

Géosystème urbain

Christiane Weber (UMR 7011)

VERSION PROVISOIRE (1^{er} juillet 2007) – NE PAS CITER

Ce texte est en cours de rédaction. La version provisoire est mise en ligne par souci de rapidité mais peut comporter des erreurs, oublis ou imperfections. Merci d'en excuser l'auteur et d'attendre la version définitive avant d'y faire référence.

Du concept naturaliste au concept systémique plus large...

Géosystème : Initialement le Géosystème prend en compte la totalité des composants physiques du milieu (masses, énergies) en les situant dans la structure de la Géosphère. Par extension, l'introduction de l'homme dans les problématiques des sciences naturelles a conduit à considérer le géosystème non seulement comme un système géographique naturel lié à un territoire (Bertrand, 1969) mais comme un système géographique répondant aux règles épistémologiques et théoriques initiales (analyse systémique) qui associe l'homme en tant qu'élément et considère au même titre les productions naturelles et anthropiques.

Faire lien pour faire sens en quelque sorte, définir un concept qui permette d'aborder la complexité urbaine dans la totalité des interactions qui existent entre l'être vivant et son milieu, entre groupes et environnement (Ternisien, 1971¹). Tous les efforts tendent à définir ce « et », ce paradigme d'interface déjà visité par de nombreux auteurs, notamment en association avec le concept de paysage (Bertrand R., 1968, 2002) ou de milieu (Vidal de la Blache, 1921). Ces relations et le paradigme d'interface (posé dans l'espace, dans le temps -voire au niveau des processus) qui les caractérise, peuvent s'appréhender selon une approche systémique, mettant en lumière un système géographique particulier, où nature et culture ne sont plus antagonistes et ne correspondent plus à des domaines séparés (Latour, 1997). Comme l'a souligné Rossi (2000) il est important de proposer autre chose qu'une séparation entre culture et nature, de sortir des relations conflictuelles, d'assujettissement ou de domination. Les modèles qui en découlent de « développement durable » ou de « protection de la nature » peuvent s'avérer singulièrement inadaptés à une compréhension plus aiguë de la réalité. « En

¹ In Bailly A. et Ferras R., 1997, *Eléments d'épistémologie de la Géographie*. Armand Colin :116) « Ensemble à un moment donné, des agents physiques, chimiques et biologiques et des facteurs sociaux susceptibles d'avoir un effet direct ou indirect, immédiat ou à terme, sur les êtres vivants et les activités humaines ».

postulant une distinction universelle des humains et des non-humains dans deux domaines ontologiques séparés, nous sommes [...] bien mal armés pour analyser tous ces systèmes d'objectivation du monde où une distinction formelle entre la nature et la culture est absente. La nature n'existe pas comme une sphère de réalités autonomes pour tous les peuples... » (Descola, p.14). La remise en cause de la division Nature – Société s'avèrerait donc nécessaire pour faire face aux enjeux du monde actuel ? Et ce d'autant plus que la dissolution de la Nature dans le fonctionnement social et économique (Beck, 1986), la transformation des éléments naturels en biens environnementaux collectifs et monnayables correspondraient à des étapes d'intégration du « naturel » à la société (Ost, 2003). Où mieux que dans les espaces profondément marqués par cette transformation porter notre réflexion ? Qu'est ce qui caractérise actuellement cette situation, si ce n'est les villes ? La prégnance du fait urbain, les formes de développement qu'il inscrit dans le paysage, ici et ailleurs, lui confère une place particulière au sein des cycles globaux. Facteur d'évolution rapide, il a, d'ores et déjà pour les sociétés occidentales, modifié profondément les rapports de production et de fait, les activités, les fonctions et les caractéristiques des écosystèmes terrestres.

Les changements apparus dans les relations entre les zones urbaines et péri-urbaines notamment, introduisent une multifonctionnalité et un transfert des modes de vie qui engendrent d'une part des coûts économiques et sociaux (augmentation des infrastructures de transport, croissance des coûts du foncier, consommation énergétique accrue, production des gaz à effet de serre en hausse liés à la mobilité quotidienne etc.) et d'autre part des impacts sur le système bio-physico-chimique concerné (ponctions sur les ressources en eau, modification voire destruction du paysage, altération de la biodiversité etc.). Les relations entre le local et le global deviennent dès lors plus complexes à appréhender, à mesurer et à modéliser.

