paysage » (2). Le problème est d'ordre épistémologique. En effet, le concept de « paysage » est resté presque étranger à la géographie physique moderne et il n'a suscité aucune étude appropriée. Il est vrai qu'une telle tentative implique une réflexion méthodologique et des recherches spécifiques qui échappent partiellement à la géographie physique traditionnelle. Cette dernière est en effet déséquilibrée par l'hypertrophie de la recherche géomorphologique et par de graves carences, en particulier dans le domaine des sciences biogéographiques. Enfin,

* Chargé d'enseignement à la Faculté des Lettres de Toulouse.

(1) Ce travail a été présenté le 14 novembre 1967, à l'Institut de Géographie Daniel Faucher (Toulouse), au cours d'une réunion du Groupe de recherche de Géographie physique que dirige M. le Professeur TAILLEFER. Nous remercions très chaleureusement les naturalistes et les géographes qui ont participé au débat. Nous avons tenu compte de leurs observations et de leurs critiques. Deux communications sur le même sujet ont été faites, l'une devant la Commission de Biogéographie et de Climatologie aux Journées géographiques de Bordeaux (mars 1968), l'autre à l'occasion du Colloque de Taxonomie qui s'est tenu à l'École Normale Supérieure du boulevard Jourdan, Paris, mai 1968.

(2) Milieu : « Espace qui entoure immédiatement les cellules ou les organismes vivants et avec lequel les êtres vivants réalisent des échanges constants de matière et d'énergie... » Grand Larousse Encyclopédique, t. 7, p. 358.

elle demeure essentiellement analytique et « séparative » (3) alors que l'étude des paysages ne peut se réaliser que dans le cadre d'une géographie physique globale.

Le paysage n'est pas la simple addition d'éléments géographiques disparates. C'est, sur une certaine portion d'espace, le résultat de la combinaison dynamique, donc instable, d'éléments physiques, biologiques et anthropiques qui en réagissant dialectiquement les uns sur les autres font du paysage un ensemble unique et indissociable en perpétuelle évolution. La dialectique type-individu est le fondement même de la méthode de recherche.

Il faut bien préciser qu'il ne s'agit pas seulement du paysage « naturel », mais du paysage total intégrant toutes les séquelles de l'action anthropique. Cependant, on laissera provisoirement de côté les paysages fortement humanisés et en particulier les paysages urbains qui, tout en posant des problèmes originaux, relèvent peut-être, pour certains de leurs aspects, de méthodes analogues.

Etudier un paysage c'est avant tout poser un problème de méthode. L'exposé qui suit porte successivement sur la taxonomie, la dynamique, la typologie et la cartographie des paysages (4).

I. L'analyse du paysage

La notion d'échelle est inséparable de l'étude des paysages. Les échelles temporo-spatiales d'inspiration géomorphologique de A. Cailleux et J. Tricart ont été utilisées comme base générale de référence pour tous les phénomènes géographiques (l'ordre de grandeur est indiqué entre parenthèses, en abrégé G. I, G. II, G. III, etc.) (5).

1. **Les classifications élémentaires.** — Chaque discipline spécialisée dans l'étude d'un aspect du paysage s'appuie sur un système de découpage plus ou moins systématique formé d'unités homogènes (du moins relativement à l'échelle considérée) et hiérarchisées, qui s'emboîtent les unes dans les autres. La classification phytogéographique de H. Gaussen : **ETAGE** (ex : méditerranéen) — **SERIE** (ex : Chêne vert) — **STADE** (ex : garrigue), en est la meilleure

(3) Qualificatif emprunté à P. PÉDELABORDE qui oppose la climatologie classique « séparative » (étude des températures, des précipitations etc.) à la climatologie « dynamique » (étude globale des masses d'air). *Introduction à l'étude scientifique du climat*, Paris, C. D. U., 1955, p. 3.

(4) Cette mise au point a été essentiellement inspirée par les recherches sur le terrain en vue de la préparation d'une thèse de doctorat d'Etat : *Les paysages cantabriques : Picos de Europa et Montaña de León (Nord-Ouest de l'Espagne)*.

illustration. Dans tous les cas, il s'agit d'unités spécifiques que l'on peut qualifier d'« élémentaires » relativement au complexe formé par le paysage. Ces systèmes sont aussi variés que nombreux; nous ne retiendrons que ceux qui présentent un intérêt du point de vue de la taxonomie des paysages.

Les classifications climatiques et pédologiques sont aussi larges que théoriques. Elles sont de plus très discutées. La hiérarchie bien connue depuis Max Sorre : climat zonal (G. I), climat régional (G. I à G. IV), climat local (G. V - G. VI) et microclimat (G. VII), peut fournir une première base de départ. Les géomorphologues n'ont jamais manifesté beaucoup d'intérêt pour les questions taxonomiques. Citons seulement la classification morpho-structurale présentée par G. Viers d'après les travaux de J. Tricart : *Le domaine structural* (ex : l'Europe hercynienne, G. III) — *La région structurale* (ex : l'Ardenne, G. IV) — *L'unité structurale* (ex : un anticlinal pré-alpin G. V) (6). Le bassin-versant, unité hydro-géomorphologique, correspond à une discontinuité essentielle du paysage, mais il est hétérogène par définition et la limite aval est toujours difficile à établir. Enfin, les paysages dits « physiques » sont en fait presque toujours largement remodelés par l'exploitation anthropique. Le découpage en parcelles, terroirs, finages, « quartiers » et « pays » va donc constituer l'un des critères essentiels de la taxonomie des paysages (7).

Cependant, la meilleure approche du problème est fournie par la végétation qui se comporte toujours en véritable « réactif » du milieu. Les unités phytogéographiques citées plus haut (*étage-série-stade*) correspondent à des masses végétales parfaitement définies, aussi bien sur le plan physiognomique que sur le plan dynamique. La phytosociologie moderne à orientation synécologique vient harmonieusement compléter ce système en permettant de délimiter des unités homogènes du point de vue floristique (associations et groupements végétaux, G. VI à G. VII).

Comme il fallait s'y attendre, ces diverses classifications élémentaires n'ont entre elles aucun rapport logique car les phénomènes en cause appartiennent à des ordres géographiques différents. Certains spécialistes ont réalisé des regroupements partiels qui constituent déjà une première étape vers la définition des paysages. Dans ce

(5) J. TRICART, *Principes et Méthodes de la Géomorphologie*. Paris, Masson, 1965, pp. 79-90. Voir aussi L. GLANGEAUD, *Degré de régionalité*. Bull. Soc. Géol. Fr., 1952.

(6) G. VIERS, *Éléments de géomorphologie*. Paris, Nathan, 1967, pp. 27-29.

(7) Terminologie utilisée par R. BRUNET dans des études à paraître : *La notion de quartier rural*. Bull. A. G. F., 1968 et Rev. géogr. Pyr. S.-O., 1968.

domaine, les biogéographes ont depuis longtemps précédé les géographes.

2. **Les combinaisons bio-écologiques.** — La biocénose est « un groupement d'êtres vivants correspondant, par la composition et le nombre des espèces et des individus, à certaines conditions moyennes du milieu, groupement d'organismes liés par une dépendance réciproque et qui se maintiennent en se reproduisant de façon permanente » (8). La mare à grenouille en est l'exemple classique. La biocénose colonise le biotope qui est l'unité élémentaire correspondant au plus petit ensemble homogène du milieu physico-chimique (G. VII-VIII). L'« écotope », la « biogécénose », le « microcosm », le « holocœen », le « naturecomplex », le « physiotope », le « geoform » etc., expriment avec quelques nuances et des fortunes diverses, une réalité assez voisine (9).

Les unités biogéographiques supérieures, comme la toundra, la savane, la forêt tropicale humide, sont qualifiées de « biomes ». Ce sont des masses relativement homogènes de végétaux et d'animaux en équilibre entre elles et avec le climat. Les « zones écologiques équipotentiellles » de P. Rey pourraient servir d'unités intermédiaires entre la biocénose et le biome d'autant plus qu'elles essaient d'intégrer certaines données géologiques et humaines (G. V-VI). En s'appuyant sur cette notion d'« équipotentialité » écologique et en appliquant les méthodes d'analyses multifactorielles préconisées par B.-L.-J. Berry dans le domaine de la recherche socio-psychologique, M. Phipps a l'ambition de retrouver les structures du « paysage biogéographique » et de définir mathématiquement un « modèle biogéographique » du paysage (10).

