

LA DIFFUSION SPATIALE DES TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION GÉOGRAPHIQUE EN FRANCE

Stéphane Roche *, Jean-Baptiste Humeau **

RÉSUMÉ. La diffusion des technologies de l'information géographique sur le territoire français s'inscrit dans les modèles classiques «centre-périphérie» de diffusion des innovations technologiques. Pourtant, au-delà de ces grandes dynamiques nationales, la distribution spatiale des TIG reflète les caractéristiques institutionnelles, culturelles et spatiales spécifiques d'un secteur géomatique en plein développement.

• DIFFUSION SPATIALE • GÉOMATIQUE • INFORMATION GÉOGRAPHIQUE • INNOVATION TECHNOLOGIQUE • SIG

ABSTRACT. The diffusion of geographical information technologies in France is in keeping with the conventional core-periphery model of the diffusion of technological innovations. Yet, beyond these broad national dynamics, the spatial distribution of GIT reflects institutional, cultural and spatial characteristics specific to the rapidly expanding sector of geomatics.

• GEOGRAPHICAL INFORMATION • GEOMATIC • GIS • SPATIAL DIFFUSION • TECHNOLOGICAL INNOVATION

RESUMEN. La difusión de tecnologías de información geográfica en el territorio francés se inscribe en los modelos clásicos "centro-periferia" de difusión de las innovaciones tecnológicas. Sin embargo, aparte de estas grandes dinámicas nacionales, la distribución espacial de TIG refleja las características institucionales, culturales y espaciales específicas de un sector geomático en pleno desarrollo.

• DIFUSIÓN ESPACIAL • GEOMÁTICA • INFORMACIÓN GEOGRÁFICA • INNOVACIÓN TECNOLÓGICA • SIG

La diffusion des technologies de l'information géographique (TIG) au sein des collectivités territoriales françaises progresse régulièrement depuis la fin des années 1980. L'engouement pour ces techniques modernes de représentation spatiale répond à une volonté d'optimiser les interventions sur l'espace (Didier, 1990). Mais il reflète plus profondément une nouvelle façon d'appréhender la gestion territoriale, basée sur une prépondérance de l'image (Roche, 1997a).

Peu de travaux se sont intéressés aux processus de diffusion de ces technologies, en particulier dans leur dimension spatiale, et aucun en France (excepté peut-être Miellet, 1996). Pourtant, c'est une question majeure, si l'on souhaite comprendre les phénomènes géographiques qui influencent le développement des SIG et leur dissémination spatiale

(Chrisman, 1997). Les SIG sont en effet, plus que de simples outils d'analyse, de véritables constructions sociales profondément ancrées dans des pratiques spatiales locales. Ils reflètent une forme particulière de relation entre groupes sociaux et territoire(s) (Pickles, 1995 ; Roche, 1997b ; Sheppard, 1995).

L'objectif de cet article est d'explorer le développement des TIG, non pas à travers l'utilisation de leurs capacités au service des problématiques géographiques, mais sous l'angle d'une analyse de leur distribution spatiale et des processus de diffusion qui en sont à l'origine. Dans quelle mesure ces processus peuvent-ils être rapprochés des modèles de diffusion spatiale classiques ? Quels sont les facteurs spécifiques déterminants pour la distribution géographique des TIG ?

* Institut de Géographie Alpine, Université de Grenoble 1, 17 rue Maurice Gignoux, 38031 Grenoble Cedex. Tél : 04.76.63.59.01 (p. 3345). Fax : 04.76.17.06.62
E.mail : Stephane.Roche@wanadoo.fr

**CARTA-ESO UMR 6590, Université d'Angers, 35, rue de la Barre, 49000 Angers. Tél : 02.41.36.54.45. Fax : 02.41.36.54.46. E.mail : Jean-Baptiste.Humeau@wanadoo.fr

La diffusion spatiale des innovations technologiques

L'approche géographique en matière de diffusion des innovations technologiques consiste à aborder ces phénomènes en considérant l'espace comme une variable critique et en tentant d'en mesurer l'influence sur les activités humaines qui en résultent. Au début des années 1950, T. Hägerstrand fut l'un des premiers géographes à développer un modèle mathématique permettant de décrire le processus de diffusion d'une innovation à travers le temps et l'espace. Ses travaux ont donné naissance à deux modèles de base (Hägerstrand, 1967).