Est-il cependant raisonnable d'associer les termes de « Géosystème » et « urbain » dès lors que le premier a été avancé pour des étendues désertes d'activités humaines ou presque (Bertrand, 2002) et que le second concentre actuellement près de 70% de la population mondiale ? La difficulté réside dans la nécessité d'une conception intégratrice d'un tel système (urbain) alors que la vision qui prédomine est souvent sectorielle. Les relations entre les composants physico-chimiques et bio-

écologiques et sociaux, économiques, politiques et culturels sont indissociables de la compréhension de ce qu'est la « ville » actuelle, issue de processus souvent antagonistes : destruction, protection ; renouvellement, patrimonialisation ; expansion, densification ; homogénéisation, diversification ; accessibilité, isolement etc.

Dans les lignes qui suivent nous allons tenter d'éclairer ce propos en positionnant tout d'abord le concept, puis en tentant d'illustrer les arguments qui pourraient faciliter une telle proposition.

Géosystème vs anthroposystème

Proposés par les géographes soviétiques dans les années 60 (Sochava, 1963 cité dans Bertrand) le concept de « géosystème » permettait d'aborder les aspects biologique, physique et chimique des grandes étendues non habitées d'URSS en focalisant sur les relations de matière et d'énergie entre ces composantes physiques, particulières aux compartiments de la surface terrestre.

Repris en Europe par les géographes comme possible concept fédérateur et central de la géographie physique intégrée, c'est à dire d'une géographie physique qui incorpore dans son champ d'étude l'impact des actions humaines sur les milieux physiques, il n'a pas eu le succès escompté malgré les efforts de quelques uns (Bertrand, 1989; (Bertrand et Beroutchachvili, 1978). La place et le rôle des sociétés humaines n'y est cependant pas clairement définie.

R. Brunet (1993) définit un géosystème comme “ une unité ou une facette naturelle, formée par un ensemble systémique d'éléments du climat, des eaux, du sol, de la végétation et du relief ”² en incluant potentiellement le facteur anthropique. Scheibling (1994) présente ce concept spatial, naturaliste aux côtés de celui de territoire et de paysage à l'interface nature/société. Pour certains géographes ce concept remplit aussi un rôle particulier au-delà de l'aspect conceptuel : réunifier la discipline et faciliter les rapprochements interdisciplinaires avec d'autres sciences de la nature ou sociales.

² Dans *les mots de la géographie*, 1993.

Un autre concept, issu des sciences naturelles, lui a parfois été préféré, celui d'anthroposystème (Lévêque et al. 2003)³. Ce dernier concept fait référence à un système naturel ou artificialisé au sein duquel les sociétés humaines agissent ou agissait en l'exploitant ou l'aménageant. Comme le concept précédent, celui-ci se compose d'éléments physico-chimiques et bio-écologiques, plus ou moins modifiés ou élaborés par l'Homme mais il accorde une place plus importante aux interactions entre écosystème et socio-système qui interagissent en co-évolution selon des échelles de temps et d'espace variées. Parmi les différences marquées, le rôle déterminant des sociétés depuis le Néolithique, la territorialisation de l'étendue spatiale, et l'intrication des dynamiques d'évolution, non seulement soumises aux seules lois bio-physico chimiques mais aussi sociales et politiques. Les anthroposystèmes ont cependant surtout été évoqués pour des espaces peu densément urbanisés, des espaces agricoles ou ruraux. S'adapte-t-il dès lors aux espaces fortement urbanisés ? En effet, la ville a toujours été tenue à l'écart des problématiques environnementales, car trop urbanisée, pas assez naturelle et peut être trop complexe.