Les biogéographes modernes sont allés encore plus loin dans la voie de la synthèse en définissant l'« écosystème ». L'accent est mis sur les chaînes et les réseaux trophiques, c'est-à-dire sur les liens alimentaires qui unissent les individus et les communautés vivantes : « Quel que soit l'écosystème étudié... il s'agit toujours, en définitive, d'un problème d'élaboration, de circulation, d'accumulation et de transformation d'énergie potentielle par l'action

(8) M. ANGELIER, *Cours de biogéographie animale* professé au Centre de troisième cycle de biogéographie de la Faculté des Sciences de Toulouse (année 1963-1964).

(9) Cf. plus particulièrement Edward S. KORMONDY, *Readings of ecology*, New-Jersey, 1965, 220 p.

(10) P. REY, CABUSSEL, ARLES, *Les bases biogéographiques de la restauration forestière et pastorale dans le département de l'Aude (Corbières, Razès, Piège)*. Toulouse, 1961 (C. N. R. S., Service de la Carte de la végétation, 39 p. ronéo.). M. PHIPPS, *Introduction au concept de modèle biogéographique*. Actes II^e Symposium Internat. Phot. Interprétation, Paris, 1966, IV-2, pp. 41-49.

des êtres vivants et de leur métabolisme » (11). Parmi les meilleures applications de ce système, en particulier sur le plan cartographique, il faut citer les travaux des Nord-américains, des Belges, des Allemands, des Soviétiques et des Polonais (12). L'écosystème n'a ni échelle, ni support spatial bien défini. Il est l'océan, mais aussi la mare à grenouille. Ce n'est donc pas un concept géographique. Dans ces conditions, il vaut mieux renoncer à réajuster la taxonomie biogéographique et choisir librement des unités géographiques globales adaptées à l'étude des paysages. Plusieurs tentatives ont déjà été réalisées dans ce sens.

3. Les premières synthèses géographiques. — La « région naturelle » a été pendant longtemps le pilier de la géographie française. « Le terme de région s'applique... aussi bien à des ensembles physiques, structuraux ou climatiques, qu'à des domaines distingués par leur végétation » (13). En fait, la « région naturelle » échappe à toute définition rationnelle aussi bien pour le contenu que pour la surface couverte (G. III à G. V). On peut conserver cette unité souple et commode à condition de la replacer dans un système taxonomique cohérent. D'une manière générale, les synthèses de géographie physique réalisées pendant l'« âge d'or » de la géographie régionale française ont tourné court faute de culture biologique et écologique. C'est hors de France qu'il faut chercher les rares tentatives pour appréhender le paysage dans sa totalité. Nous laisserons pour l'instant de côté tous les découpages plus ou moins agronomiques liés au « land-use » britannique ou au « soil-survey » nord-américain.

La notion de « Landschaft » domine toute la géographie germanique. Dès la deuxième moitié du XIX^e siècle, une « Landschaftskunde » a essayé de préciser les rapports de l'homme et du milieu. Le déterminisme abrupt de cette science du paysage a entièrement ruiné l'entreprise et a certainement contribué à détourner les géographes français de l'écologie naissante. C. Troll a repris cette idée en s'appuyant sur les travaux des écologistes anglo-saxons et en tirant profit de sa propre expérience de la photo-

(11) P. DUVIGNEAUD et M. TANGHE, *Ecosystèmes et biosphère. L'écologie, science moderne de synthèse* (vol. 2). Trav. Centre Ecologie générale, Minist. Education Nationale, Bruxelles, 1962, 127 p.

(12) Parmi d'autres, citons : J.-M. CROWLEY, M. JURDANT, A.-W. KÜCHLER, V.-E. SHILDFORD (Canada, U. S. A.), J. SMITHUSEN, C. TROLL et R. TÜXEN (Allemagne), P. DUVIGNEAUD (Belgique), ICHACHENKO, NEOSTRUEV, PALYNOV, SORCHAVA, VILENSKY, VINK etc (U. R. S. S.), KONDRACKI (Pologne) et PLESNIK (Tchécoslovaquie). Voir plus particulièrement J.-M. CROWLEY, *La biogéographie vue par un géographe*, C. R. som. Soc. Biogéographie, 1967, n^o 380-382, 20-27.

(13) A. CHOLLEY, *La Géographie. Guide de l'étudiant*, Paris, 1951, p. 31.

interprétation (14). Il a jeté les bases de la « Landschaftsökologie » qui est une étude du paysage du point de vue écologique. Les paysages sont divisés en « écotopes » (ou en « landschaftzellen ») qui sont des unités tout à fait comparables à l'écosystème. Cette méthode représente un progrès décisif sur les études fragmentaires des géographes et des biogéographes, car elle regroupe tous les éléments du paysage et la place réservée au phénomène anthropique y est particulièrement importante. Cependant, il s'agit davantage d'une attitude d'esprit que d'une méthode d'étude scientifiquement établie. La définition des « écotopes » reste imprécise et la hiérarchisation des facteurs n'est pas évoquée. Aucune typologie systématique ne permet de poser clairement le problème de la représentation cartographique. Il s'agit en somme d'une méthode plus écologique que géographique.

Des chercheurs soviétiques et américains ont dépassé par généralisation le concept d'écosystème et ont essayé d'aborder les paysages sous l'aspect strictement quantitatif (14). Le paysage est considéré comme un système énergétique dont l'étude se pose en termes de transformation et de productivité biochimique. Ce « geochemical landscape » enrichit et simplifie à la fois la notion traditionnelle de « paysage ». Mais les spécialistes eux-mêmes se demandent comment ils pourront mesurer, la photosynthèse mise à part, les transformations d'énergie au niveau des éléments autres que les végétaux et en particulier au niveau de la microfaune. Le calcul même approché du bilan énergétique d'un paysage n'est pas encore possible. Pour l'instant, le principal intérêt du « geochemical landscape » est d'aboutir à une typologie dynamique des paysages en fonction de la migration des substances géochimiques. On distingue trois catégories de paysages : un type « résiduel » (stable), un type « de transit » (perte de substance) et un type d'« accumulation ». Sous une formulation différente, on retrouve la bio-rhexistasie de H. Erhart que certains géographes tentent d'adapter à la géographie physique (15). A ce niveau de conception, le paysage apparaît comme un objet d'étude bien défini qui appelle une mise au point méthodologique.

(14) C. TROLL, *Landscape ecology*. Public of the I. T. C. UNESCO Centre for integrated Surveys, 1966, Delft S. 4, 23 p.

(15) H. ERHART, *La genèse des sols en tant que phénomène géologique. Esquisse d'une théorie géologique et géochimique. Exemples d'application*. Paris, 2^e éd., 1967, 177 p.

II. La synthèse du paysage

Tous les découpages géographiques sont arbitraires et « il est impossible de trouver un système général de l'espace qui respecte les limites propres à chaque ordre de phénomènes » (16) ; toutefois, on peut envisager une taxonomie des paysages à dominante physique à condition d'en fixer dès maintenant les limites.

1° Le découpage ne doit jamais être considéré comme une fin en soi, mais seulement comme un moyen d'approche par rapport à la réalité géographique. Au lieu d'imposer des catégories pré-établies il s'agit de rechercher les discontinuités objectives du paysage.

2° Il faut une fois pour toutes renoncer à déterminer des unités synthétiques sur la base d'un compromis à partir des unités élémentaires. En effet, ce serait une mauvaise méthode que de vouloir superposer, soit par la méthode cartographique directe, soit par la méthode mathématique (système de la « grille »), le maximum d'unités élémentaires pour en dégager une unité « moyenne » qui n'exprimerait aucune réalité du fait de la structure dialectique des paysages. Au contraire, il faut tailler directement dans le paysage global tel qu'il se présente. Certes, le découpage sera plus grossier, mais les combinaisons et les rapports entre les éléments ainsi que les phénomènes de convergence n'en apparaîtront que plus clairement. La synthèse vient ici heureusement relayer l'analyse.

3° Le système taxonomique doit permettre de classer les paysages en fonction de l'échelle, c'est-à-dire de les situer dans la double perspective du temps et de l'espace. En effet, si les éléments constitutifs d'un paysage sont à peu près toujours les mêmes, leur place respective et surtout leurs manifestations au sein des combinaisons géographiques dépendent de l'échelle temporo-spatiale. Il existe pour chaque ordre de phénomènes des « seuils de manifestation » et d'« extinction » qui à eux seuls peuvent légitimer le découpage systématique des paysages en unités hiérarchisées (17). Cela revient à dire que la définition d'un paysage est fonction de

(16) P. CLAVAL, *La division régionale de la Suisse*. Rev. géogr. de l'Est, 1967, pp. 83-94.

