

Roger BRUNET

RESUME Les organisations, configurations et dynamiques spatiales sont fondées sur la combinaison de structures élémentaires, les chorèmes. La carte-modèle permet de découvrir et de mettre en évidence leurs rôles et leurs arrangements. Elle traduit l'apparition d'un nouveau langage cartographique.

• CARTE-MODELE • CHOREME
• ORGANISATION DE L'ESPACE
• POLOGNE

ABSTRACT Organizations, configurations and spatial dynamics are founded on the arrangement of some elementary structures called choremes. The model map allows to find out and emphasize the ordering and the part they play. It shows the uprise of a new cartographic language.

• CHOREME • MODEL MAP • POLAND
• SPATIAL ORGANIZATION

RESUMEN Las organizaciones, configuraciones y dinámicas espaciales se fundan en la combinación de estructuras elementales, los coremas. El mapa-modelo permite descubrir y evidenciar sus funciones y organizaciones. Traduce la aparición de un nuevo lenguaje cartográfico.

• COREMA • MAPA-MODELO
• ORGANIZACION DEL ESPACIO
• POLONIA

Modèles et chorèmes

L'emploi des modèles en science est une affaire sérieuse. Il a commencé à fertiliser la géographie. Curieusement, c'est moins par la représentation graphique que par la formalisation mathématique qu'il s'y est introduit. C'est, en tous cas, bien plus à des considérations de géographie générale qu'à des préoccupations de géographie régionale que se réfèrent leurs utilisateurs.

Il est temps que d'autres rencontres et d'autres fécondations se fassent. Plus d'une organisation régionale particulière s'interprète correctement à l'aide des modèles de gravité et de gravitation, par exemple, qui ont à la fois une expression graphique (le modèle auréolaire et orbital) et une expression mathématique (du genre $P = a.M.d^{-1/2}$, qui n'est qu'un avatar de $e = mc^2$). Tout l'intérêt des modèles est bien de confronter « le cas » à « la loi », que l'on cherche surtout à comprendre le cas, ou que l'on cherche à fonder la loi.

Rien, en géographie régionale, qui se comprenne sans lois. Pas de loi qui n'ait à s'affronter au réel pour se valider. La question difficile, et passionnante, est qu'il faut démêler des lois, et faire la part du hasard, de la contingence, qui peut-être n'est que loi non découverte, ou qui est dans la nature des choses.

J'ai suggéré, naguère, une approche fondée sur les modèles graphiques, et proposé le concept de *chorème*, qui commence à se diffuser. Un chorème est une structure élémentaire de l'espace, qui se représente par un modèle graphique. Par un glissement attendu, il est souvent employé pour sa représentation même, le modèle. Il s'est enrichi des « chrono-chorèmes » suggérés par Hervé Théry, et d'un « atlas chorématique » du même ; ça et là on « chorémise » des territoires.

Qu'il s'agisse d'une mode ou d'un nouveau paradigme, l'usage et le temps en décideront. Du moins les principes de base sont-ils mis à l'épreuve par des chercheurs très différents ; et à dure épreuve : celle des élèves, qui s'étend

désormais, en la matière, du Primaire à l'Université. Avec quelques règles d'emploi.

Les règles de l'art

1. Modéliser un espace revient à rechercher ses structures et ses dynamiques fondamentales. Ce n'est *ni résumer, ni généraliser*, c'est-à-dire poncer peu à peu les « aspérités » jusqu'à produire une figure géométrique ; encore moins caricaturer. C'est d'abord se demander quels peuvent être les principes en jeu, donc faire des hypothèses. Et éprouver ces hypothèses. Soit, en l'occurrence, vérifier si les modèles de base correspondants s'ajustent plus ou moins à la configuration spatiale ; exactement comme on fait des ajustements par rapport à un modèle mathématique, une surface de tendance, une corrélation. En quelque sorte, on se donne quelques clés vraisemblables, que l'on essaie l'une après l'autre (1).

Naturellement, le mouvement est dialectique, à la fois déductif et inductif. L'examen attentif d'une configuration spatiale met sur la piste d'hypothèses (mouvement ascendant, ou inductif) ; l'information générale dont on dispose sur la position géographique et sur la nature de l'espace considéré met aussi sur la piste d'hypothèses (mouvement descendant, ou déductif). La recherche expérimentale consiste en un certain nombre d'allers-retours et d'ajustements successifs dans les deux sens.