Enfin, le concept d'écosystème (E. Odum, 1953) lui a conféré un statut à résonance plutôt négative, prédatrice de ressources la ville est le lieu où se concentrent des nuisances et des consommations excessives, des déchets exportés, des ponctions qui peuvent être « rachetées »⁴ par une taxe ou un espace de régénération. Excroissance parasite ou reflet de formes originales de fonctionnement et de transformation du milieu ? Comment considérer un tel lieu de production, porter un regard positif sur ce système particulier ? Ceci a fait l'objet de diverses manifestations néanmoins les visions sectorielles subsistent, l'articulation des relations, l'identification des interfaces, la quantification des flux doivent-elles rester dans une apparente étanchéité disciplinaire ou de compétences⁵ ? Est-il possible de considérer un concept unificateur qui permette une compréhension plus intégrative

³ Programme Environnement, Vie et Sociétés du CNRS. L'anthroposystème se place dans le cadre d'une approche systémique et s'inscrit dans la filiation de notions définies antérieurement, telles l'écosystème (Tansley, 1935), le géosystème (Bertrand et Beroutchachvili, 1978) et le socio-système (e.g. Lapierre, 1992).

⁴ Telle cette station de ski suisse qui propose des vacances « responsables » à ces clients automobilistes en soutenant des opérations humanitaires ; ou encore ces zones de biodiversité « replantée » ailleurs.

⁵ Ceci a déjà été souligné en 1998 par Godard *et al.* In *Données urbaines 2 dir.* Pumain et Mattéi, Anthropos..

en tenant compte de la complexité induite pas les échelles spatiales et temporelles qui s'articulent en un même (mi)lieu ?

Géosystème urbain

Le concept de Géosystème peut il être revisité à l'heure actuelle ? L'anthropisation est un processus qui s'étend de manière inéluctable sur la quasi totalité de la Terre ; elle est ancienne en Europe, et trouve des formes de répartition variées. L'artificialisation des milieux est quasi totale, sauf peut-être en milieux très hostiles (très haute montagne, zones désertiques ou certains bords de mer). On peut dès lors se demander si le concept d'anthroposystème permet de tenir compte de la spécificité de ces espaces urbanisés caractérisés par des densités fortes de population, de flux et d'activités, des pouvoirs décisionnels et capacités culturelles, des infrastructures techniques, des accessibilités accrues aux biens et services, des hétérogénéités sociale et spatiale etc. Dès lors que peut-on employer comme concept fédérateur, qui nous permettrait de concilier les approches géographiques (et autres) sur cet espace particulier qu'est la ville ?

Les systèmes urbains sont surtout considérés comme des constructions sociales s'inscrivant dans un contexte revisité au cours des âges, remanié par les techniques, régulé par les organisations politiques et culturelles. Jeter quelques pistes qui permettent de lier l'espace, en tant que transformation de l'étendue mais aussi interface bio-physico-chimique, avec les organisations sociales permet de revisiter le concept de « géosystème » en stigmatisant l'intérêt d'une vision intégrative, interdisciplinaire qui irait au-delà d'un inventaire se rapportant aux secteurs clés de la politique environnementale (l'eau, l'air, le bruit, les déchets, le changement climatique, la nature et la biodiversité). Cette vision va dans le sens d'un **concept spatio-temporel du géosystème urbain**. Peut-on transposer le système heuristique (Géosystème, Territoire, Paysage) proposé par G. Bertrand à l'urbain ? Ou doit-on suivre les propositions de Makarov, I. V. Proleytkin, A. N. Chumachenko⁶ quand ils énoncent « *Urban geosystem consists of three main subsystems – natural, technical and demographic. With this approach the main attention is devoted to*

⁶ www.sgu.ru/ogis

relationships between natural landscape and technogenic coverage and their combined impact onto landscape - aesthetic, sanitary - hygienic conditions, public health and state of urban ecosystem ». Cette vision réductrice de la ville ou de l'espace urbanisé par la « Landscape ecology » évacue la complexité urbaine mais rejoint les préoccupations affichées de certaines politiques territoriales « optimiser les relations entre environnement et systèmes sociaux et techniques » et assurer une « qualité de vie » urbaine en diminuant les risques sanitaires ou associés à diverses pollutions (Zita Izakovičová, 2002⁷). C'est oublier qu'il s'agit d'un ensemble complexe territorialisé, avec des dynamiques d'ensemble ; qu'il n'est pas cohérent de l'isoler par rapport à un espace environnant ou une organisation sociale et politique, détaché des entrants et extrants, sans tenir compte des interfaces et des échanges au sein du système et à ses « limites » et des processus propres au système.