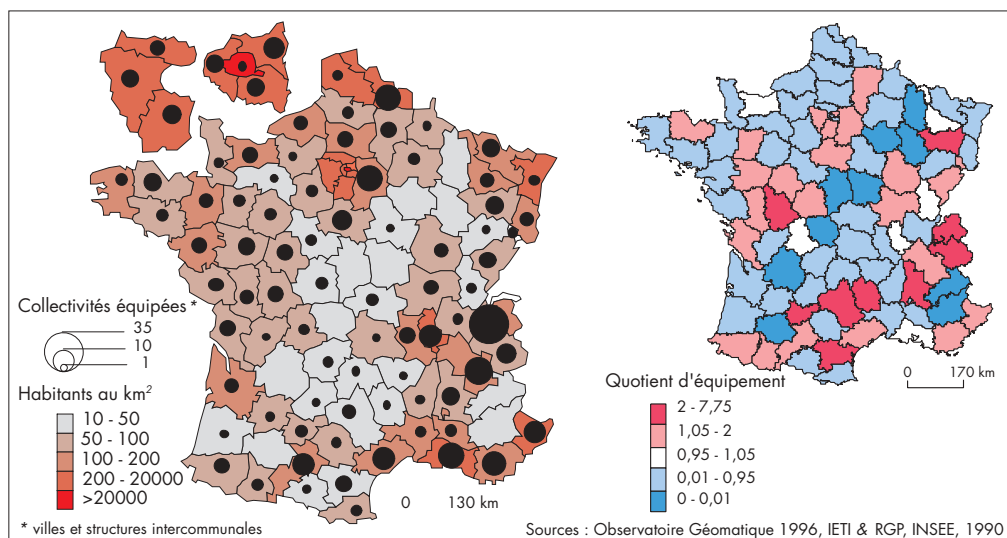
- *Le modèle hiérarchique* postule que l'adoption des innovations prend sa source dans les lieux centraux les plus importants pour se diffuser ensuite vers les plus modestes. Les premiers, beaucoup plus ouverts sur l'environnement extérieur du fait de leur taille, sont par conséquent davantage disposés à jouer un rôle de pionnier, aidés en cela par les ressources dont ils disposent. Par opposition, les seconds sont en général moins sensibles aux nouveaux développements et n'ont pas nécessairement les ressources pour tester de nouveaux outils.

- *Le modèle « centre-périphérie »* prédit que l'adoption des nouvelles technologies voit le jour au cœur des villes (au centre), compte tenu des relations qu'elles entretiennent à l'intérieur de réseaux nationaux et internationaux. Elles se diffusent ensuite à travers les villes et les régions périphériques, moins cosmopolites et dotées de ressources plus modestes.

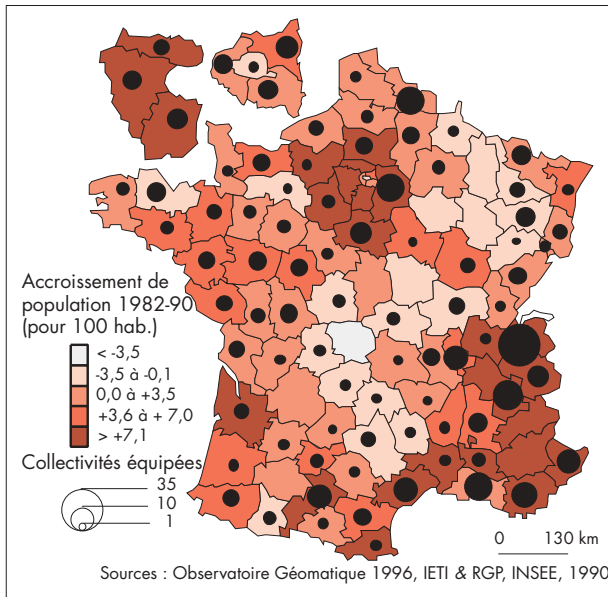
Le cas particulier des technologies de l'information géographique

