



**HAL**  
open science

## Le Géosystème ou "système territorial naturel"

Nicolas Beroutchachvili, Georges Bertrand

► **To cite this version:**

Nicolas Beroutchachvili, Georges Bertrand. Le Géosystème ou "système territorial naturel". Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest, 1978, 49 (2), pp.167 - 180. 10.3406/rgpso.1978.3548 . hal-02610460

**HAL Id: hal-02610460**

**<https://hal.science/hal-02610460>**

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.

## Le géosystème ou «système territorial naturel»

Nicolas Beroutchachvili, Georges Bertrand

---

### Citer ce document / Cite this document :

Beroutchachvili Nicolas, Bertrand Georges. Le géosystème ou «système territorial naturel». In: Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest, tome 49, fascicule 2, 1978. Géosystème et aménagement. pp. 167-180;

doi : <https://doi.org/10.3406/rgpso.1978.3548>

[https://www.persee.fr/doc/rgpso\\_0035-3221\\_1978\\_num\\_49\\_2\\_3548](https://www.persee.fr/doc/rgpso_0035-3221_1978_num_49_2_3548)

---

Fichier pdf généré le 13/09/2018

### **Abstract**

The geosystem or natural territorial system. The authors unfold new ideas dealing with the integrated analysis of natural environment ; these are related to the definition of the geosystem concept and of its structure (geohorizons and geofacies) and to its function and behaviour. The authors are largely indebted for these ideas to the scientists and publications of the Caucasus Martkopi Research station where they where themselves able to work. Then they stress the theoretical interest of the geosystemic analysis — specially vis-à-vis the ecosystem — and they underline the ways and means of its appliance to social sciences with special reference to fundamental research, mainly within the field of history and archeology of the geosystem.

### **Resumen**

El geosistema o « sistema territorial natural ». Despues de un breve panorama histórico sobre la « Ciencia del paisaje » se presentan nuevas concepciones sobre el análisis integrado del medio natural : definición del concepto de geosistema, de su estructura (geohorizonte y geofacies) de su funcionamiento y de su comportamiento (« estado » del geosistema), apoyándose esencialmente sobre las investigaciones realizadas en la estación de Martkopi (Cáucaso). Luego se plantea el problema del interés teórico, sobre todo de cara el ecosistema, y de las modalidades prácticas de la utilización del análisis geosistemático en las ciencias sociales insistiendo en algunos aspectos de la investigación fundamental (historia y arqueología del ecosistema).

### **Résumé**

On présente les nouvelles conceptions sur l'analyse intégrée du milieu naturel : définition du concept de géosystème, de sa structure (géohorizons et géofaciès) de son fonctionnement et de son comportement (« état » de géosystème) essentiellement d'après les travaux réalisés à la station de Martkopi (Caucase). Ensuite, on pose le problème de l'intérêt théorique, en particulier par rapport à l'écosystème, et les modalités pratiques de l'utilisation de l'analyse géosystémique dans les sciences sociales en insistant sur certains aspects de la recherche fondamentale (histoire et archéologie du géosystème).

## Le Géosystème ou « Système territorial naturel »

par Nicolas Beroutchachvili \* et Georges Bertrand \*\*

---

La réflexion commune d'un chercheur soviétique et d'un chercheur français sur la « science du géosystème » doit être replacée, au préalable, dans le courant général de la recherche naturaliste. D'une part, il existe de tels déphasages entre les théories, les méthodes, les langages et les pratiques qu'il n'est pas possible de comparer des situations historiques distinctes et parfois sans filiations directes. D'autre part, il faut éviter de comparer la « science du géosystème » avec des disciplines telles que la botanique, la géomorphologie ou la biogéographie qui relèvent de démarches scientifiques différentes. En simplifiant beaucoup et dans le seul but d'illustrer notre propos, situons d'abord la « science du paysage » par rapport aux trois grands modèles conceptuels ou paradigmes qui dominant les méthodes de recherche dans le domaine des sciences de la nature.

*Le paradigme descriptif et classificateur.* Epanoui au XVIII<sup>e</sup> siècle et dans la première moitié du XIX<sup>e</sup> siècle, il a permis de jeter les bases des grandes sciences modernes en fondant leur problématique et leur langage; il continue de se développer à l'intérieur de chaque champ d'étude (par exemple la taxinomie du paysage) et peut même soutenir des recherches de pointe (chimio-taxonomie).

*Le paradigme génétique et sectoriel.* Essentiellement développé à partir de l'évolutionnisme darwinien, il domine l'ensemble de la recherche naturaliste; car il a été progressivement institutionnalisé dans le cadre positiviste des grandes disciplines d'enseignement et

---

\* Maître de conférences de Géographie, Université de Tbilissi (Géorgie) Union soviétique.