(17) R. BRUNET, *Les phénomènes de discontinuité en géographie* (Thèse complém. Toulouse, 1965, pp. 22-28), sur exemplaire ronéoté (En cours de publication dans les Mémoires et Documents du Centre de Recherches et Documentation cartographiques et géographiques du C. N. R. S.).

l'échelle. Au sein d'un même système taxonomique, les éléments climatiques et structuraux l'emportent dans les unités supérieures (G. I à G. IV) et les éléments biogéographiques et anthropiques dans les unités inférieures (G. V à G. VIII).

Le système de classification qui a été finalement retenu comporte six « niveaux » temporo-spatiaux; d'une part la *zone*, le *domaine* et la *région*; d'autre part, le *géosystème*, le *géofaciès* et le *géotop* (tableau ci-contre).

1. **Les unités supérieures.** — Les recherches se sont limitées aux unités inférieures. Cependant, il a paru nécessaire de présenter un système taxonomique complet. Pour les unités supérieures, il suffit de reprendre le système de découpage consacré par l'usage en précisant seulement la définition et la place relative de chaque unité.

Le qualificatif de *zone* doit être impérativement lié au concept de zonalité planétaire. Il est donc réservé aux ensembles de première grandeur (zone tempérée). En effet, la zone se définit d'abord par son climat et ses « biomes », accessoirement par certaines mégastuctures (les socles des régions tropicales...)

Le *domaine* correspond à des unités de deuxième grandeur. Le domaine méditerranéen s. s. en est l'exemple type avec ses paysages vigoureusement individualisés. De la même manière, on définit un domaine cantabrique caractérisé par une certaine combinaison de reliefs montagneux et de climats océaniques. La définition du domaine doit rester suffisamment souple pour permettre des regroupements différents dans lesquels la hiérarchie des facteurs peut ne pas être la même (domaine alpin, domaine atlantique européen...).

La *région naturelle*, déjà présentée, se situe entre la troisième et la quatrième grandeur. Les Picos de Europa constituent, à l'intérieur du domaine cantabrique, une région naturelle bien circonscrite qui correspond à l'individualisation tectonique d'un massif calcaire vigoureusement compartimenté et karstifié. Il constitue un « front montagnard » hyperhumide et hypernébuleux caractérisé par un étagement biogéographique original (mélange hêtre-chêne vert à la base des versants, absence de résineux, limite supérieure de la forêt très abaissée, passage des « terra fusca » océaniques aux sols alpins humiques).

2. **Les unités inférieures.** — Il a fallu créer de toutes pièces les unités globales inférieures à la région naturelle. Après de nombreux essais, on a forgé trois entités nouvelles : le *géosystème*, le *géofaciès* et le *géotop*. Ces mots ont l'avantage de ne pas avoir été utilisés, d'être construits sur un modèle identique et d'évoquer chacun le

UNITÉS DU PAYSAGE	Echelle temporo-spatiale (A. CAILLEUX et J. TRICART)	Exemple pris dans une même série de paysages :	UNITÉS ÉLÉMENTAIRES				
			Relief (1)	Climat (2)	Botanique	Biogéographie	Unités de mise en valeur (3)
ZONE	G : grandeur — G. I	Tempérée.		Zonal		Biome	Zone
DOMAINE	G. II	Cantabrique.	Domaine structural	Régional			Domaine Région
REGION NATURELLE	G. III-IV	Picos de Europa.	Région structurale		Etage Série		Pays Quartier rural ou urbain
GEOSYSTEME	G. IV-V	Géosystème atlantico-montagnard (ombrée calcaire avec hêtraie hygrophile à <i>Asperula odorata</i> sur « Terra fusca »).	Unité structurale	Local		Zone équipotentielle	
GEOFACIES	G. VI	Pré de fauche à <i>Molinio-Arrhenatheretea</i> sur sol lessivé hydromorphe formé dans un dépôt morainique.			Stade Groupe-ment		Exploitation ou quartier parcellaire (îlot en ville)
GETOPE	G. VII	Lapiés de dissolution à <i>Aspidium Lonchitis</i> Sw. sur micro-sol humide carbonaté en poche.		Micro-climat		Biotope-Biocénose	Parcelle (maison en ville)

N. B. : Les correspondances entre les unités sont très approximatives et données seulement à titre d'exemple.

(1) d'après A. CAILLEUX - J. TRICART et G. VIERS

(2) d'après M. SORRE

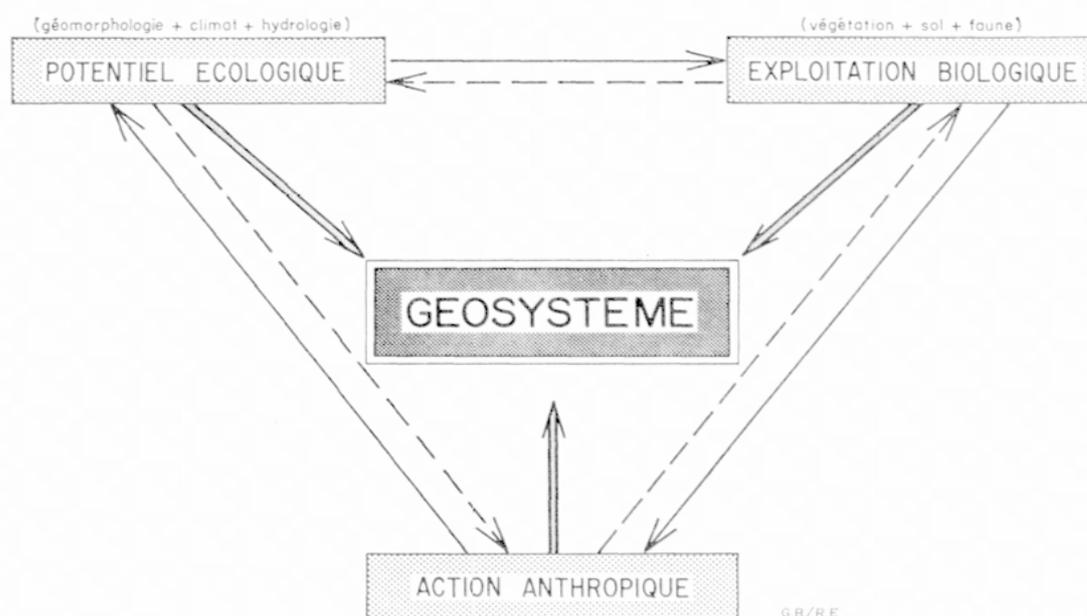
(3) d'après R. BRUNET (cf. note 7)

trait caractéristique de l'unité correspondante. En effet, géo-« *système* » met l'accent sur le complexe géographique et sur la dynamique d'ensemble, géo-« *facès* » insiste sur l'aspect physionomique et géo-« *topo* » place cette unité au dernier niveau de l'échelle spatiale (18).

a) *Le géosystème.* — *L'exemple du géosystème des Sierras Planas* (Espagne du Nord-Ouest, domaine cantabrique, région des Picos de Europa). Les Sierras Planas sont des plates-formes étagées entre 180 et 450 m d'altitude entre l'Océan Atlantique et le Massif Cantabrique. Taillées dans les grès et les quartzites du Primaire, elles représentent les vestiges de surfaces d'aplanissement d'âge miocène qui se rattachent au piémont nord-cantabrique aujourd'hui en majeure partie effondré et noyé sous l'Océan. Ces plateaux taillés en fines languettes par les couloirs d'érosion plio-quaternaires, baignent dans un climat hyperocéanique particulièrement humide et nébuleux. Les landes atlantiques se partagent la surface avec des tourbières oligotrophes à Sphaignes et à *Polytricum*. Les Sierras Planas ont été défrichées et pâturées dès le Néolithique. Actuellement, elles sont sous-utilisées : quelques parcours pastoraux, des reboisements récents en *Eucalyptus globulus* et en *Pinus insignis*, une exploitation archaïque de la tourbe. C'est un paysage net et bien circonscrit que l'on peut, par exemple, cerner instantanément sur les photographies aériennes. Pourtant les Sierras Planas se rattachent à des unités élémentaires disparates et d'extension variable : un piémont complexe qui frange tout le versant nord-cantabrique, un climat commun à l'ensemble du littoral asturien, des phénomènes de podzolisation que l'on retrouve dans toutes les roches-mères quartzitiques des montagnes cantabriques, une série végétale dominée par le Chêne pédonculé qui couvre une surface beaucoup plus vaste, enfin une exploitation sylvo-pastorale qui n'est guère différente de celles des régions voisines. L'unité du paysage est pourtant incontestable. Elle résulte de la combinaison locale et unique de tous ces facteurs (système de pente, climat, roche, manteau de débris, hydrologie des versants) et d'une dynamique commune (même géomorphogenèse, pédogenèse identique, même dégradation anthropique de la végétation qui aboutit au paraclimax lande-podzol ou à la tourbière). Le paysage des Sierras Planas se caractérise par une certaine homogénéité physionomique, par une forte unité écologique et biologique enfin, fait essentiel, par un même

(18) Dans une première étude consacrée à l'analyse d'un cas concret (G. BERTRAND, *Esquisse biogéographique de la Liébana. La dynamique actuelle des paysages*, R. G. P. S.-O., 1964, fasc. 3, pp. 225-262), on avait utilisé un vocabulaire différent qui avait été critiqué par un certain nombre de spécialistes.

type d'évolution. Cet exemple permet d'esquisser une définition théorique du géosystème (fig. 1).