Si l'usage de la carte aide à mieux comprendre la diffusion spatiale des TIG en France, il convient d'être prudent face aux sources disponibles. Non exhaustives, elles pèchent par leur défaut de fiabilité et occultent généralement des informations pourtant précieuses. Ainsi, elles ne fournissent que peu d'éléments sur la chronologie des équipements (date, phasage, etc.), leur qualité (outils isolés ou concept de système d'information) et la nature précise des utilisations et des usagers (gestion opérationnelle ou analyse de projets). S'il n'est donc pas question de dresser ici un tableau complet et détaillé du secteur de l'information géographique français, certaines sources permettent néanmoins d'en proposer une première esquisse (CNIG 1992, EURO-VISTA 1992, IETI 1996).

- *Une localisation calquée sur les zones de développement démographique.* – En première approche (fig. 1 et 2), les zones où les niveaux et dynamiques de population sont les plus faibles (diagonale SO/NE) correspondent à la frange du territoire où les TIG sont les plus rares, au contraire des grands quarts SE et NO et de la région parisienne où elles se sont plus largement diffusées. Pourtant, dans la majorité des départements français, le « quotient d'équipement géomatique »(1), inférieur à 1, dénote un sous-équipement au regard de ce que la situation démographique pourrait laisser espérer. C'est le cas de nombreux départements du quart nord-ouest et du nord (Nord, Pas-de-Calais, Seine-Maritime, Ile-et-Vilaine, Loire-Atlantique, etc.), bien que les collectivités équipées y soient apparemment nombreuses en valeur absolue. Au contraire, sept autres départements (Savoie, Haute-Savoie, Drôme, Lozère, Aveyron, Tarn-et-Garonne, Aude) situés dans le grand quart sud-est, mais aussi la Vienne et les Vosges, qui possèdent un niveau d'équipement marqué en comparaison de

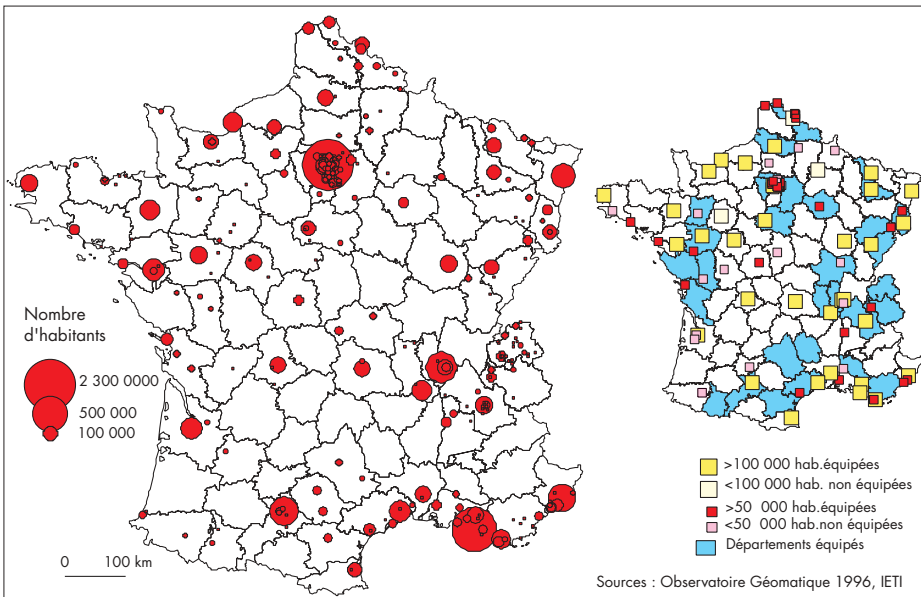


1. Distribution des technologies de l'information géographique par département et population



2. Distribution des technologies de l'information géographique par département et accroissement démographique

la moyenne nationale, ont néanmoins un taux d'équipement nettement supérieur à celui que laissent espérer leur niveau de population et, pour certains, leur dynamique démographique (fig. 2). Finalement, seuls six départements (Calvados, Meurthe-et-Moselle, Jura, Rhône, Bouches-du-Rhône et Haute-Vienne) possèdent un taux d'équipement conforme à leur niveau de population (quotient égal à 1).