\*\* Professeur, Institut de Géographie, Université de Toulouse-Le Mirail.

de recherche. C'est, par exemple, le cas de la géomorphologie qui reste en grande partie fondée sur les modèles théoriques de W.M. Davis.

*Le paradigme systémique.* Vulgarisé dans la deuxième moitié du XX<sup>e</sup> siècle, il correspond à une profonde coupure épistémologique. La théorie des ensembles, l'analyse de système transforment les mathématiques, la physique et la biologie. L'écologie prend un nouvel essor en tirant toutes les conséquences du concept d'écosystème. Dès 1950, les réflexions méthodologiques de A. Cholley s'inscrivent dans cette même perspective, mais elles ne dépasseront pas dans leurs applications le cadre de la géomorphologie bio-climatique, et plus discrètement, celui de la biogéographie. La « science du géosystème » soviétique et française participe de ce mouvement (1). Elle n'ajoute ni ne retranche rien aux démarches sectorielles traditionnelles. Elle participe d'une autre problématique avec des théories, des objets et des méthodes propres (2).

## I. Les étapes de la recherche

La science du géosystème ne constitue pas aujourd'hui un ensemble parfaitement homogène. Chaque « école » possède sa propre conception du paysage, sa propre problématique et souvent son propre langage. Toutefois, au-delà d'évidentes spécificités, il faut insister sur la communauté conceptuelle de recherches qui obéissent à un même ensemble de règles. Il s'agit moins, en fait, d'oppositions ou de contradictions que de cheminements parallèles avec d'importants déphasages qui tiennent en particulier à la très grande inégalité des moyens mis à la disposition des équipes de recherche. On peut schématiquement distinguer trois états dans le développement mondial de la « science du géosystème ». Ce ne sont pas à proprement parler des stades successifs de l'analyse du

---

1. En 1964-1965, nous avons défini le géosystème comme une unité taxochorologique parmi d'autres (géotope - géofaciès - géosystème - région naturelle - domaine géographique - zone). Le géosystème représentait un espace naturel homogène divisé en géofaciès. Cette définition taxonomique a été utilisée par d'autres auteurs aussi bien dans la recherche fondamentale que dans des travaux d'application. Les études qui sont contenues dans ce numéro de la *Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest* et les légendes des cartes se conforment à cet usage.

Dans un souci d'uniformisation conceptuelle et de simplification du langage, nous nous rallions cependant, avec le CIMA, à la définition plus logique de V.B. Sochava, qui fait du géosystème, comme de l'écosystème, une abstraction et un concept. (Note de G. Bertrand).

2. La « Science du paysage » paraît admise en tant que telle par la communauté géographique internationale en particulier depuis le Congrès international de Géographie de Moscou en 1977. Mais qu'en est-il en France ? Elle n'apparaît pas encore dans les classements bibliographiques où on la confond le plus souvent avec la Biogéographie.

paysage. En effet, ces modes d'approche sont largement complémentaires, ils coexistent et interfèrent tout en étant déphasés dans leurs développements respectifs.

### 1. L'analyse physiionomique ou la « science du paysage » au sens strict.

Son origine se confond avec les descriptions des premiers explorateurs, géographes ou naturalistes. Elle s'organise dans plusieurs pays à différentes dates au cours du XIX<sup>e</sup> siècle : par exemple, en Allemagne avec la *Landschaftskunde* de Passarge et en Russie avec la « *landschaftovedenie* » de Berg, Visotski et Morosov. C'est une première tentative de description globale et raisonnée du milieu naturel fondée sur l'analyse des composants visibles du paysage, tels qu'ils sont définis dans les différentes analyses sectorielles : relief, climat, végétation, etc. Elle aboutit à des typologies sommaires : principe de zonalité, régions naturelles de L.S. Berg (3). C'est, à l'origine, moins une méthode d'investigation pratiquée directement sur le terrain qu'une forme de présentation et d'élaboration d'analyses de terrain réalisées dans le cadre d'études sectorielles. Cette démarche continue à se développer, en particulier dans le domaine anglo-saxon où elle est à l'origine des différentes méthodes du « *landscape survey* » qui font leurs preuves dans l'aménagement des espaces encore peu utilisés et mal connus (Australie, Canada, Etats-Unis). Plus récemment, l'application de l'analyse multifactorielle ou multivariée a permis de franchir une étape fondamentale dans le choix et le traitement logique des paramètres sectoriels (4).