Le géosystème se situe entre la quatrième et la cinquième grandeur temporo-spatiale. Il s'agit donc d'une unité dimensionnelle comprise entre quelques kilomètres carrés et quelques centaines de kilomètres carrés. C'est à cette échelle que se placent la plupart des phénomènes d'interférence entre les éléments du paysage et qu'évoluent les combinaisons dialectiques les plus intéressantes pour le géographe. A un niveau supérieur, seuls importent le relief et le climat et, accessoirement, les grandes masses végétales. A un niveau inférieur, les éléments biogéographiques risquent de masquer les combinaisons d'ensemble. Enfin, le géosystème constitue une bonne base pour les études d'aménagement de l'espace car il est à l'échelle de l'homme.

Le géosystème correspond à des données écologiques relativement stables. Il résulte de la combinaison de facteurs géomorphologiques (nature des roches et des manteaux superficiels, valeur de la pente, dynamique des versants...), climatiques (précipitations, température...) et hydrologiques (nappes phréatiques épidermiques et sources, pH des eaux, temps de ressuyage du sol...). C'est le « potentiel écologique » du géosystème. Il est étudié pour lui-même et non sous l'aspect limité d'un simple « environnement ». Pour une soulane calcaire de la moyenne montagne pyrénéenne, par exemple les parois taillées dans le calcaire urgo-aptien du bassin de Tarascon-sur-Ariège, le potentiel écologique correspond à des parois mate-

lassées de grèzes, à une insolation et à un échauffement du substratum supérieurs à la moyenne régionale, enfin à l'absence de sources et même de tout écoulement épidermique. On peut admettre qu'il existe, à l'échelle considérée, une sorte de « continuum » écologique à l'intérieur d'un même géosystème, alors que le passage d'un géosystème à l'autre se marque par une discontinuité d'ordre écologique.

Le géosystème se définit ensuite par un certain type d'exploitation biologique de l'espace. Le versant nord de la Montagne Noire (Sud-Ouest du Massif Central), arrosé, frais et nébuleux, est colonisé par une Hêtraie montagnarde à Houx, Aspérule odorante, Mélique à une fleur etc... en équilibre avec des sols bruns forestiers de pente. Il y a un rapport évident entre le potentiel écologique et la mise en valeur biologique. Cependant, cette dernière dépend aussi très étroitement du stock floristique régional. Par exemple, si le Sapin pectiné était spontané en Montagne Noire, la Hêtraie serait naturellement remplacée soit par une Hêtraie-Sapinière, soit même par une Sapinière pure à *Prenanthes purpurea* sur sols lessivés ou sur sols podzoliques.

Le géosystème est en état de climax quand il y a équilibre entre le potentiel écologique et l'exploitation biologique. La futaie de Hêtre déjà citée réalise cet équilibre. Le potentiel écologique est en quelque sorte « saturé » et le géosystème se caractérise par une bonne stabilité d'ensemble. Mais c'est un cas relativement rare.

En effet, le géosystème est un complexe essentiellement dynamique même dans un espace-temps assez bref, par exemple de type historique. Le climax est loin d'être toujours réalisé. Le potentiel écologique et l'occupation biologique sont des données instables qui varient aussi bien dans le temps que dans l'espace. La mobilité biologique est bien connue (dynamique naturelle de la végétation et des sols, interventions anthropiques, etc...). Par contre, il semble que les naturalistes aient accordé peu d'intérêt à l'évolution propre du potentiel écologique qui précède, accompagne ou suit les modifications d'ordre biologique. Par exemple, la destruction d'une forêt peut, soit entraîner une remontée de la nappe phréatique, soit déclencher des érosions susceptibles de transformer radicalement les conditions écologiques. Les notions de « facteur-limitant » et de « mobilité écologique » méritent un examen approfondi de la part du géographe averti des phénomènes de géomorphogenèse et de dégradation anthropique (19).

(19) Sur la notion de « mobilité écologique », cf. G. BERTRAND, *Pour une étude géographique de la végétation*. R. G. P. S.-O., 1966, fasc. 2, pp. 129-143.

Du fait de cette dynamique interne, le géosystème ne présente pas nécessairement une très grande homogénéité physiologique. La plupart du temps, il est formé de paysages différents qui représentent les divers stades d'évolution du géosystème. En effet, ces paysages bien circonscrits sont liés les uns aux autres au sein d'une série dynamique qui tend, au moins théoriquement, vers un même climax. Ces unités physiologiques se rattachent donc à une même famille géographique. Ce sont les géofaciès » (pl. VII A et B).

b) *Le géofaciès et le géotope.* — A l'intérieur d'un même géosystème, le géofaciès correspond donc à un secteur physiologiquement homogène où se déroule une même phase de l'évolution générale du géosystème. Par la surface couverte, quelques centaines de mètres carrés en moyenne, le géofaciès se place à la sixième grandeur de l'échelle de A. Cailleux et J. Tricart.

Comme pour le géosystème, on peut distinguer dans chaque géofaciès un « potentiel écologique » et une « exploitation biologique ». A cette échelle, c'est souvent cette dernière qui devient déterminante et qui retentit directement sur l'évolution du potentiel écologique. Le géofaciès représente donc un maillon dans la chaîne des paysages qui se succèdent dans le temps et dans l'espace à l'intérieur d'un même géosystème. On peut parler de chaînes progressives et de chaînes régressives de géofaciès ainsi que d'un « géofaciès-climax » qui constitue le stade final de l'évolution naturelle du géosystème. A la surface d'un géosystème, les géofaciès dessinent une mosaïque changeante dont la structure et la dynamique traduisent fidèlement les nuances écologiques et les pulsations d'ordre biologique. L'étude des géofaciès doit toujours être replacée dans cette perspective dynamique.

Il est parfois indispensable de conduire l'analyse au niveau des microformes, à l'échelle du mètre carré ou même du décimètre carré (septième grandeur). Une diaclase élargie par la dissolution (Pl. VIII, B), une tête de source, un fond de vallon que le soleil n'atteint jamais, une vire montagneuse, constituent autant de biotopes dont les conditions écologiques sont souvent très différentes de celles du géosystème et du géofaciès dans lesquels ils se trouvent. C'est le refuge de biocénoses originales, parfois relictuelles ou endémiques. Ce complexe biotope-biocénose, bien connu des biogéographes, correspond au géotope, c'est-à-dire à la plus petite unité géographique homogène directement discernable sur le terrain; les éléments inférieurs relèvent de l'analyse fractionnée de laboratoire.

Le tableau ci-dessus (p. 257) résume la classification synthétique des paysages. D'une part, il donne l'échelle et la place relative de

chaque unité globale dans la hiérarchie des paysages ainsi que les enchaînements entre les diverses unités. D'autre part, il situe la série *géosystème-géofaciès-géotope* par rapport à un certain nombre d'unités et de classification élémentaires.

III. La dynamique du paysage

En considérant le paysage comme une entité globale, on admet implicitement que les éléments qui le constituent participent à une dynamique commune qui ne correspond pas obligatoirement à l'évolution de chacun d'entre eux pris séparément. On est donc amené à rechercher les mécanismes généraux du paysage, en particulier au niveau des géosystèmes et des géofaciès. Le « système d'érosion » de A. Cholley a directement inspiré cette mise au point méthodologique. Pourquoi ne pas élargir le concept de « système d'érosion » à l'ensemble du paysage ? On passerait ainsi d'un fait strictement géomorphologique à la notion plus vaste, plus complète et somme toute plus géographique, de « système général d'évolution » du paysage.