3. Villes françaises équipées d'outils SIG en 1996

Le modèle hiérarchique d'Hägerstrand semble donc s'appliquer à la diffusion des innovations géomatiques en France et fournit une voie d'explication à leur distribution spatiale. C'est au sein des départements les plus dynamiques du point de vue démographique que le nombre de collectivités équipées est le plus important. Si l'on pouvait montrer l'évolution dans le temps de cette distribution géographique, sans doute compte tenu du développement de la géomatique en France (Miellet, 1996, Roche, 1997b), nous verrions que la diffusion des TIG a pris sa source dans les départements les plus urbanisés, autour des grandes agglomérations (Lyon, Marseille, Paris, etc.). Une étude récente portant sur une dizaine de pays européens (Masser *et al.*, 1996) montre d'ailleurs que ce phénomène se reproduit partout à l'identique, différencié par les caractéristiques nationales et locales, en Italie, en Grande-Bretagne, au Portugal etc.

Au vu des réflexions précédentes, un lien évident existe en France entre développement géomatique et développement démographique. Ce phénomène n'a d'ailleurs rien de surprenant. Les projets géomatiques, qui représentent des investissements non négligeables, sont financés par les collectivités territoriales, sur des fonds publics. Il est donc relativement logique que les départements les plus peuplés, ceux qui par conséquent, en première analyse, sont susceptibles de disposer des ressources fiscales les plus larges, soient ceux qui précisément puissent se doter des outils géomatiques. Par ailleurs, les SIG servent d'abord à gérer les réseaux physiques les plus complexes, donc urbains.

La figure 3 apporte une seconde voie d'explication. Certes, nous n'avons pas tous les éléments permettant de caractériser avec exactitude le processus de diffusion dans ses dimensions temporelles. Néanmoins, tout laisse à penser que le second modèle d'Hägerstrand s'applique aussi à la diffusion spatiale des TIG. Autour des zones géographiques les plus urbanisées, cette diffusion s'opère du cœur des agglomérations (de la ville centre la plus importante) vers la périphérie (des villes les plus

proches et les plus importantes vers les plus éloignées et les plus modestes). Ce phénomène est particulièrement décelable autour des agglomérations urbaines de Paris, de Marseille, Lyon ou Grenoble. Seules trois villes de plus de 100 000 hab. ne sont pas équipées : Le Mans, Lille et Reims ; mais les deux premières disposent de technologies géomatiques à l'échelle de l'agglomération.

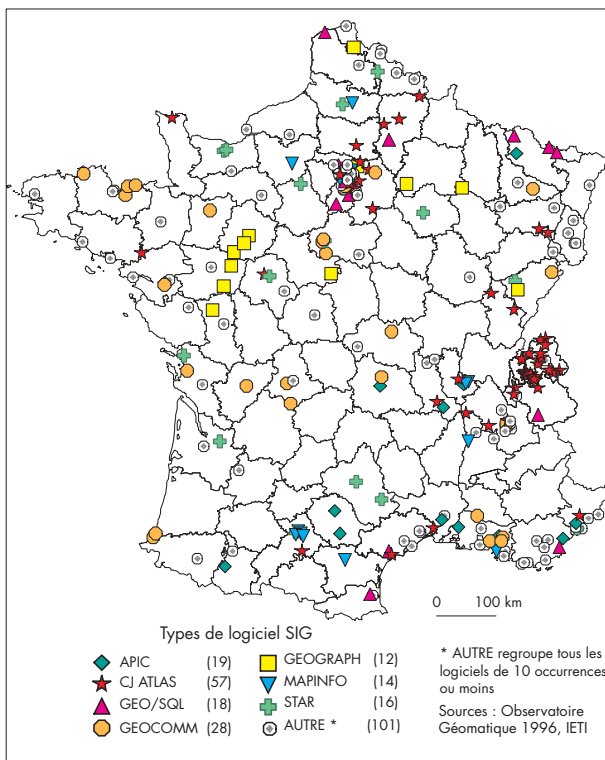
Pourtant, certaines situations particulières trouvent leur explication dans des caractéristiques locales. C'est le cas par exemple du département de Haute-Savoie (un des départements où le quotient d'équipement géomatique est le plus élevé). La diffusion des TIG y est surtout liée à un projet de géomatisation d'ampleur départementale, qui a permis à un grand nombre de petites et moyennes communes de s'équiper. Ce phénomène, bien que non encore visible, sera sans doute identique très prochainement dans des départements comme l'Ain, le Maine-et-Loire, l'Isère ou encore la Vendée qui voient se développer des projets multipartenaires associant la majorité des acteurs locaux. Le rôle croissant des projets intercommunaux est une spécificité française liée non seulement au contexte de développement de la géomatique mais également à l'organisation spatiale du pays (Roche et Humeau, 1996). Cette situation aura sans doute tendance à s'affirmer dans les années à venir, alors que le nombre de projets lancés à l'initiative de départements ou de structures intercommunales (districts et communautés urbaines, communautés de communes, syndicats intercommunaux, etc.) ne cesse de croître.