### 2. L'analyse intégrée du milieu naturel ou la recherche interdisciplinaire.

Le point de départ n'est pas le paysage lui-même mais bien les différentes disciplines naturalistes ou sociales à partir desquelles on essaie de reconstituer et d'appréhender le « complexe territorial naturel » (*prirodnooterritorialny complex*). Non seulement tous les composants connus, visibles ou invisibles sont pris en considération, mais encore ils sont analysés comme éléments d'un ensemble doué de propriétés spécifiques. C'est donc, dans son principe, une analyse de système avant la lettre, mais avec deux importan-

3. L.S. BERG, *Les régions naturelles de l'URSS*. Paris, 1941, Payot.

4. PHIPPS, *Recherches sur la distribution géographique de l'utilisation du sol : structure locale, modèle biogéographique, structure régionale*. Thèse de doctorat d'Etat (Sciences). Toulouse, 1969, 174 p.

G. ALLAIRE, M. STOPY, *Analyse écologique et cartographie du paysage. Proposition pour une étude quantitative de la distribution spatiale de l'utilisation du sol*. Thèse de docteur-ingénieur, Toulouse, 1972. 3 vol., 307 p.

J.-C. WIEBER, *Dynamique érosive et structures des paysages (essai d'approche méthodique)*. Thèse de doctorat d'Etat (Lettres), Paris, 1977. 2 vol., 813 p.

tes réserves : d'une part, elle reste essentiellement qualitative, même si elle utilise le traitement multifactoriel; d'autre part, elle reste interdisciplinaire, c'est-à-dire qu'elle se contente de combiner *a posteriori* des données géomorphologiques, biogéographiques, climatologiques, anthropiques, etc. Si elle peut décrire des ensembles relativement complexes, elle ne parvient pas souvent à les expliquer car les mécanismes en cause échappent aux analyses disciplinaires traditionnelles (5).

### 3. L'analyse systémique ou la « science du géosystème ».

Située, dès son origine, hors du domaine des analyses fractionnées du milieu naturel, elle est née d'un effort de théorisation sur le milieu naturel le plus banal, naturel et global, avec ses structures et ses mécanismes, tel qu'il existe objectivement, c'est-à-dire plus ou moins modifié par les actions anthropiques mais indépendamment (au moins en théorie) de tout phénomène direct et non contrôlé de perception (6). Cette construction théorique n'est donc possible qu'à partir de la quantification, c'est-à-dire de mesures stationnelles complexes. Le point de départ est le concept de géosystème, ou « système géographique » ou « territorial naturel », qui relève de l'application directe de la théorie des systèmes et de la cybernétique. L'étude du géosystème comporte trois « niveaux » différents : physique, géochimique, éthologique. Les mesures de laboratoire sont destinées à faire connaître le fonctionnement d'ensemble : bilans de matière et d'énergie, « états » spatiaux et temporels du géosystème. Ces théories n'ont été développées et mises en pratique qu'en Union soviétique où les laboratoires de recherche ont été dotés de moyens puissants. En France, différentes tentatives dans ce domaine sont actuellement dans une position intermédiaire entre la phase « interdisciplinaire » et la phase « systémique » et sans grandes possibilités de développement sur le plan matériel.

## II. Le concept de géosystème

Le passage de la description plus ou moins ordonnée et coordonnée des éléments naturels et humains qui constituent un milieu naturel, à l'analyse scientifique de ce même milieu naturel, n'a été effective qu'à partir du moment où ce dernier a été considéré *a*

---

5. « La Science du Paysage », *RGPSO*, 1972, fasc. 2 (t. 43), pp. 127-292, 1 carte h.t. (Actes du premier colloque sur la science du paysage).

J.F. RICHARD, Paysage, écosystème et environnement : une approche géographique. *L'espace géographique*, 1975, p. 81-92.

6. Cette discussion est reprise dans ce même fascicule par G. Bertrand, Le paysage entre la Nature et la Société, *RGPSO*, 1978, pp. 235 sqq.

*priori* comme un « ensemble » géographique doté d'une structure et d'un fonctionnement propres; c'est-à-dire quand le « paysage » de réalité foisonnante et multiforme a été érigé en concept. Le terme de géosystème a été utilisé pour la première fois par V.B. Sochava en 1960 (7). Le géosystème sert à désigner un « système géographique naturel homogène lié à un territoire ». Il se caractérise par une *morphologie*, c'est-à-dire par des structures spatiales verticales (les géohorizons) et horizontales (les géofaciès); un *fonctionnement* qui englobe l'ensemble des transformations liées à l'énergie solaire ou gravitationnelle, aux cycles de l'eau, aux biogéocycles, ainsi qu'aux mouvements des masses aériennes et aux processus de géomorphogenèse; un *comportement* spécifique, c'est-à-dire par les changements d'états qui interviennent dans le géosystème pour une séquence de temps donnée.