2. Toute configuration spatiale relève de la combinaison éventuellement très complexe de mécanismes simples. Ceux-ci correspondent aux solutions que trouvent les sociétés à des problèmes de maîtrise de l'espace : appropriation, gestion, partition, drainage et irrigation (au sens large), conquête ; et aux forces physiques avec lesquelles les sociétés ont à composer : pentes, gradients, étagements, dissymétries, gravité et gravitation. La *distance* entre des lieux différenciés, et *ses frictions* en matière de circulation et d'information (qui vont du zéro de la fluidité parfaite à l'infini de la rupture absolue) sont la mesure même du phénomène.

3. Ces configurations se comprennent par le jeu (la combinatoire) de quelques structures élémentaires. Les formes de représentation de celles-ci sont les formes de base de toute représentation cartographique : point, ligne, aire (ou « polygone »), réseau. Il me semble qu'on peut les classer en sept rubriques générales, ce qui donne le tableau ci-joint, en 28 chorèmes (2).

C'est à peu près le nombre des lettres de l'alphabet ; et ce sont ces chorèmes qui font l'écriture du Monde.

Chacun *signifie* : il est signe, avec une forme, et un signifié. Le signifié est le mécanisme en jeu. De la sorte, l'emploi de tel ou tel chorème pour représenter une configuration géographique n'est nullement dépourvu de sens : au contraire, *il révèle* un processus, un arrangement.

C'est par là que la modélisation est un puissant instrument de recherche *et* de communication en même temps : on découvre un principe d'organisation de l'espace — hérité ou vivant, c'est à voir. On découvre, dans les deux sens : la trouvaille pour le chercheur, la mise en évidence pour son interlocuteur.

4. L'acte n'est donc ni gratuit ni arbitraire : on ne fait pas ce que l'on veut avec la modélisation graphique, on ne « démontre » pas n'importe quoi. On découvre qu'une clé fonctionne, ou plutôt que certaines clés fonctionnent ensemble ; avec cette complication qu'il ne s'agit pas de simples serrures, mais de réalités sociales (3), et que les « clés » se déforment mutuellement, ce qui demande quelque discernement dans la reconnaissance des formes

	POINT	LIGNE	AIRE	RESEAU
maillage				
	chef-lieu	limite administrative	Etat, région...	centres, limites et polygones
quadrillage				
	tête de réseau carrefour	voies de communication	aire de desserte irrigation, drainage	réseau
attraction				
	points attirés satellites	lignes d'isotropie orbites	aire d'attraction	liaisons préférentielles
contact				
	point de passage	rupture, interface	aires en contact	base tête de pont
tropisme				
	flux directionnel	ligne de partage	surfaces de tendance	dissymétries
dynamique territoriale				
	évolutions ponctuelles	axes de propagation	aires d'extension	tissu du changement
hiérarchie				
	semis urbain	relation de dépendance limites administratives	sous-ensemble	réseau maillé

Le tableau des structures élémentaires de l'espace ou le socle de la chorématique

Quatre colonnes pour les figures de base, sept lignes pour les stratégies et les dynamiques essentielles, c'est-à-dire pour les finalités et les actions des systèmes spatiaux : 28 chorèmes. Une construction provisoire, à éprouver et enrichir, qui s'est nourrie de la collaboration d'un petit groupe de la Maison de la Géographie (F. Auriac, V. Cabos, C. Carrié, J.P. Cheylan, R. Ferras, J.P. Garnier, Th. Panouillères, M. Vigouroux, J.P. Volle).

réciroquement bousculées. Reste, l'expérience le montre, que plusieurs chercheurs, différents mais correctement informés, aboutissent assez vite à des représentations voisines, au choix des mêmes clés. Encore ne faut-il pas sous-estimer l'ascèse : si certaines cartes-modèles paraissent maintenant « évidentes », elles ne le furent nullement au début du travail.

5. La modélisation graphique s'applique à toutes les échelles : du terroir villageois (ou même du plan de table des maîtresses de maison et des maîtres de cérémonies !) aux zones climatiques du globe.

Elle s'applique aussi bien à l'analyse d'une *distribution* spatiale (celle d'un phénomène ou d'un champ) qu'à celle d'une *organisation* particulière (une ville, une région, un Etat), ou à la *comparaison* d'organisations de même nature (*les médinas, les deltas, les mégapoles*).