- *Un certain déterminisme technologique.* – La distribution spatiale des TIG au sein des municipalités françaises peut être liée à la diffusion locale d'un type de logiciel (fig. 4). Si, bien souvent, cette situation reflète la politique marketing et commerciale des développeurs et distributeurs de logiciels, elle peut également être liée à leur implantation géographique. Dans l'Ouest de la France par exemple, le dynamisme local de certains cabinets de géomètres-experts, largement équipés du logiciel *Geograph* pour leurs propres besoins, a entraîné une diffusion de ce produit en Maine-et-Loire et en Mayenne plus active que dans le reste du pays. Dans la moitié est de la France, c'est le logiciel *CJ Atlas* de la société CEGI (basée à Annecy) qui est surreprésenté. Le cas du logiciel *Geocomm* est également caractéristique : c'est l'un des seuls à être aussi largement diffusé dans la totalité du pays. Sans doute, cette situation n'est-elle pas sans relation avec la politique nationale menée depuis le début des années 1980 par EDF-GDF Services, relayée par

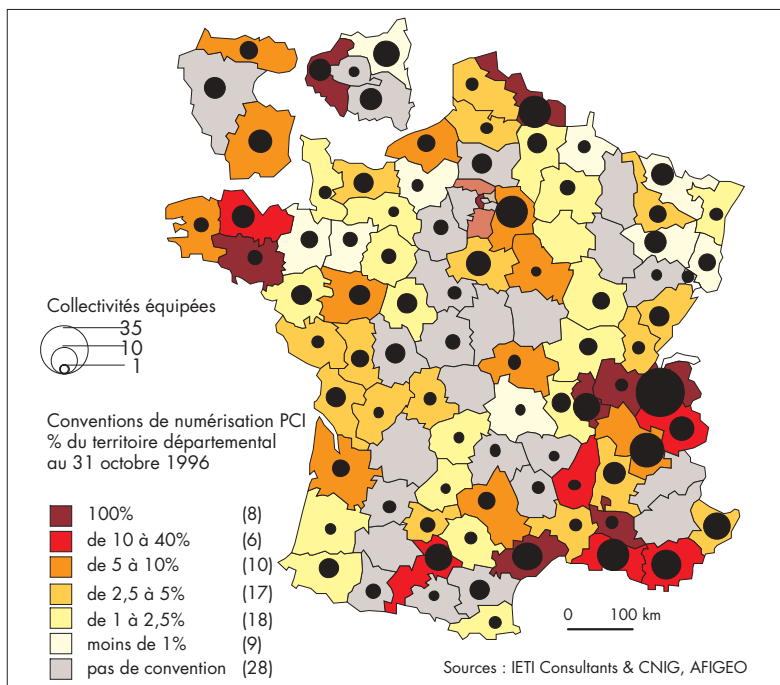
un réseau très dense d'agences locales profondément ancrées auprès des petites et moyennes municipalités. Mais la diffusion d'un logiciel peut aussi être liée à la présence soit d'une collectivité motrice qui crée localement un effet d'entraînement, ou encore à la nature d'un projet multipartenaire, comme c'est le cas de celui du département de Haute-Savoie avec le logiciel *CJ Atlas* par exemple.