1. *L'exemple du géosystème « méditerranéen » de Basse Liébana et du géosystème hyperocéanique des Sierras Planas (domaine cantabrique, région des Picos de Europa)* (20). Les ravinements et les décapages de versants sont fréquents en Basse Liébana. Les causes sont d'abord géomorphologiques (puissante dissection plio-quaternaire dans des schistes tendres, manteaux superficiels épais et instables) et phytogéographiques (tapis végétal clairsemé et fragile de type relictuel, c'est-à-dire en déséquilibre bioclimatique). La situation est aggravée par le système de mise en valeur anthropique qui multiplie les défrichements, les incendies et la surpécoration des forêts claires, des maquis et des garrigues. Les sols sont discontinus et mal évolués (types rankeriformes). La géomorphogénèse conditionne donc la dynamique d'ensemble de ce géosystème et domine le « système d'évolution » du paysage (Pl. VIII A). Sur les Sierras Planas, les pasteurs asturiens ont détruit la forêt pour étendre les surfaces enherbées. Ils ont déclenché une cascade de processus pédologiques (podzolisation, tourbification et hydromorphisation), botaniques (extension des landes acidifiantes) et parfois même géomorphologiques (mise en mouvement des manteaux sableux déjà pédogénisés). La pédogénèse joue ici le rôle essentiel

(20) G. BERTRAND, *ibid.* note 18, pp. 236-248.

et bloque actuellement la dynamique générale du paysage. Chacun de ces géosystèmes possède donc un « système d'évolution » différent.

2. *Le système d'évolution d'une unité de paysage, d'un géosystème par exemple, rassemble toutes les formes d'énergie, complémentaires ou antagonistes qui, en réagissant dialectiquement les uns sur les autres, déterminent l'évolution générale de ce paysage.* Pour les besoins de l'analyse, on peut isoler trois ensembles différents à l'intérieur d'un même système d'évolution. En fait, ils sont étroitement solidaires et se recoupent largement :

le système géomorphogénétique tel que l'entendent les géomorphologues modernes qui insistent sur son caractère « dynamique » et « bioclimatique » (J. Tricart) ;

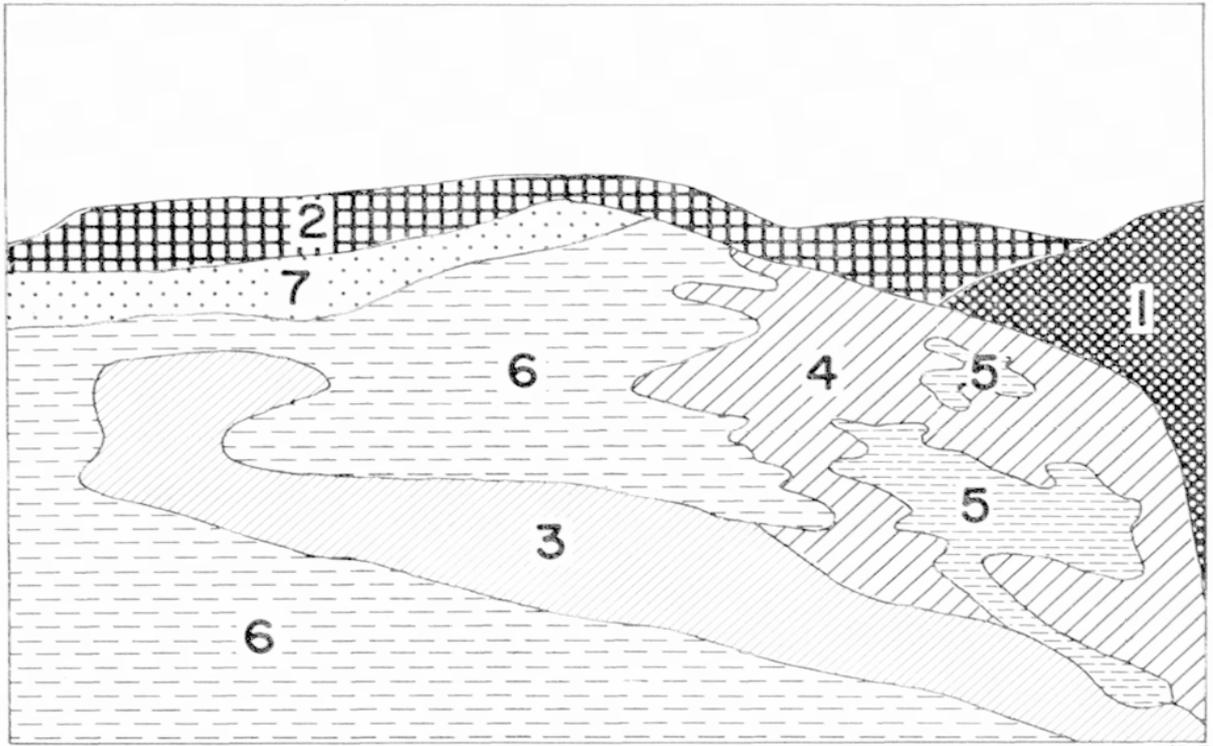
la dynamique biologique qui intervient au niveau du tapis végétal et des sols. Elle est déterminée par toute la chaîne des réactions écophysiologicalues qui se manifestent par les phénomènes d'adaptation (écotypes), de plasticité, de dissémination, de concurrence entre les espèces ou les formations végétales, etc... avec des prolongements au niveau des sols.

le système d'exploitation anthropique qui joue souvent un rôle déterminant, soit en activant ou en déclenchant des érosions, soit seulement en modifiant la végétation ou le sol (défrichement, reboisement...).

3. *Le système d'évolution se définit par une série d'agents et de processus plus ou moins bien hiérarchisés.* Sans vouloir développer ici cette question, on peut distinguer des agents naturels (climatiques, biologiques, etc...) qui déterminent des processus naturels (ravinelements, pédogenèse, dynamique écophysiologicalue...) et des agents anthropiques (sociétés agro-pastorales, forestiers...) dont dépendent des processus anthropiques (défrichement, incendie, reforestation...). S'il n'est jamais facile d'apprécier l'importance de tel agent ou de tel processus isolé, il est cependant possible de classer les systèmes d'évolution en fonction du ou des facteurs dominants (géomorphogénique, anthropique...). C'est déjà une première ébauche de classification des paysages.

IV. La typologie des paysages

Avant de classer les géosystèmes, il faut leur donner des noms. Il s'agit de définir le plus brièvement possible des combinaisons



G.B./R.E



G.B./R.E



G. BERTRAND. — *Paysage et géographie physique globale.*

Pl. VII, A et schéma ci-contre

Géosystème montagnard-continental « acidiphile » du versant sud cantabrique (col del Pando, 1 400 m d'altitude, vallée de Prioro).

1. — Géofaciès assez stable et peu éloigné du climax. Versant schisteux entièrement couvert par un manteau de plaquettes de schistes en cours d'argilisation. Exposition d'ombrée. Hêtraie acidiphile à Aspérule odorante et Anémone Sylvie sur chaîne de sols bruns forestiers à Moder.

2. — Géofaciès de la Hêtraie-parc régulièrement pâturée à Hellébore fétide et Digitale (*D. lutea* L.) sur sols bruns minces et tassés.

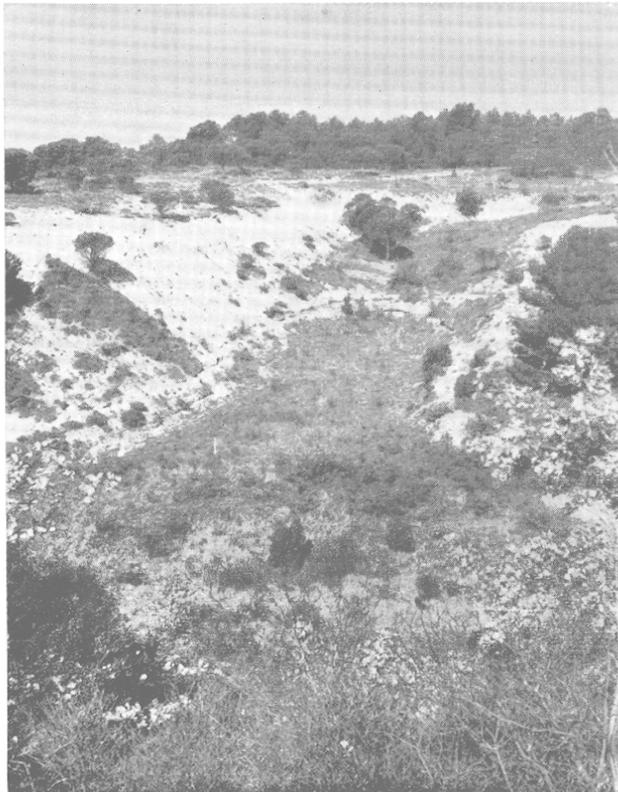
3. — Géofaciès des fonds de talweg remblayés par des débris fins et des sols bruns allogènes. Lande arborée à Sarothamne (*S. cantabricus* Wk), Fougère-aigle et Allouchier (*Aria nivea* Grantz).