Quels principes mettre en oeuvre ?

Dans leur ouvrage Claude et Georges Bertrand (2002) mettent en lumière quatre concepts permettant de lier Nature et Société : le géosystème qui est « la dimension anthropique d'un concept naturaliste », le territoire qui est « la dimension naturaliste d'un concept social », le paysage qui est « la dimension culturelle de la nature », et le système GTP (Géosystème, Territoire, paysage) à la croisée de champs disciplinaires. Peut-on considérer ces concepts et les transférer d'une préoccupation environnementale à l'espace urbain, à la ville ? Y-a-t-il d'autres dimensions nécessaire à l'élaboration d'un argumentaire ?

Attardons nous plus particulièrement sur le terme de « territoire », terme polysémique, que nombre de géographes ont repris. « Appropriation à la fois économique, idéologique et politique (sociale, donc) de l'espace par des groupes qui se donnent une représentation particulière d'eux-mêmes, de leur histoire. » (Di Méo1996) ; « agencement de ressources matérielles et symboliques capable de structurer les conditions pratiques de l'existence d'un individu ou d'un collectif social et d'informer en retour cet individu et ce collectif sur sa propre identité » (Debarbieux, in Lévy et Lussault, 2003). Nous sommes loin de la définition restrictive de Bertrand

⁷ http://www.ukmaburbanforum.org.uk/ESF_URGENT_EuroMAB_UF/

(contribution historique et archéologique de l'environnement) cependant si ce concept doit permettre « territorialiser l'environnement, de le socialiser, de l'hybrider, de l'historiciser ou de le patrimonialiser » alors nous pourrions convenir qu'un transfert est possible. Le géosystème urbain par sa trajectoire (de l'émergence à la prospective) permet de considérer ces processus par l'intermédiaire des sociétés et des outils de régulation du territoire mis au point, parmi eux ceux de l'aménagement, avec ses concepts et ses méthodes. L'intégration de la dimension environnementale dans la ville s'opère bien souvent par le biais d'une innovation territoriale amorcée par les administrations ou les associations (Emilianof, 2004). Les propositions d'autres points de vue, d'autres modes opératoires comme dans les pays nordiques (Deda, 1997) voire d'une planification volontariste rendent bien compte de ces moyens de régulation des territoires.

Parmi les dimensions clés du concept de géosystème urbain qui se veut fédérateur, le terme **d'intégration** est essentiel. Intégration interdisciplinaire afin de fédérer les approches développées à la fois par les tenants de visions naturaliste et sociale mais aussi **intégration trans-scalaire** (verticale) et **multi-scalaire** (horizontale) des processus.

L'intégration trans-scalaire permet de concilier les enjeux planétaires (changement global, GES, transboundary pollutants etc.) en prenant en compte au-delà de la mesure des effets, la complexité des activités anthropiques et les enjeux locaux dans une articulation verticale. La réduction à des paramètres quantifiables intégrés au sein de modèles plus ou moins calés selon différentes échelles de résolution spatiale appauvrit la réalité urbaine et la portée potentielle des processus qui animent le système, notamment au-delà des limites plus ou moins franches des unités urbaines. Les efforts faits par les climatologues pour prendre en compte les particularités urbaines (rugosité, occupation du sol, croissance urbaine, mobilité quotidienne etc.) illustrent cet aspect tout comme le rapprochement des points de vue entre hydrologues dès lors que l'on considère la dynamique du système hydrologique quels que soient les espaces traversés du bassin versant au réseau.