- *Le poids des grandes bases de données publiques.* – Dans l'esprit d'une majorité d'acteurs municipaux, il existe un amalgame entre les projets SIG et les projets de numérisation cadastrale, l'un n'allant pas sans l'autre (Pornon *et al.*, 1995). Précisément, il existe une corrélation relativement étroite entre le nombre de collectivités équipées par département et la part du territoire départemental couvert par le plan cadastral informatisé (PCI) (fig. 5). Les départements au sein desquels les conventions de numérisation avec la Direction générale des impôts (DGI) ont été les plus nombreuses jusqu'en 1996 sont également ceux qui comportent le plus de collectivités équipées en TIG.

- *L'effet d'entraînement d'une collectivité locale dynamique.* – L'utilisation par une municipalité de l'image de modernité des TIG est susceptible d'induire au niveau local



4. Distribution spatiale des logiciels SIG



5. Distribution des TIG par département et taux de couverture du PCI

une dynamique de diffusion spatiale des outils. Nous n'avons pas d'éléments chiffrés permettant de dresser une cartographie de ce phénomène. Pourtant, il est indéniable que, en milieu rural en particulier, le développement d'un SIG au sein d'une petite ville ou d'un « gros bourg », pour peu que ce projet soit médiatisé et utilisé par la municipalité pour affirmer son identité, peut entraîner chez les municipalités voisines une volonté de se doter des mêmes outils. Ce phénomène de diffusion par voisinage peut également trouver son origine dans les modifications introduites au niveau des procédures de gestion et de communication de l'information géographique, qui obligent chacun des partenaires à acquérir les outils nécessaires pour continuer à communiquer.

Dans ce prolongement, le rôle des structures intercommunales, en particulier des communautés de communes et des pays, dotés de nouveaux mandats en matière de gestion et d'aménagement territorial (schéma d'aménagement, plan de développement économique, etc.), sera de plus en plus déterminant. Déjà, elles semblent porter leur intérêt vers les technologies géomatiques (2). Certes, il n'existe pas de données disponibles à ce sujet et le phénomène est encore trop récent pour en évaluer précisément les effets et l'ampleur. Mais l'on peut supposer que le

niveau d'équipement des communes de moins de 10 000 habitants en particulier sera d'autant plus élevé que les projets intercommunaux se développeront.

Pourtant, jusqu'à présent, l'équipement géomatique des petites villes et « gros bourgs » fut souvent le fruit de projets isolés, liés au milieu local et à la conjonction de divers facteurs : des besoins particuliers en matière de gestion territoriale, la présence d'une société locale distributrice de logiciel et l'existence d'élus ou de fonctionnaires municipaux déjà fortement sensibilisés, comme ce fut le cas à Doué-la-Fontaine (Maine-et-Loire), à Mayenne (Mayenne) ou encore à Spay (Sarthe) par exemple. Ce type de diffusion n'obéit pas aux deux modèles présentés plus haut. C'est là sans doute que se situe la principale différence des TIG avec d'autres types d'innovations : l'ancrage très profond dans un milieu local qui bien souvent joue un rôle beaucoup plus

décisif que les grandes dynamiques économiques et institutionnelles nationales.

Quelques pistes de réflexion pour conclure

Nous venons de lancer une série de réflexions concernant la compréhension de la distribution spatiale des TIG et les variables qui orientent leurs processus de diffusion. Toutefois, en raison des limites des sources utilisées (les seules actuellement disponibles pourtant), les réflexions proposées suscitent davantage de questions qu'elles n'apportent de réponses. Quelles seront les conséquences de cette diffusion, en particulier sur les logiques, les pratiques spatiales des acteurs locaux, et, par voie de conséquence, sur la production des territoires ? Quelles seront les réorganisations des relations entre les différentes organisations qui interagissent sur un même espace ? Quel sera le rôle réel des collectivités locales telles que les départements, les régions ou les structures intercommunales sur la diffusion des technologies dans les municipalités moins dotées ? Quel sera enfin le rôle des grands distributeurs de données comme l'IGN ou le Cadastre sur ces processus de diffusion spatiale et sur le développement du secteur de l'information géographique ? Autant de questions qui, pour être abordées de façon rigoureuse, nécessiteront la réalisa-

tion d'enquêtes, la multiplication d'études de cas et finalement la constitution d'une base de données *ad hoc*.