4. — Géofaciès de la lande acidiphile à coussinets de Bruyère (*Erica arborea* L. et *aragonensis* Wk) et de Sarothamne (*S. cantabricus* Wk) sur sols bruns discontinus et Rankers d'érosion. Plaques décapées par l'érosion épidermique.

5. — Géofaciès des formations ouvertes à Labiées (*Thymus mastichina* L.) sur régolite instable.

6. — Géofaciès des versants schisteux décapés et recouverts par un micro-pavage d'éclats calcaires en transit. Quelques touffes de Thym.

7. — Géofaciès de la corniche calcaire. Roche lapiazée et gélifractée. Touffes d'*Ononis spinosa* L.



Pl. VII, B et schéma ci-contre

Géosystème méditerranéen à Chêne vert des causses du Cabardès et du Minervois (versant sud de la Montagne Notre, Sud-Ouest du Massif Central).

1. — Géofaciès des plateaux calcaires à garrigue de Chêne Kermès, Buis, Thym commun et Brachypode rameux sur sols rendziniformes (reboisement et colonisation subspontanée de Pin pignon et Pin d'Alep).

2. — Géofaciès des fonds de vallons secs remblayés par des argiles de décalcification. Végétation dense à Genêt scorpion, Spartier et Badasse (*Dorycnium suffruticosum* Villars).

3. — Géofaciès des versants érodés et instables à « couverture vivante » détruite : lithosols calcaires, touffes de Thym, Buis et Romarin.



Pl. VIII : A. — Géosystème méditerranéen « acidiphile » de Liébana (Picos de Europa, versant nord cantabrique, 400 m d'altitude).

Au premier plan, Subéraie claire soumise à l'érosion épidermique. Les sols bruns climaciques ont été décapés et les racines dénudées. Régolite mobile et litière non décomposée. Au deuxième plan, lande à Fougère-aigle et Cistes à feuilles de Sauge sur des sols bruns tassés.

B. — Géotope à *Aspidium Lonchitis* Sw. sur « auto-sol » humique carbonaté logé dans une vasque de dissolution karstique du calcaire viséen (géosystème montagnard-atlantique de la Hêtraie calcicole, Picos de Europa, 1400 m d'altitude). Dimensions de la cavité : 30 × 60 cm.



riches, souvent uniques, qui échappent aux terminologies traditionnelles. En fait, on n'évite pas les laborieuses périphrases qui, en dépit de leur lourdeur, ne sont pas toujours explicites. La solution de facilité consiste à désigner le géosystème par la végétation correspondante qui représente assez souvent la meilleure synthèse du milieu. Comme le nom d'une espèce ne suffit pas, on peut retenir celui de la formation végétale-climax et son trait écologique essentiel (géosystème de la Chênaie atlantique acidiphile, géosystème de la Hêtraie montagnarde hygrophile...). Toutefois, on ne peut en faire une règle générale car le tapis végétal n'est pas toujours l'élément dominant ou caractéristique de la combinaison (par exemple, pour certains géosystèmes de la haute montagne ou des régions arides). De ce fait, il paraît préférable de retenir le trait ou l'association géographique caractéristique quelle que soit sa nature. Pour plus de précision, on y accole le nom de l'ensemble régional auquel se rattache le géosystème. Citons à titre d'exemple : pour le versant nord du Massif cantabrique central, le géosystème hyperocéanique des Sierras Planas, le géosystème de la moyenne montagne océanique siliceuse de la Sierra de Cuera, le géosystème du secteur des gorges calcaires à fruticée sub-méditerranéenne, le géosystème de la haute montagne karstique des Picos de Europa... Pour la Montagne Noire occidentale : le géosystème des croupes supra-forestières de la Haute Montagne Noire, le géosystème sub-méditerranéen acidiphile du Cabardès...

Les géofaciès se définissent aisément à l'intérieur de chaque géosystème car ils correspondent toujours à une combinaison caractéristique. A cette échelle, la végétation fournit les meilleurs critères, en particulier sous la forme des groupements phytosociologiques, à condition de compléter les définitions à l'aide des autres éléments géographiques : géofaciès des parois calcaires de montagne à *Potentilla caulescens*, géofaciès de la pelouse calcicole pâturée à *Elyno-Scslericeta*... La dénomination des géotopes obéit aux mêmes principes : tête de source à Osmonde royale, coussinet d'Androsace à « auto-sol » humique, tourbière à Sphaignes...

La relative complexité de cette esquisse taxonomique souligne parfaitement les problèmes que pose la classification globale des paysages. La difficulté est moins de parvenir à une définition synthétique que d'adapter le système de classification au fait que la structure et la dynamique des différentes unités changent avec l'échelle.

Les typologies strictement physionomiques (versant forestier, cause-garrigue) ou écologiques (géosystèmes méditerranéen, atlantique, montagnard...) n'ont pas donné les résultats escomptés. Elles

sont commodes, mais elles manquent de rigueur et leur généralisation est difficile. Le choix s'est porté sur une *typologie dynamique* qui classe les géosystèmes en fonction de leur évolution et qui englobe de ce fait tous les aspects des paysages. Elle tient compte de trois éléments : du système d'évolution, du stade atteint par rapport au climax, du sens général de la dynamique (progressive, régressive, stabilité). Cette typologie s'inspire donc de la théorie de bio-rhexistasie de H. Erhart. On a distingué sept types de géosystèmes regroupés en deux ensembles dynamiques différents.

1. Les géosystèmes en biostasie. — Il s'agit des paysages où l'activité géomorphogénique est faible ou nulle. Le potentiel écologique y est à peu près stable. Le système d'évolution est dominé par les agents et les processus bio-chimiques : pédogenèse, concurrence entre les espèces végétales, etc... L'intervention anthropique peut entraîner une dynamique régressive de la végétation et des sols, mais elle ne compromet jamais gravement l'équilibre entre le potentiel écologique et l'exploitation biologique. Ces géosystèmes en état de biostasie se classent d'après leur plus ou moins grande stabilité.

1a. *Les géosystèmes « climaciques », « plésioclimaciques » ou « sub-climaciques »* correspondent à des paysages où le climax est à peu près bien conservé, par exemple un versant montagnard d'ombrée à « couverture vivante » (P. Birot) continue et stable, formée par une futaie de Hêtres sur des sols bruns forestiers à Mull-Moder. L'intervention humaine, de caractère limité, ne compromet pas l'équilibre d'ensemble du géosystème. Dans le cas d'un défrichement ou même d'un accident « naturel » (coulée boueuse), on assiste assez rapidement à une reconstitution du couvert végétal et des sols; le potentiel écologique ne paraît pas modifié.

1b. *Les géosystèmes « paraclimaciques »* apparaissent au cours d'une évolution régressive, généralement d'origine anthropique, lorsque s'opère un blocage relativement long lié à une modification partielle du potentiel écologique ou de l'exploitation biologique. Le meilleur exemple est celui du géosystème hyperocéanique des Sierras Planas où la Chênaie détruite a été remplacée par une lande appauvrie en équilibre avec des podzols. Le « seuil » est ici d'origine pédologique. La podzolisation interdit tout retour spontané au climax forestier. L'évolution ne peut se poursuivre qu'artificiellement vers une autre forme de climax (reboisement en résineux après sous-solage).

1c. *Les géosystèmes dégradés à dynamique progressive* sont assez fréquents dans les montagnes tempérées humides soumises à l'exode rural. Les finages passent à l'état de friches, de landes et retournent à un état forestier qui est la plupart du temps différent de la forêt-climax. C'est le cas de certains « quartiers » pentus des finages pyrénéens de l'étage du Chêne sessile qui se couvrent de taillis à Noisetiers, Bouleaux, Châtaigniers et Chênes divers qui ne constituent pas obligatoirement le front pionnier de la Chênaie-climax antérieurement détruite.

1d. *Les géosystèmes dégradés à dynamique régressive sans modification importante du potentiel écologique* représentent les paysages assez fortement humanisés où la pression humaine ne s'est pas encore relâchée (montagnes cantabriques à économie agropastorale). La végétation est modifiée ou détruite, les sols sont transformés par les pratiques culturales et le parcours des animaux. Cependant, l'équilibre écologique n'est pas rompu malgré un début d'« assèchement écologique ». Les érosions mécaniques, toujours très localisées, gardent un caractère exceptionnel (par exemple le long des drailles).