La procédure

Concrètement, la modélisation d'une configuration ou d'un espace particuliers implique une série d'étapes.

1. On se donne une surface de travail, la plus neutre possible. La meilleure est en général le cercle, qui est en quelque sorte isotrope, bien qu'il mette en valeur le centre, et évacue trop bien les voisins. L'hexagone, à cet égard, convient bien parce qu'il s'emboîte avec les voisins. Le carré est utile quand on veut souligner la situation propre de façades distinctes, et d'angles accusés.

Les autres formes sont à redouter dans un premier temps : le rectangle introduit une dissymétrie initiale, qui peut masquer certains phénomènes — mais qui peut aussi être constitutive du territoire considéré. Le triangle implique des hypothèses préalables sur les saillants ; le trapèze ou le polygone quelconque n'aident pas à comprendre, et leur forme peut masquer l'efficacité de certaines clés.

C'est dans un deuxième temps qu'on peut compliquer le modèle pour le rapprocher de la réalité (voire en changer), en observant les effets d'un rentrant, d'un saillant, d'un étirement. On peut, pour la Pologne, choisir un cercle aussi bien qu'un carré ; le rôle du littoral au nord, des Carpates au sud, me fait préférer le carré ; le résultat de la représentation ne serait pas fondamentalement changé. En revanche, pour la Guadeloupe, on ne comprendrait rien avec une figure unique ; mais on pourrait prendre deux carrés en diagonale, communiquant par un angle, avec Pointe-à-Pitre au contact ; cela accuserait les « bouts du monde », et isolerait un peu Capesterre.

2. On cherche ensuite quels principes de base peuvent bien être en jeu. Dans l'arsenal des chorèmes, il en est qui reviennent souvent — mais différemment selon les sujets — : gradients ou dissymétries en latitude (d'ordre climatique notamment), ou par rapport aux vents, aux frontières, aux influences ; distinction entre centre et périphéries ; axes ; étagement en altitude ; etc.

A l'échelle des régions et des Etats, il faut être spécialement attentif aux « lieux » de villes et à leurs hiérarchies, et aux étapes de leur développement lorsque l'organisation de l'espace n'est pas très ancienne. Un bon usage des modèles permet même de découvrir des

positions-clés et de « prédire » des dynamiques futures ou potentielles — ou de s'interroger sur le fait que ce potentiel soit visiblement sous-exploité.

On réitère les opérations jusqu'à ce que l'on ait obtenu une représentation suffisante de la réalité. Comme dans toute opération, le gain d'information suit une courbe logistique. A partir d'un seuil, le gain devient de plus en plus faible tandis que la complication croît, et le résultat se renverse même : le « bruit » l'emporte, le schéma devient illisible et l'on a tout perdu. Il vaut mieux, lorsqu'une portion d'espace résiste à l'analyse, la traiter à part, comme on devrait le faire quand on cherche à éclairer telle ou telle « boîte noire » dans un modèle de système.