Le géosystème se différencie de l'écosystème bien qu'il s'agisse dans les deux cas d'une application de la théorie du système général et de la modélisation systémique à la nature (8) : le géosystème est un concept territorial, une unité spatiale bien délimitée et analysée à une échelle donnée; le géosystème est beaucoup plus large que l'écosystème qui devient ainsi une partie du système géographique naturel.

Mais ces deux concepts traduisent, en fait, deux approches très différentes de la nature car leurs finalités ne sont pas les mêmes.

L'écosystème représente une approche biocentrique et métabolique dans laquelle les éléments non-vivants du milieu sont subordonnés à l'analyse du vivant au cours du processus de la photosynthèse et de la chaîne trophique. Dans le géosystème, il n'existe ni approche préférentielle, ni hiérarchie *a priori*. L'ensemble des structures et des mécanismes sont appréhendés globalement. C'est la hiérarchie naturelle des éléments telle qu'elle apparaît dans l'analyse quantitative de l'espace-temps concret qui détermine les priorités de l'analyse.

### 1. Les composants du géosystème.

Le géosystème, volume qui s'inscrit dans les trois dimensions de l'espace, se définit par sa masse, c'est-à-dire par une certaine quantité de matière, et par une certaine énergie interne. On distingue trois types de composants :

---

7. V.B. SOCHAVA, L'étude des géosystèmes : stade actuel de la géographie physique complexe. *Izvestija Akademii Nauk SSSR. Serija geograficeskaja*, 1972, n° 3, pp. 18-21 (bibliographie). Traduction française (par Cl. Rondeau), CNRS. Centre de Documentation et de cartographie géographique, Paris.

8. L. VON BERTALANFFY, *General system theory, foundation, development, applications*. New York, 1968, G. Braziller, *Théorie générale des systèmes*, Paris, 1973, Dunod.

J.-L. LE MOIGNE, *La théorie du système général. Théorie de la modélisation*, Paris, 1977, PUF.

- composants abiotiques (lithomasse, aéromasse, hydromasse) qui forment le géome,
- composants biotiques, ou biomasse (phytomasse et zoomasse) qui constituent le biome,
- composants anthropiques.

Dans les interfaces apparaissent des composants de contact comme le sol ou comme les tranches d'aéromasse qui sont fortement influencées par la biomasse (géohorizons forestiers). Dans cette démarche globalisante, telle qu'elle est pratiquée en Union soviétique, les caractères sectoriels, par exemple la composition floristique, la définition génétique du relief, les paléo-évolutions, etc., n'interviennent que très secondairement et ne constituent en aucun cas des points de départ de l'analyse (tout particulièrement en ce qui concerne les relevés de terrain). L'intégration des éléments est ici d'origine conceptuelle et s'impose comme un *a priori* de l'analyse géosystémique.

## 2. La structure du géosystème : géohorizon et géofaciès.

La structure du géosystème correspond aux phénomènes de distribution spatiale à la fois sur le plan vertical et sur le plan horizontal.

a. *Le géohorizon.* La structure verticale interne d'un géosystème est déterminée par la stratification des géohorizons. En un moment précis, un géohorizon se caractérise par une physionomie (enveloppe, forme, volume, texture, couleur), des masses (masse totale ou masse de chaque composant), des énergies (énergie totale ou énergie de chaque composant). Le géohorizon se définit par l'apparition de seuils dans la répartition verticale des masses : par exemple, une discontinuité dans la distribution de l'aéromasse (différence de température, d'humidité, de vitesse d'écoulement de l'air) ou de phytomasse. Les géohorizons sont des structures verticales homogènes qui se superposent les unes aux autres. Chaque géohorizon se différencie du géohorizon supérieur et du géohorizon inférieur. Il ne correspond pas seulement à la strate de végétation, ou à la strate de biomasse, mais à l'ensemble des composants (aéromasse, hydromasse, etc.).

b. *Le géofaciès.* La structure horizontale interne d'un géosystème est constituée, pour un temps donné, par la mosaïque des géofaciès. Chaque géofaciès présente une structure spécifique de géohorizons, c'est-à-dire qu'il correspond aux caractéristiques de chaque géohorizon et aux rapports entre les différents géohorizons qui composent ce géofaciès. Il se définit lui aussi par une certaine physionomie, une certaine masse et une certaine énergie interne. Cette structure est variable dans le temps et son organisation à un moment précis correspond à un « état » du géofaciès.