Ce jeu d'échelles s'entend aussi horizontalement par zone de contact, de transition, de discontinuités. La complexité des espaces anthropiques, des territoires, entraîne

des découpages de l'espace, allant du dispositif pragmatique (échelle du bassin versant pour la gestion de l'eau ou la mise en place d'une agence fonctionnelle de régulation, pays ou SIVOM) au morcellement administratif classique (communal, régional, NUTS...) chaque niveau étant caractérisé par l'existence d'une taille typique, souvent même matérialisée comme dans le cas du vivant par des ruptures ou des frontières. Ces emboîtements, juxtapositions, superpositions etc. rendent encore plus délicat la compréhension des processus des géosystèmes urbains, d'autant plus que dans bien des cas des espaces à l'identité incertaine émergent, souvent considérés par antinomie, c'est le cas des espaces périurbains. Or les enjeux de développement des régions urbaines se déterminent aussi selon la multifonctionnalité⁸ de ces espaces intermédiaires surtout dans les régions densément peuplées comme le Fossé rhénan par exemple.

Une autre dimension est incontournable, le **Temps** ou les temporalités des composants du géosystème et de leurs interactions. Bien entendu il est indissociable de l'organisation sociale et spatiale. Laurent Nottale (2001, 2004) associe en se référant à la théorie de la relativité d'échelle, un temps et un espace possédant une géométrie fractale, c'est à dire dépendant explicitement de l'échelle. En est-il de même pour le géosystème urbain? Si le vivant et l'univers semblent régis par une telle théorie (Chaline et al., 1999 ; Grou et al., 2002) pouvons nous en dire autant des constructions temporelles imposées par nos institutions, nos rythmes de vie ou de l'objectivation de notre perception (voir encadré) ? Quoiqu'il en soit, c'est aussi dans les caractéristiques associées que le Temps est important, à la fois permanence et changement, stabilité et mouvement, simultanéité et succession. Dans le cas du géosystème urbain, la multiplicité des temporalités est flagrante et problématique. Les événements perturbent les trajectoires spatio-temporelles de nos villes, de manières sensibles ou non, la ville est en perpétuelle renouvellement tout en confortant sa nature, elle propose à la fois des successions, des séquences et des réalisations simultanées. Le temps est devenu un bien collectif (Maison du temps) mais aussi un élément d'organisation spatiale. Il est une clé de compréhension du Géosystème urbain.

⁸ Mise en avant par la Loi d'Orientation Agricole de 1999, la multifonctionnalité représente un concept destiné à renouveler les politiques agricoles et rurales. L'agriculture produit des biens et services multiples, marchands ou non marchands, environnementaux, économiques, sociaux et culturels.

Encadré 1 : Les temps du Géosystème : des espaces-temps explicites

Les temps de l'aléa, par exemple l'inondation, celui de la prise en compte par le particulier, les autorités, celui de la gestion de crise et celui de la réparation, bien des temps s'enchevêtrent ...entre le flux inhérent au cycle de l'eau sur le bassin versant mais associé aussi à l'imperméabilisation de la région urbaine ou aux équipements hydrauliques du cours d'eau et celui de l'individu qui a construit dans le lit majeur à l'abri de la digue édifiée pour une crue trentennale construite sous le mandat du maire précédent...

Conclusion

Proposer un concept fédérateur pour la ville ou les espaces urbanisés, nécessite de prendre en compte la complexité de cette réalité. Tenter d'utiliser le concept de Géosystème, plus particulièrement marqué par le naturalisme et les espaces ruraux ou « naturels » tel que proposé par Bertrand est somme toute une tentative risquée. Cependant l'accentuation du processus d'urbanisation, les enjeux planétaires identifiés, les disparités environnementales, sociales, culturelles poussent à penser un concept intégrateur et pluridisciplinaire qui permettrait d'appréhender cette complexité, de proposer des outils de modélisation formelle ou mathématique facilitant la réflexion théorique et opérationnelle de la compréhension des éléments et des processus des écosystèmes terrestres à leur appropriation par les sociétés par différents canaux éducatif, politique ou associatif. Si un tel concept favorise la vision intégrative et interdisciplinaire s'enrichissant des fondements disciplinaires et des pratiques de chacun, il n'en demeure pas moins qu'il faudrait le frotter à diverses situations et approches pour tester son intérêt et sa robustesse. Ce géosystème urbain, associant Nature et Société, dans la complexité de leurs relations, est-il un concept opérationnel ? En tentant cette ouverture, cette appropriation qu'apportons nous ou qu'acceptons nous de perdre ?