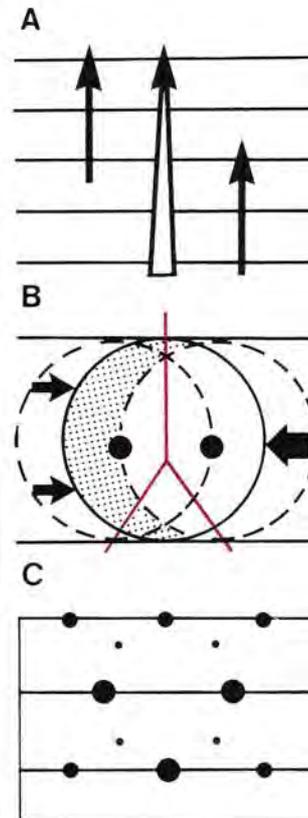
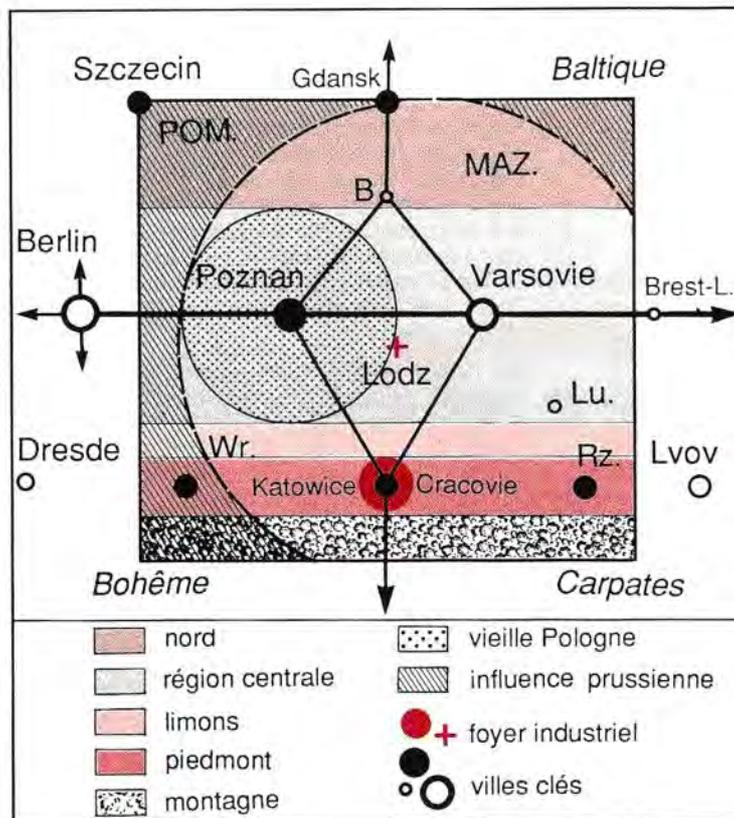
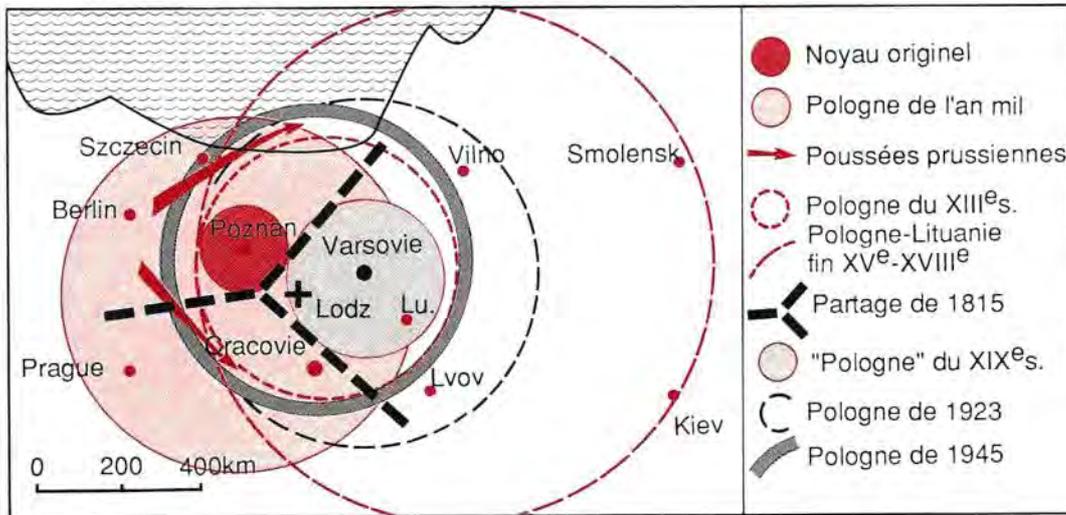
« En Pologne, c'est-à-dire nulle part » (A. Jarry)

Prenons la Pologne. Elle n'est pas nulle part, quoi qu'en dise le père d'Ubu. L'essentiel de ses structures spatiales, et donc l'essentiel de sa carte, vient du jeu simultané d'un zonage nord-sud, et des déplacements ouest-est de son centre de gravité. On trouvera difficilement un principe plus clair d'organisation de l'espace : la simple articulation de la latitude et de la longitude ; et une plus claire interaction des deux fondements interactifs de la différenciation régionale : la position géographique (par rapport aux ressources, aux grands champs, aux voisins) et la dynamique historique ; mais quelle complexité locale de résultats...

Le zonage est-ouest vient surtout de la poussée germanique et de ses contre-coups du côté de la Lituanie et de la Russie : il est de dimension historique. Le fief polonais traditionnel, ou Grande Pologne, est centré sur Gniezno et Poznan, la vieille capitale, et s'est trouvé une autre base à Cracovie. Un temps, les Polonais ont avancé à l'ouest, au delà même de l'Elbe. Puis la poussée des Chevaliers Teutoniques les ont fait refluer vers l'est.