### 3. Le fonctionnement du géosystème.

Par opposition avec le modèle écosystémique il ne s'agit pas seulement du fonctionnement biologique, autrement dit du métabolisme (flux de matière et d'énergie qui traverse la chaîne trophique), mais du fonctionnement physique globale, à la fois biotique et abiotique. On peut distinguer :

- des transformations de l'énergie solaire, dont une très faible part seulement est utilisée par la photosynthèse (il faut prendre en considération l'ensemble du bilan thermique et du bilan radiatif du géosystème);

- des transformations de l'énergie gravitationnelle, qui comprend la circulation de l'eau, la chute des feuilles, les divers processus érosifs liés à la gravité (éboulis, etc.);

- le cycle de l'eau à l'intérieur du géosystème (précipitation, évapotranspiration, ruissellement, etc.);

- les cycles biogéodynamiques, qui commandent les transformations et les échanges quantitatifs et qualitatifs de matière, par exemple la transformation de la matière vivante par humification et minéralisation;

- les processus géomorphogéniques, qui modifient les modelés et les volumes rocheux;

- les mouvements de la masse aérienne (vent, changement de pression, etc.).

### 4. « Etats » et « comportement » du géosystème.

Dans une première phase de la recherche, en France comme en Union soviétique, on a privilégié l'étude de la distribution spatiale des phénomènes et procédé à des études chorologiques. L'espace est passé avant le temps. Cependant, dès 1945, Berg a proposé le terme d'« aspect » du paysage et, par la suite, Solntsev a analysé les cycles et les rythmes des processus des géosystèmes. Mais ces études n'ont pu se développer qu'avec la mise en place de stations de mesures régulières couplées avec la télédétection, donc depuis une dizaine d'années.

Chaque géosystème se définit par une succession d'états dans le temps (« sostoianie »). Chaque « état » correspond à une structure et à un fonctionnement, donc à une certaine situation dans l'espace. Cela signifie qu'il n'est plus possible de séparer le rapport temporel du rapport spatial. L'analyse du géosystème est une démarche spatio-temporelle et l'étude des états successifs revient à appliquer la théorie générale des systèmes. Il faut distinguer le changement d'« état » du géosystème du changement de géosystème. Le changement d'« état » intervient quand il y a modification de la structure (répartition des masses) et du fonctionnement (bilan énergétique), mais aussi lorsqu'il y a modification des entrées (énergie

solaire, précipitations, changement de température, etc.), et des sorties. Parmi ces dernières, il faut non seulement comptabiliser les sorties réelles (évapotranspiration et écoulement, albedo, érosion), mais aussi toutes les modifications de structure intervenues au cours du déroulement de l'« état » (production de biomasse, etc.), c'est-à-dire toutes les modifications résultant du fonctionnement des processus qui définissent l'« état ». L'« état » d'un géosystème se caractérise par une quantité infinie de paramètres de structure et de fonctionnement. On se contente, en pratique, de déterminer un certain nombre de paramètres fondamentaux qui serviront à caractériser un « état ». Par exemple, dans l'analyse du « comportement » d'une pelouse, on définira un « état » avec chute de pluie de telle intensité, un état avec gel, etc. Toutefois, le changement d'une entrée ne suffit pas à entraîner un changement d'« état ». Une simple variation de température ne retentit pas obligatoirement sur l'ensemble de la structure et du fonctionnement. Il ne peut y avoir changement d'« état » que si les trois composants du géosystème (abiotique, biotique, anthropique) sont modifiés. Il faut tenir compte de l'« état » antérieur. L'étude du « comportement » du géosystème consiste donc à définir et, dans une certaine mesure à prévoir, la succession des « états ». Le changement de géosystème intervient quand il y a modification de la structure et du fonctionnement, c'est-à-dire quand il y a changement de l'ensemble des « états ». Le géosystème est une abstraction et un concept. L'« état » par contre est une réalité objective et mesurable qui s'inscrit à la fois dans le temps et dans l'espace.

### **5. La station de Martkopi.**

Entre l'analyse spatiale et l'analyse temporelle, il y a un seuil méthodologique et technologique qui n'a été réellement franchi qu'en Union soviétique et tout particulièrement par les chercheurs de la station de Martkopi (Caucase) qui dépend de l'Institut de Géographie de Tbilissi (Géorgie). Car l'analyse des « états » suppose la mise en place d'un observatoire permanent doté d'un équipement lourd pour mesurer les paramètres et assurer le traitement de l'information. De plus, la nécessité de confronter les comportements à plusieurs échelles temporo-spatiales a entraîné la mise en place d'un réseau d'observations à trois échelles principales :

- relevés « stationnels » à Martkopi; ils permettent de suivre dans le détail les « états » de quelques géosystèmes et, par la suite, de construire des modèles mathématiques;

- recherches « expéditionnelles » appuyées sur des opérations de télédétection; elles permettent de balayer de très vastes territoires et de généraliser les résultats obtenus à Martkopi;

- relevés « semi-stationnels » à partir de stations temporaires; ils assurent le passage entre le « stationnel » et l'« expéditionnel »,

permettant, par exemple, de définir le fonctionnement de tout un géosystème à partir de l'analyse d'un « état ».