Références

- BECK, Ulrich, 1986. *La société du risque*. Paris, Aubier.
- BERTRAND G. 1989, « La nature en géographie, un paradigme d'interface », Université Toulouse le Mirail : *Géodoc*, 34.
- BERTRAND G. et BEROUTCHACHVILI N., 1978, Le géosystème ou système territorial naturel, *Rev. Géogr. Pyrénées et du S. O.*, t. 49, fasc. 2, pp. 17-180.
- BERTRAND, G. et C., 2002, *Une Géographie traversière : l'Environnement à travers territoires et temporalités*, Paris, Editions Arguments.
- BRUNET R., FERRAS R., THERY H., 1998, *Les mots de la géographie*, Paris: Reclus-la Documentation Française.
- CHALINE J., Laurent NOTTALE L., GROU P., 1999, L'arbre de la vie a-t-il une structure fractale ? Paléontologie / *Palaeontology* , Académie des sciences / Elsevier, Paris
- DEDA P., 1997, *Développement urbain durable. Quatre métropoles européennes*. in Camagni R., Gibelli M-C. (dir.) Ed. de l'Aube, 174 p. cité par Emilianoff.
- DESCOLA Ph., 2001, *Leçon inaugurale faite le 29 mars 2001*, Paris : Collège de France.
- Di MEO G., 1996, *Les territoires du quotidien*, 1996, Paris, L'Harmattan.
- EMELIANOFF C., 2004, Les villes européennes face au développement durable : une floraison d'initiatives sur fond de désengagement politique. Cahiers du PROSES, n° 8, Sciences Po, 2004, 27 p.
- GROU P., NOTTALE L., CHALINE J., 2002, présenté dans "Evénements rapides, instabilités, changements culturels au quaternaire", Colloquium, Aix-en-Provence. Publié dans "En mémoire de E. Aguirre", "Evolution morphologique et culturelle humaine: l'apport des modèles fractals "
- LEVY J. et LUSSAULT M., 2003, *Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés*
- LAPIERRE J.-W., 1992. L'analyse des systèmes. L'application aux sciences sociales. Syros, Paris.
- LATOUB B., 1997, Nous n'avons jamais été modernes : Essai d'anthropologie symétrique, Paris, La Découverte.
- LATOUB B. 1999. *Politiques de la nature. Comment faire entrer les sciences en démocratie*. La Découverte, Paris.
- LÉVÊQUE Ch., MUXART T., ABBADIE L., WEIL A. et van der LEEUW S., 2003, "L'anthroposystème : entité structurelle et fonctionnelle des interactions sociétés - milieux". In LÉVÊQUE Ch. et van der LEEUW S. (éds) *Quelles natures voulons-nous ?*, Elsevier, Paris, pp. 110-129.
- LEVY J., LUSSAULT M., 2003, *Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés*, Paris: Belin.
- NOTTALE L., 2001, Relativité d'échelle et Morphogénèse in "Revue de Synthèse : Objets d'échelles", Tome 122, 4è S. n°1, Janvier-Mars pp. 93-116
- NOTTALE L., 2004, Temps et espace fractal en relativité d'échelle http://rescif.risc.cnrs.fr/program_ecole_temp.htm
- ODUM E., *Fundamentals of Ecology*. 1953, Saunders, Philadelphie
- OST F. 2003, *La nature hors la loi*, Paris: la Découverte.
- ROSSI G. 2000, *L'Ingérence écologique : Environnement et développement rural du Nord au Sud*. Paris : CNRS Editions.
- SCHEIBLING J., 1994, Qu'est-ce que la géographie? Ed. Hachette supérieur.
- SOCHAVA, V. B. 1963. Opriedielieniie niekotorykh ponyatii i terminov fizicheskoi gheografii. Doklady In-ta gheografii Sibiri i Dal'niego Vostoka. Vyp. 3.
- TANSLEY A.G., 1935, *The use and abuse of vegetational concepts and terms*. Ecology, 16, pp. 284-307.