Varsovie, moins exposée, est devenue capitale. Puis ce fut la domination des vastes espaces marchands et paysans entre Baltique et Mer Noire, loin vers l'est, avec la Lituanie. Réveil russe, pressions prussiennes et autrichiennes ont eu raison de cette grande Pologne, dès lors tantôt dépecée, tantôt refoulée vers l'est, tantôt repoussée vers l'ouest — mais conservant Varsovie et Cracovie comme pivots, finalement un peu excentrés maintenant.

Le zonage nord-sud est triple : les sources du gradient sont au nord les glaciations quaternaires, au sud les Carpates et les monts de Bohême, et sur l'ensemble la latitude. Celle-ci donne un peu plus de soleil au Midi, de froid et de brume au Nord. Les glaciations ont fait se succéder, tout en avant, au sud, les dépôts de loess qui font la fertilité de la Silésie, de la Petite Pologne et du plateau de Lublin ; l'espace central des stationnements successifs du front de la calotte glaciaire, qui ont laissé de larges chenaux (pradoliny) et des collines morainiques, espaces de circulation assez bien drainés ; puis au nord les terrains dégagés plus tardivement, mal drainés, argileux, aux lacs



innombrables et aux forêts étendues ; la Baltique enfin, mer peu profonde et médiocre régulatrice du climat, qui confirme ce zonage au lieu de l'atténuer, avec une côte sableuse avare en bons sites portuaires. La tectonique des secondes fait se succéder du sud au nord une vraie montagne, avec ses pâturages et ses bois ; un piedmont bien dégagé, riche en ressources minières et en eaux thermales ; une bordure de bas plateaux crayeux bien drainés.

Au total, un ensemble qui explique déjà largement les rubans successifs de paysages et de villes, du sud au nord :

la montagne et son tourisme (sports d'hiver, cure et thermalisme) ; le couloir industriel de Wroclaw à Katowice, Cracovie et Rzeszow ; les bonnes terres agricoles ; l'espace de communication central, où sont les capitales ; le nord boisé et lacustre des collines de Poméranie et de Mazurie ; le littoral.

Ainsi se mettent en place tous les éléments de l'organisation du territoire : la position des grandes villes, en un réseau « christallérien » et hiérarchique, modulé par l'existence de trois grands lieux parallèles de villes majeures (piedmont, axe central, littoral) et la dualité

historique des plus centrales — et même Lodz, création industrielle du XIX^e siècle, ville artificielle du textile, souvent présentée comme une sorte d'aberration dans les manuels, mais créée comme un défi aux limites mêmes du territoire encore considéré comme « polonais » côté russe, près du point de jonction des domaines prussien, autrichien et russe ; les « bonnes » et moins bonnes régions agricoles, les espaces industriels du piedmont — développés sous tutelle prussienne et autrichienne ; et ainsi de suite.

On retrouve ici une série de chorèmes fondamentaux. Ils s'organisent pour dessiner *une* carte-modèle de la Pologne entière, ou pour aider à l'interprétation de *toutes* les cartes thématiques d'un atlas de Pologne. Aucun, cela va de soi, n'exprime ni une nécessité ni un déterminisme : tout au plus des déterminations. Tous expriment des *situations*, qui se combinent en une organisation du territoire produite par des sociétés identifiées, avec leurs propres structures et leurs propres mouvements. Le territoire et son organisation ont varié dans le temps — et même, en l'occurrence, plusieurs fois disparu officiellement ; la carte de la Pologne d'aujourd'hui en est l'héritière, mais elle évolue en même temps que la Pologne d'aujourd'hui réadapte sans cesse ses structures d'organisation spatiale.

Le même genre de modélisation peut être fait pour tout espace cartographiable, qu'il s'agisse de la répartition d'un phénomène, ou de l'organisation territoriale d'un pays tout entier. C'est une nouvelle voie, à la fois, de la cartographie, de la recherche et de la communication.

Le langage des cartes

Les modèles graphiques, fondés sur les implications du concept de chorème, sont susceptibles de servir efficacement à l'interprétation et à la représentation des espaces, distributions et dynamiques géographiques. Des démonstrations en sont apportées dans ce fascicule, et dans les travaux cités en bibliographie.