L'aspect le plus neuf et le plus riche de conséquences théoriques et pratiques est constitué par la recherche sur la succession des « états » et sur la prévision de cette succession dans le court, le moyen et le long terme. Les principaux résultats ont été déjà exposés par N. Beroutchachvili et d'autres (9).

L'analyse du géosystème est de ce fait très largement utilisée dans les études et les projets d'aménagement de l'espace. Elle intervient d'abord, sous un aspect que l'on peut qualifier de traditionnel, dans la régionalisation et la planification (mise en valeur agricole des terres vierges); dans l'aménagement du territoire (carte géosystémique pour les kolkhozes, localisation et aménagement des « zones de récréation »); dans l'architecture paysagère, etc.

La mise au point, au cours des dix dernières années, d'une méthodologie très poussée et d'une technologie de pointe ouvre au géosystème des perspectives apparemment illimitées dans le domaine de l'application directe à l'aménagement. La modélisation du géosystème permet de systématiser l'analyse du « complexe territorial naturel », de la généraliser et d'accélérer les levés de terrain. La prévision à court terme et à moyen terme du comportement du géosystème commence à se développer à partir de l'étude des « états » et de la probabilité de leurs successions dans l'espace et dans le temps. La géochimie du géosystème et les recherches métallogéniques qui lui sont liées trouvent une application directe dans la reconnaissance des gisements minéraux. La télédétection permet une surveillance permanente des géosystèmes dont les « états » sont analysés d'après les mesures prises par les satellites.

### III. Géosystème et analyse sociale (10)

La recherche sur le géosystème est devenue une branche autonome de l'analyse géographique naturaliste. Elle s'est affirmée sur le plan conceptuel et théorique en s'appuyant sur l'analyse de système et sur la cybernétique. Elle a permis de développer une

9. N. BEROUTCHACHVILI et J. RADVANYI. Les structures verticales des géosystèmes, *RGPSO*, 1978, pp. 181 sqq.

N. BEROUTCHACHVILI et J.L. MATHIEU. L'éthologie des géosystèmes, *L'Espace géographique* 1977, pp. 73-83.

N. BEROUTCHACHVILI et J.F. RICHARD. Aspects traditionnels et aspects modernes dans la « Science du paysage » en URSS. ORSTOM, Pub. centre d'Adiopodoumé, 10 p.

Ces différents travaux, auxquels il faut ajouter la présente étude, représentent, pour une large part, la mise en forme des discussions survenues à l'occasion de missions de N. Beroutchachvili en France, en particulier à Paris et à Toulouse en 1975 et 1976.

10. G. BERTRAND, La géographie physique contre Nature ?, *Géodoc* 8, 1978, 33 p. Institut de Géographie de Toulouse-Le Mirail.

méthodologie nouvelle qui tout en étant globalisante repose sur la quantification de paramètres élémentaires. La connaissance du « milieu naturel » a été approfondie aussi bien sur le plan de sa structure interne que de son fonctionnement. Toutefois, l'analyse géosystémique est restée liée à ses pays d'origine : Union Soviétique, Allemagne, Pologne, Tchécoslovaquie et, dans une moindre mesure, France. Dans les pays anglo-saxons et dans la plupart des pays d'Europe occidentale, l'analyse du géosystème d'inspiration géographique se heurte à la concurrence de l'écologie et de l'analyse écosystémique qui remplissent une fonction méthodologique analogue à partir d'autres concepts. Il s'agit, dans les deux cas, de deux démarches d'inspiration et de finalité naturalistes. Leur utilisation dans le domaine économique et social est déjà un fait acquis mais la pratique en reste encore très sommaire, toujours ambiguë, et soulève un certain nombre de questions qui, jusqu'à présent, n'ont pas été abordées pour elles-mêmes.

### **1. L'anthropisation du géosystème.**

L'élément humain est pris en compte dans le schéma théorique du géosystème, soit indirectement parmi les « composants biotiques », soit directement comme « composant anthropique ». Or, ce dernier s'apprécie difficilement en volume et en masse. Il n'y a pas effet de rapport direct entre l'« anthropomasse » (?) et l'énergie dégagée, surtout s'il s'agit de sociétés ou de groupes sociaux techniquement développés. Ne vaudrait-il pas mieux situer l'action anthropique à l'extérieur du géosystème et en rapport dialectique avec lui ? Ce serait une solution de facilité qui ne ferait que repousser le problème. Si on admet que l'homme, c'est-à-dire la société, est dans la nature, il faut maintenir le composant anthropique dans le géosystème mais à la condition de mieux en définir le contenu. Le fait de reconnaître l'existence d'un composant anthropique (donc interne par définition au géosystème) ne signifie pas que l'ensemble de la structure et du système socio-économique soit inféodé au géosystème. Il n'y a pas davantage d'explication géosystémique de la société qu'il n'y a d'explication écologique s.s. Une telle démarche relèverait d'un déterminisme naturel primaire que personne ne saurait plus défendre. L'insertion du fait anthropique dans le géosystème se limite donc, du moins dans l'état actuel de la recherche, à la prise en compte de l'impact économique et social sur le complexe territorial naturel, c'est-à-dire aux modifications apportées aux géofaciès et aux géohorizons et à leurs conséquences sur les « états » et le comportement du géosystème. Il faut remarquer, à ce propos, que la propension des chercheurs à travailler dans des « terres vierges » ou dans des milieux peu modifiés par l'homme (forêts, pelouses pastorales) a eu tendance à minimiser l'impact anthropique qui devient pourtant de plus en plus fré-