2. **Les géosystèmes en rhexistasie.** — La géomorphogenèse domine la dynamique globale des paysages. L'érosion, le transport et l'accumulation des débris de toutes sortes (litière, humus, horizons pédologiques, manteaux superficiels et fragments de roche en place) entraînent une mobilité des versants et une modification plus ou moins poussée du potentiel écologique. La géomorphogenèse contrarie la pédogenèse et la colonisation végétale. Cependant, il faut distinguer deux niveaux d'intensité :

D'une part, les cas de rhexistasie vraie liés à une crise géomorphoclimatique capable de modifier le modelé et le relief. Le système d'évolution des paysages se réduit alors au système d'érosion classique. La destruction de la végétation et du sol peut dans ce cas être totale. Il se crée un géosystème entièrement nouveau. Ce phénomène est fréquent sur les marges des régions arides où il est souvent accéléré par l'exploitation anthropique (« mauvaises terres » de l'Ouest des États-Unis). Il peut s'agir aussi d'une rupture d'équilibre « catastrophique » (par exemple lave torrentielle en montagne).

D'autre part, les cas de rhexistasie limitée à la « couverture vivante » du versant, c'est-à-dire à la partie superficielle des versants : végétation, litière, humus, sols et parfois manteau superficiel et nappes phréatiques épidermiques. Cette évolution n'a pas encore suffisamment intéressé les géographes et les biogéographes.

Certes, elle est presque négligeable du point de vue géomorphologique car elle ne crée pas des reliefs, bien qu'elle annonce parfois les débuts d'une crise géomorphologique. Par contre, son intérêt est capital du point de vue biogéographique étant donné qu'elle mobilise toute la frange biologiquement active du versant. On peut qualifier cette érosion d'« *épidermique* » pour bien la distinguer de l'érosion véritable ou « *géomorphologique* » et afin d'éviter les confusions et les discussions inutiles qui ont pendant un certain temps opposé les tenants et les adversaires de l'érosion sous couvert végétal : ils ne parlaient pas du même type d'érosion ni du même couvert végétal et ne se plaçaient pas à la même échelle (21). La typologie des géosystèmes en rhexistasié doit tenir compte de tous ces faits.

2a. *Les géosystèmes à géomorphogénèse « naturelle »*. Dans les régions arides et semi-arides ainsi que dans la haute montagne, *l'érosion fait partie du climat*, c'est-à-dire qu'elle contribue à limiter naturellement le développement de la végétation et des sols (versant montagnard à éboulis mobiles, surface d'un glacis d'érosion entretenu par des épandages d'oued).

2b. *Les géosystèmes régressifs à géomorphogénèse liée à l'action anthropique*. On a déjà longuement insisté sur cet aspect de la dynamique des paysages. Il faut envisager trois cas : D'abord, les géosystèmes en rhexistasié bioclimatique dont la géomorphogénèse est activée par l'homme. Ensuite, les géosystèmes marginaux en « mosaïque », c'est-à-dire avec des géofaciès en rhexistasié et des géofaciès en biostasié caractérisés par un certain déséquilibre et une certaine fragilité naturelle (Phot. 1). L'exemple type est celui du domaine méditerranéen dont la dégradation n'est certainement pas liée au seul facteur anthropique. Enfin, les géosystèmes régressifs et à potentiel écologique dégradé qui se développent par intervention anthropique au sein de paysages en pleine biostasié (certaines cultures de plantation en économie coloniale).

Cette ébauche typologique doit être sommairement replacée dans la double perspective du temps et de l'espace.

Dans le temps, le problème le plus délicat est d'apprécier la part des héritages. En effet, ceux-ci ne sont pas seulement géomorphologiques et pédologiques mais aussi floristiques et anthropiques. Il faudrait pouvoir reconstituer la chaîne historique des géosystèmes en tenant surtout compte de l'alternance et de la

(21) L'érosion « épidermique » avait déjà été définie sous le nom d'érosion « biologique » (G. BERTRAND, *ibid.* note 19, pp. 140-143). Mais ce qualificatif était une source de confusion.

durée respective des phases d'équilibre biologique et des phases d'activité géomorphogénique. Les résultats combinés de la pollen-analyse, de l'examen des dépôts superficiels et des paléo-sols, de l'étude de l'action humaine depuis les débuts de la vie pastorale et de l'agriculture permettent parfois de se faire une idée précise de la dynamique récente des paysages (22).

Dans l'espace, l'intrication des géosystèmes est un fait général. Cependant, les géosystèmes à équilibre biologique l'emportent dans les zones tempérées et tropicales humides ainsi que dans certaines régions de plaine. La haute montagne et les diagonales arides abritent surtout des géosystèmes à plus ou moins grande activité géomorphogénique. L'exploitation anthropique est en train de bouleverser cette distribution essentiellement bio-climatique en étendant les géosystèmes en déséquilibre biologique. Mais l'érosion « géomorphologique », souvent rapide et spectaculaire, ne s'exerce en fait que sur des surfaces réduites. Par contre, le véritable danger du point de vue de l'aménagement de l'espace est l'érosion « épidermique » qui, de façon souvent insidieuse, grignote la pellicule vivante des versants dans des secteurs étendus sans qu'on y prête une réelle attention. L'étude de la distribution spatiale des géosystèmes est donc un problème de géographie « active » qui vient renforcer l'intérêt de la recherche cartographique.

V. La cartographie des paysages

La représentation cartographique des paysages exige un inventaire géographique complet et relativement détaillé. L'analyse doit au moins descendre jusqu'au niveau des géofaciès même s'ils ne doivent pas figurer sur la carte. L'essentiel du travail s'effectue sur le terrain : levés géomorphologiques, pédologiques et phytogéographiques, examen des eaux superficielles, observations météorologiques élémentaires, enquêtes sur le système de mise en valeur économique (gestion forestière, parcours pastoraux, droits d'usage, etc...). Ces fiches et ces relevés thématiques sont complétés par des travaux d'archives et des enquêtes diverses (cadastre, services administratifs, etc...). La consultation de la bibliographie spécialisée est bien entendu indispensable, mais elle est souvent difficile à utiliser à cause de la différence de point de vue. Pour la mise en œuvre de cette documentation volumineuse et disparate, il faut choisir un

(22) La région cantabrique se prête assez bien à cette recherche grâce aux travaux des préhistoriens, des palynologues et des phytosociologues.

fil directeur. Il est fourni par le tapis végétal dont le relevé systématique au 1/50 000 suivant une méthode simplifiée, intermédiaire entre celle du Service de la Carte de la végétation au 1/200 000 de la France et celle de la Carte de la végétation au 1/100 000 des Alpes de P. Ozenda, sert de base à la cartographie globale des paysages. L'interprétation des photographies aériennes constitue un appoint précieux car elle fournit une vision synthétique et instantanée des paysages. Des essais cartographiques ont été réalisés à plusieurs échelles (23) :

A moyenne échelle (1/100 000 et 1/200 000), on peut cartographier les géosystèmes de façon satisfaisante à condition de renoncer à l'accumulation des signes analytiques et de choisir une représentation synthétique. Chaque géosystème correspond à une plage dont la couleur et la trame dans la couleur sont choisies en fonction de la dynamique du géosystème (exemple : bleu pour les géosystèmes climaciques, vert pour les géosystèmes paraclimaciques, jaune pour les géosystèmes régressifs à dégradation anthropique dominante, rouge pour les géosystèmes à évolution essentiellement géomorphologique). Les jeux de trame permettent de nuancer cette typologie. Sur la carte au 1/200 000 des montagnes cantabriques centrales (couvrant environ 6 000 km²), on a déterminé trente-deux géosystèmes (24).

A grande échelle (1/20 000), on peut facilement cartographier les géofaciès à l'intérieur des géosystèmes. La couleur ou la nuance dans la couleur de chaque géosystème indique la situation dynamique par rapport au climax (géofaciès-climax en bleu, géofaciès dégradé en jaune ou en rouge). On peut aussi choisir un thème, par exemple, les rapports entre le couvert végétal et l'érosion « épidermique ».