Leur emploi pose tout le problème du langage cartographique. Une carte s'exprime par ses formes, par les configurations qu'elle représente. Les signes de la

légende ne sont jamais qu'un code en clair, portatif, arbitraire et changeant d'un auteur à l'autre — même si quelques règles strictes méritent d'être observées dans la rédaction de ce code. Ce code n'est pas un langage : le langage est *dans les formes* des distributions et des organisations spatiales.

On peut représenter en vert, en rouge ou en jaune, en hachures ou en pointillés, par un nom ou par un poncif, l'aire du blé en Chine : la carte *dira* pourtant la même chose ; ce qu'on ne pourra pas changer, c'est son message : la position, les contours et les différences internes de l'aire en question. On peut représenter par des cercles, des carrés ou des triangles, en noir, en gris, en bleu ou en rose, avec ou sans pictogrammes, les villes africaines ; ce qu'on ne pourra pas changer, c'est leur position, leur poids, leurs hiérarchies, leurs réseaux : c'est par là que la carte *s'exprime*. Là est son langage.

C'est par la reconnaissance des formes qu'elle se déchiffre. Et c'est par la représentation combinée des chorèmes que celles-ci s'interprètent. Ici les sèmes ne sont pas arbitraires, ni interchangeables ; et ils sont universels. Avec les 28 chorèmes — il va de soi que le tableau peut être amélioré — on a largement ce qu'il faut pour « faire parler » la carte. Sans la défigurer, mais au contraire en révélant son être.

Ce n'est sans doute pas un hasard si de jeunes élèves, et de moins jeunes, découvrent par là une géographie plus excitante : le message passe. Ce n'est pas par hasard que des chercheurs chevronnés s'en servent pour leurs explorations : la reconnaissance des formes aide. Ce n'est pas par hasard que des décideurs sont séduits, comme le montre l'expérience du « Redéploiement industriel » : les lieux sont en place, comparés, saisissables dans leur dynamique.

La carte-modèle n'est évidemment pas une nouvelle panacée. Elle est un instrument de plus pour l'analyse géographique, qui commence à prouver son efficacité. Outil de recherche et de communication, elle aide à entendre le langage même de la carte. Il n'y faut que du sérieux, et de l'imagination.

(1) Démonstration dans *Le redéploiement industriel* (v. Bibliogr.)

(2) Sa composition a tiré parti de fructueuses discussions du groupe de réflexion de la Maison de la Géographie.

(3) Des analyses du même type peuvent parfaitement être faites pour les milieux physiques, dès lors qu'il est question d'espaces et de cartes ; mais les sciences qui s'en occupent (géomorphologie, climatologie) ont leurs propres chercheurs ; il ne s'agit ici que de géographie.

Références bibliographiques

- Plusieurs ouvrages étrangers ont été consacrés aux modèles spatiaux en géographie. Citons surtout : CHORLEY R.J. et HAGGETT P., 1967, *Models in Geography*, Londres, Methuen. — HAGGETT P., CLIFF A.D. et FREY A., 1977, *Locational models*, Londres, E. Arnold. Ils incluent les références aux modèles pionniers (von Thünen, Christaller, Burgess, Hoyt).
 - La théorie des chorèmes est formulée dans : R. BRUNET, « La composition des modèles dans l'analyse spatiale ». *L'Espace Géographique*, 1980 n°1. Ce travail avait été précédé par des jalons du même, cf. : « Quartiers ruraux dans le Midi toulousain », *Revue Géogr. Pyrénées Sud-Ouest*, 1969 n°1 ; « Organisation de l'espace et cartographie de modèles : les villes du Massif Central », *L'Espace Géogr.*, 1972 n°1 ; « Structure et dynamisme de l'espace français, schéma d'un système », *Ibid.*, 1973 n°4.
- On trouvera des analyses fouillées dans : DELER J.P., 1981, *Genèse de l'espace équatorien*, Paris, IFEA-ADIF. — THERY H., 1986, *Atlas chorématique des régions du Brésil*, Paris, Fayard-Reclus. — FERRAS R., 1986, *Atlas d'Espagne*, Paris, Fayard-Reclus. — LOWY P., 1985, *Les médinas tunisiennes*, Caen, Dépt. de Géogr. de l'Université, thèse inédite. — BRUNET R., 1986, *Le redéploiement industriel*. Montpellier, Reclus.
- Un exposé détaillé et illustré se trouve dans BRUNET R., 1987, *La carte, mode d'emploi*, Paris, Fayard-Reclus.