quement l'un des moteurs essentiels de l'évolution des géosystèmes. La méthodologie générale devrait certainement être repensée en fonction de cette anthropisation généralisée des géosystèmes terrestres. Il n'en reste pas moins que l'on se situe toujours dans le cadre d'une analyse naturaliste de l'espace géographique sans relation directe avec l'étude socio-économique. « Il faut convenir... qu'à la différence des rapports internes dans le géosystème, qui sont soumis aux lois naturelles, les rapports des géosystèmes avec les systèmes territoriaux de production doivent être considérés comme des rapports externes et soumis aux lois socio-économiques » (11).

## 2. La perspective sociale du géosystème.

Les sciences sociales en général et la géographie en particulier sont à la recherche d'une méthodologie susceptible de remplacer l'inévitable inventaire des « données » naturelles et capable de resituer les composants physico-géographiques dans le système de production socio-économique. Les études sectorielles propres à la géographie physique traditionnelle (géomorphologie, climatologie) ou aux sciences naturelles (botanique, géologie, biologie) ne peuvent apporter que des points de vue partiels, donc partiels.

La pratique géographique qui consistait à plaquer directement sur un milieu naturel prédécoupé (relief/climat/végétation/sol/eaux) la recension d'activités économiques et sociales sans aucune réflexion sur le « système naturel », sur le « système social » et sur le rapport qui pouvait exister entre les deux, a souvent fait de la monographie géographique régionale une caricature de méthode intégrée. L'écologie et l'écosystème permettent de développer une méthodologie d'une toute autre valeur scientifique mais avec deux inconvénients majeurs : d'une part, la finalité trophique de l'écosystème ne peut pas s'appliquer directement à la société; d'autre part, l'écosystème marginalise les éléments naturels étrangers à la biocénose (les processus de la géomorphogénèse en particulier). En maîtrisant le complexe territorial naturel dans l'espace et dans le temps et, à la fois, dans sa totalité et dans ses moindres détails (quantification des paramètres) le concept de géosystème et ses dérivés « objectifs » : géofaciès, géohorizon, « état », constituent un outil méthodologique et technique qui devrait répondre à tout ou partie de la demande sociale. Une démarche essentiellement théorique consisterait à insérer l'analyse géosystémique dans la problématique sociale (et non l'inverse), en définissant le complexe

11. A.G. ISACENKO, Géotopologie et science du paysage. *Izvestija Vsesojuznogo Geograficeskogo. Obscestva*, 1972, n° 3, pp. 161-173. Traduction française (par Cl. Rondeau), CNRS. Centre de Documentation et de Cartographie géographique, Paris. (Voir notamment p. 24 de la traduction).

territorial naturel à partir des caractères du mode et du système de production, en particulier dans son rapport avec les forces productives. Le géosystème apparaîtrait alors à la fois comme une structure naturelle fonctionnelle et comme un produit du travail social.

### 3. L'archéologie du géosystème.

L'analyse éthologique débouche sur une certaine prévision à court ou à moyen terme, mais l'étude du géosystème n'en reste pas moins enfermée dans le présent sans aucune perspective historique, ce qui appauvrit les interprétations et empêche la généralisation. Il faut esquisser l'histoire du géosystème.

C'est, d'une part, une « histoire naturelle » qui pose le problème de la mise en place des géosystèmes actuels et de leur évolution. Il s'agit donc de réunir et de confronter les différentes chronologies et histoires sectorielles (géologique, géomorphologique, biogéographique) pour en dégager les « états » des géosystèmes et leurs successions historiques. La modélisation géosystémique paraît suffisamment avancée pour trier et hiérarchiser les informations historiques recueillies par la biogéochimie, la géomorphologie, la palynologie, etc.