La géographie physique globale n'est pas destinée à remplacer ni même à concurrencer les études spécialisées traditionnelles dont d'ailleurs elle se nourrit. Elle constitue une recherche parallèle qui rapproche, confronte et complète les données de l'analyse et qui replace chaque élément dans son complexe d'origine en étudiant plus spécialement les combinaisons géographiques et leur dynamique globale. Sa fonction essentielle est donc de « décloisonner » la géographie physique traditionnelle et de faire directement appel aux sciences biologiques et aux sciences humaines. De plus, en donnant le moyen de décrire, d'expliquer et de classer

(23) On s'est contenté de rappeler ici la méthode suivie et les résultats obtenus au cours des recherches de thèse et de direction de diplômes.

(24) Cette carte au 1/200 000 en sept couleurs existe sous forme de maquette et doit être achevée dans le courant de 1968.

scientifiquement les paysages, elle s'ouvre tout naturellement sur les problèmes d'aménagement de l'espace non urbanisé. Mais cette étude globale des milieux naturels ne peut être conduite par les seuls géographes. Elle ne peut s'épanouir que dans la recherche et la réflexion interdisciplinaires.

QUELQUES RÉFLEXIONS SUGGÉRÉES PAR L'ARTICLE DE G. BERTRAND

L'article de G. BERTRAND offre un immense mérite : celui d'aborder de front les difficiles problèmes de méthodologie qui ont été beaucoup trop laissés de côté par les Géographes en général, surtout les spécialistes de Géographie Physique, qui semblent avoir un véritable goût vicieux pour travailler à l'aveuglette. C'est pourquoi il suggère bien des réflexions.

1. *Notion de paysage.*

Certes, le paysage est essentiel en Géographie. Mais la Géographie-Paysage a fait long feu. En effet, on ne peut fonder une science seulement sur des descriptions et des apparences. Qu'est l'anatomie en médecine ?

La réalité géographique doit se définir à partir de dynamismes. Ce ne sont pas des points de l'espace que nous étudions, que nous devons définir, classer, comparer, mais des *courbes*. Il ne s'agit là que d'une banale application particulière d'un principe beaucoup plus général : la matière ne se définit-elle pas, en physique, comme une énergie ? Nous devons nous lancer dans cette voie. Et c'est d'ailleurs ce que fait G. BERTRAND.

Le taxon physico-géographique, quelle que soit sa dimension, se caractérise par une certaine structure des divers facteurs de causalité qui sont à l'origine de son existence. C'est un certain système d'interactions, décrivant une certaine courbe d'évolution, courbe qui peut s'infléchir du fait de modifications dans les rapports entre facteurs, soit facteurs internes, faisant partie du système lui-même, soit facteurs externes. On retrouve cela aussi bien au niveau de la climatologie dynamique, qu'à celui de la géomorphologie, qu'à celui de l'hydrologie, et, bien entendu, à un niveau de complexité supérieur, en biogéographie.

Le rôle du géographe est de démonter ces complexes, ces combinaisons, pour reprendre un vocabulaire fructueux de notre Maître A. CHOLLEY. Le paysage n'en est qu'un aspect extérieur, changeant, formel. Certes, en matière d'étude des êtres vivants, on hésite encore et les différences de conception sont profondes entre les écoles de Toulouse, plus descriptive, et de Montpellier, plus dynamique, plus orientée vers l'écologie.

Raisons de plus pour que les géographes s'intéressent au problème.

2. *Niveaux taxonomiques.*

Encore une notion essentielle, et trop négligée. Les dynamiques, les tissus facteurs de causalité avec leurs actions et rétroactions, ne sont pas de même nature suivant l'échelle considérée. Je m'évertue de le montrer depuis des années à propos du cas particulier de la géomorphologie, mais le problème a une importance bien plus générale. La notion d'échelle intervient de manière tyrannique dans les dynamiques.

Il y a une hiérarchie des facteurs de causalité, des interactions. La géomorphologie dynamique fonctionne dans des cadres structuraux de niveau taxonomique supérieur, commandés par la géologie, et, derrière elle, par la constitution géophysique du Globe. Mais, de son côté, la géomorphologie commande la formation et l'évolution des sols. Les groupements végétaux, à l'échelle du 1/20 000-1/50 000 sont sous l'étroite dépendance du facteur géomorphologique (ou mieux, des dynamiques géomorphologiques), mais à l'échelle du 1/100 ou même du 1/1 000, ils offrent des hétérogénéités que la géomorphologie est incapable d'expliquer : la maille des analyses qu'elle effectue est trop grossière, et ce, non pas par suite d'une insuffisante maturité méthodologique, mais par suite des décalages d'échelle entre systèmes d'interactions. Techniquement, il est possible de dresser une carte géomorphologique au 1/100, mais ce n'est plus, en réalité, une carte géomorphologique. C'est une description pointilliste.

Les mêmes structures logiques affectent également l'aspect temporel des phénomènes. La notion de continu et discontinu, essentielle, n'est jamais valable qu'à une échelle temporelle donnée. L'exemple du cinéma, qui donne une modification apparemment continue de l'image à partir de la succession d'images fixes, est particulièrement pédagogique.

Mais il y a plus. Chaque taxon physico-géographique se définit non seulement par une dynamique propre, mais aussi, par un certain degré de permanence, qui commande sa persistance dans les survivances. Peu de choses ont été précisées dans ce domaine essentiel. Or, le degré de permanence n'est pas directement lié à la dimension. Il est des objets très petits qui sont doués d'une aptitude considérable à la permanence, comme le grain de quartz émoussé-luisant. Il est des objets très grands, également fort permanents, comme certaines chaînes de montagnes (les Andes). Chaque dynamique d'un certain niveau taxonomique est prise dans une dynamique plus vaste, qui commande, dans une large mesure, son degré de durabilité. Cette notion est essentielle, particulièrement en biogéographie, car elle permet d'analyser les survivances. Le paysage tel que nous le voyons, et P. BIROR a insisté sur ce point, est un palimpseste. Il est constitué d'éléments d'âge différent, de dynamique différente, de degré de durabilité différents. A côté des échelles spatiales, il faut recourir aux échelles temporelles et, de plus, faire une véritable analyse démographique des dynamiques.

Une description pure tourne vite au kaléidoscope. Fondée seulement sur des apparences, elle multiplie les catégories et aboutit à des classifications inutilisables, dont la septième Approximation américaine pour la classification des sols offre un redoutable exemple. Au contraire, l'analyse dynamique permet de retrouver des familles de courbes, de mettre en lumière des variantes, des divergences, des enveloppes et des limites.

En nous limitant volontairement à ces deux thèmes, remercions G. BERTRAND dont l'effort méthodologique méritoire nous a suggéré ces réflexions et souhaitons qu'un travail d'équipe permette enfin d'aborder ces problèmes si importants et encore trop négligés.

J. TRICART.

RÉSUMÉ. — L'étude globale des paysages à dominante physique devrait être l'une des préoccupations majeures du naturaliste et du géographe. La méthode proposée tient compte à la fois de l'échelle temporo-spatiale, de la physionomie et de la dynamique des paysages. Le système taxonomique comporte six unités synthétiques emboîtées : la zone, le domaine, la région naturelle, le « géosystème », le « géofaciès » et le « géotope ». Chacune de ces combinaisons dialectiques comporte un *potentiel écologique*, une *exploitation biologique* et se définit essentiellement par un « système d'évolution » qui intègre le système d'érosion traditionnel, la dynamique proprement biologique et l'action anthropique. Une typologie dynamique permet de classer les paysages en fonction de leur mobilité par rapport au climax général (évolution progressive, régressive, stabilité). Cette méthode se complète par une cartographie systématique des paysages au niveau des géosystèmes et des géofaciès qui débouche tout naturellement sur les problèmes d'aménagement de l'espace non urbanisé.

RESUMEN. — *Paisaje y geografía física global : Ensayo de metodología.* — El estudio sintético de los paisajes en que predomina lo físico tendría que ser una de las mayores preocupaciones del naturalista y del geógrafo. El método que aquí se propone tiene en cuenta la escala temporo-espacial, la fisionomía y la dinámica de los paisajes. El sistema de clasificación consta de seis unidades sintéticas sobrepuestas : la « zona », el « domaine », la « région naturelle », el « géosystème », el « géofaciès » y el « géotope ». Cada una de estas combinaciones dialécticas incluye un potencial ecológico, una explotación biológica y se define esencialmente por un sistema de evolución que asimila el sistema de erosión tradicional, la dinámica meramente biológica y la acción antrópica. Una tipología dinámica permite clasificar los paisajes según su movilidad en relación con el climax general (evolución progresiva, regressiva, estabilidad). Viene rematado este método por una cartografía sistemática de los paisajes a la altura de los « géosystèmes » y de los « géofaciès », la cual empalma naturalmente con los problemas de la organización del espacio no urbanizado.