(1) Ce quotient est obtenu en faisant le rapport du taux d'équipement par département (nombre de collectivités équipées d'un SIG dans un département divisé par le nombre total en France) et du taux de population par département (population du département divisée par la population totale de la France).

(2) C'est l'un des principaux constats relevés lors d'une présentation-débat qui a rassemblé en décembre 1996 une quarantaine de membres de la commission des communes rurales de l'Association des maires de France (AMF) et des membres de la commission des Collectivités territoriales de l'ordre des géomètres experts.

Références bibliographiques

CHRISMAN N.R., 1997, *Exploring Geographic Information Systems*, New York : John Wiley.

CNIG, 1992, *Annuaire du secteur de l'information géographique*, Paris : Conseil National de l'Information Géographique (CNIG).

DIDIER M., 1990, *Utilité et valeur de l'information géographique*, Paris : Economica.

EUROVISTA, 1992, *Les SIG dans les collectivités territoriales*, Paris : Presses universitaires de France.

HÄGERSTRAND T., 1967, *Innovation Diffusion as a Spatial Process*, University of Chicago Press.

IETI, 1996, *Observatoire géomatique*, mise à jour 1996, Mâcon : Éditions IETI Consultants.

MASSER I., CAMPBELL H., CRAGLIA M. (eds.), 1996, *GIS Diffusion : The Adoption and Use of GIS in Local Government in Europe*, Londres : Taylor & Francis.

MIELLET P., 1996, «France : a historical perspective on GIS diffusion», in I. MASSER, H. CAMPBELL, M. CRAGLIA (eds), *GIS Diffusion, The adoption and Use of GIS in Local Government in Europe*, Londres : Taylor & Francis, p. 163-182.

PICKLES J. (ed.), 1995, *Ground Truth, The Social Implications of Geographic Information Systems*, New York : The Guilford Press.

PORNON H., BILHAUT R., ROCHE S., 1995, «Des SIG dans les communes de moins de 3000 habitants», *Revue internationale de Géomatique*, Paris : Hermès, vol. 5, n° 1, p. 73-82.

ROCHE S., 1997a, «Les SIG : un regard nouveau sur l'espace et sa gestion : études des cas en France et au Québec», *L'Espace géographique*, Belin-Reclus, n° 1, p. 60-66.

ROCHE S., 1997b, *Enjeux de l'appropriation sociale des technologies de l'information géographique pour l'aménagement territorial : Études des cas en France et au Québec*, thèse de doctorat de géographie, n°395, Université d'Angers, UFR des Sciences, Département de géographie.

ROCHE S., HUMEAU J.B. , 1996, *Implementation of GIS in French Small Towns : A New Catalyst for Larger Planning Collaboration, Proceedings of the International Conference on Land Tenure and Administration*, Orlando, Floride, novembre, n. p.

SHEPPARD E., 1995, *GIS and Society : Towards a Research Agenda, Cartography and GIS*, vol. 22, n° 1, p. 5-16.

IMAGES DE LA GÉOGRAPHIE

Les pièges de la carte

La forme d'une distribution sur une carte met en général sur la piste d'hypothèses, voire de découvertes. C'est, cependant, à la condition de ne pas la traiter en géomancien expert dans l'art d'interpréter les signes, les brindilles et les feuilles, comme d'autres le marc de café, mais d'être attentif aux logiques géographiques sous-jacentes.

Voici un exemple de distribution départementale convenablement contrastée : un assez net groupement semble opposer une France du Sud à une France du Nord qui l'enveloppe. Qu'est-ce que c'est ? Réponse ci-dessous. – Roger Brunet

Les départements qui ont voté en septembre 1998 pour le renouvellement par tiers du Sénat, soit le premier tiers dans l'ordre alphabétique. En principe, leur répartition est strictement aléatoire – à moins d'imaginer que le Midi préfère le début de l'alphabet, mais il faudrait dire pourquoi... Attention donc aux commentaires de cartes un peu hâtifs.