C'est, d'autre part, une histoire sociale, d'autant plus indispensable qu'augmente la pression socio-économique sur la nature et que toute prévision des « états » d'un géosystème implique une bonne connaissance des états antérieurs, soit une analyse préalable des rapports historiques entre la société et l'espace. En effet, les « terres vierges » se font de plus en plus rares et l'espace est presque entièrement « ékouméné » (L.E. Hamelin). On ne peut plus concevoir le géosystème en dehors de son rapport avec les systèmes socio-économiques qui se sont succédés sur un même espace. Cette « histoire » sociale du géosystème commence dès la préhistoire et utilise conjointement les méthodes et les techniques de l'histoire et de l'archéologie. Les ethnologues et les anthropologues travaillant sur de petites communautés humaines à faible développement technique ont montré la voie bien qu'ils manquent parfois d'un outil pour appréhender globalement le milieu (12). On a esquissé par ailleurs une recherche sur le géosystème agricole ou agrosystème qui permet de resituer le système de production agricole et la société rurale dans leur environnement physique (13).

12. R. CRESSWELL, *Eléments d'ethnologie*. Paris, 1975, Colin (Voir tout particulièrement la contribution de J. Barrau).

13. G. BERTRAND, Pour une histoire écologique de la France rurale, in *Histoire de la France rurale* (sous la direction de G. Duby), Paris, 1975, Seuil, t. 1, pp. 34-113.

L'archéologie du paysage dans la perspective de l'écologie historique, *Caesariodunum* (Bull. Inst. ét. latines et Centre de rech. A. Piganiol), Tours, 1978, n° 13 (Actes Colloque Archéologie du paysage, Paris 1977), pp. 132-138.

L'avance épistémologique, méthodologique et technologique des géographes soviétiques pourrait conduire les autres chercheurs au découragement. Aucune équipe de recherche française ne peut actuellement rivaliser avec leurs grands laboratoires et leurs stations expérimentales et la médiocrité des moyens matériels ne permet pas d'imaginer une recherche parallèle. Il ne s'agit pas de rattraper le temps perdu mais au contraire de profiter de l'acquis pour développer une réflexion et des recherches dans des secteurs jusqu'ici peu ou mal explorés; impacts de sociétés sur le milieu naturel, rapport entre le système de production socio-économique et le géosystème, etc.

Le géosystème est ce concept simplificateur et intégrateur qui a manqué (qui manque encore) à la géographie physique française. Mais, l'analyse géosystémique n'est ni l'affaire de quelques chercheurs ni même d'une équipe isolée. La pratique du géosystème implique, à moyen terme, une réflexion d'ensemble non seulement sur la recherche naturaliste mais surtout sur l'insertion de la Nature dans l'analyse sociale où les géographes ont, s'ils le souhaitent et s'ils s'organisent en conséquence, un rôle essentiel à jouer (14).

---

14. Le CIMA-ERA 427 (CNRS) propose d'organiser en 1979 une table ronde consacrée aux perspectives ouvertes par l'analyse géosystémique.

RÉSUMÉ. — On présente les nouvelles conceptions sur l'analyse intégrée du milieu naturel : définition du concept de géosystème, de sa structure (géohorizons et géofacies) de son fonctionnement et de son comportement (« état » de géosystème) essentiellement d'après les travaux réalisés à la station de Martkopi (Caucase). Ensuite, on pose le problème de l'intérêt théorique, en particulier par rapport à l'écosystème, et les modalités pratiques de l'utilisation de l'analyse géosystémique dans les sciences sociales en insistant sur certains aspects de la recherche fondamentale (histoire et archéologie du géosystème).

SUMMARY. — THE GEOSYSTEM OR NATURAL TERRITORIAL SYSTEM. The authors unfold new ideas dealing with the integrated analysis of natural environment; these are related to the definition of the geosystem concept and of its structure (geohorizons and geofacies) and to its function and behaviour. The authors are largely indebted for these ideas to the scientists and publications of the Caucasus Martkopi Research station where they were themselves able to work. Then they stress the theoretical interest of the geosystemic analysis — specially vis-à-vis the ecosystem — and they underline the ways and means of its appliance to social sciences with special reference to fundamental research, mainly within the field of history and archeology of the geosystem.

RESUMEN. — *El geosistema o « sistema territorial natural »*. Después de un breve panorama histórico sobre la « Ciencia del paisaje » se presentan nuevas concepciones sobre el análisis integrado del medio natural : definición del concepto de geosistema, de su estructura (geohorizonte y geofacies) de su funcionamiento y de su comportamiento (« estado » del geosistema), apoyándose esencialmente sobre las investigaciones realizadas en la estación de Martkopi (Cáucaso). Luego se plantea el problema del interés teórico, sobre todo de cara al ecosistema, y de las modalidades prácticas de la utilización del análisis geosistemático en las ciencias sociales insistiendo en algunos aspectos de la investigación fundamental (historia y arqueología del ecosistema).