

Forum

La ville, l'urbain et le développement durable dans la revue *Natures Sciences Sociétés* : rétrospectives et prospectives

Mario Gauthier

Ph. D. en études urbaines, Université du Québec en Outaouais, Pavillon Alexandre-Taché, 283 boulevard Alexandre-Taché, pièce C-3310, CP 1250, succ. Hull, Gatineau (Québec), J8X 3X7 Canada

Mots-clés :

ville durable ;
recherches et débats
interdisciplinaires ;
études urbaines ;
écologie urbaine ;
environnement urbain

Résumé – Avec l'émergence du concept de « ville durable », la thématique urbaine occupe de plus en plus d'importance dans les recherches et les débats dans le domaine de l'environnement. Pour contribuer à la réflexion sur le chemin parcouru et les perspectives ouvertes à la recherche interdisciplinaire, cet article propose un bilan rétrospectif et prospectif des analyses menées sur la ville et l'urbain dans *NSS*. S'appuyant sur le corpus des textes publiés dans la revue depuis sa création, l'auteur construit son examen critique autour de cinq thématiques : les nuisances urbaines et la qualité du cadre de vie ; les pollutions locales et la gestion patrimoniale du cadre de vie urbain ; la pollution atmosphérique urbaine et la santé humaine ; l'écologie urbaine et la nature en ville ; de l'écologie urbaine à la ville durable. L'apport de ces recherches et de ces réflexions à l'élaboration d'une perspective interdisciplinaire pour aborder les rapports que l'homme entretient avec la nature est ensuite souligné. Ainsi sont mises en relief, non seulement les potentialités heuristiques ouvertes par l'élargissement des problématiques et le décloisonnement des approches, mais également les difficultés et les écueils sur les plans conceptuel, méthodologique et épistémologique des démarches interdisciplinaires associant les sciences naturelles et les sciences sociales.

Keywords:

sustainable city;
interdisciplinary
debates and researches;
urban studies;
urban ecology;
urban environment

Abstract – **The City, urban issues and sustainable development in the journal *Natures Sciences Sociétés*: a retrospective and prospective account** Along with the emergence of the “sustainable city” concept, urban issues are assuming increasing importance in research and debates relating to the environment. In order to contribute to reflection on achievements and interdisciplinary research perspectives, this paper proposes a retrospective and prospective account of city and urban analyses conducted in the journal *Natures Sciences Sociétés*. Based on the corpus of writings published in the journal since its inception, the author develops a critical analysis around five themes: urban nuisances and the quality of the urban living environment; local pollution and heritage management of urban living environment; urban atmospheric pollution and human health; urban ecology and nature in the city; from urban ecology to the sustainable city. The paper then shows the contribution made by these articles and considerations in the development of an interdisciplinary perspective to investigate the relationship that people have with nature. This analysis highlights the heuristic potential offered by the broadening of problematics and the decompartmentalization of approaches as well as the conceptual, methodological, and epistemological difficulties and stumbling blocks of interdisciplinary approaches that link natural sciences and social sciences.

Introduction

La ville et la question urbaine sont au cœur des préoccupations contemporaines en matière d'environnement et de développement durable¹. Pourtant, ce thème a été

Auteur correspondant : mario.gauthier@uqo.ca

¹ Ce texte est issu d'une conférence présentée lors du séminaire d'échanges « *Natures Sciences Sociétés*, 10 ans après... Rétrospectives et prospectives » (27 mai 2004, ENGREF, Paris) organisé par l'association Natures Sciences Sociétés Dialogues pour fêter le 10^e anniversaire de la revue.

relativement peu traité dans la revue *Natures Sciences Sociétés*². Afin de concourir à une réflexion sur le chemin parcouru et sur les perspectives de recherche interdisciplinaire dans le domaine de l'environnement, cette contribution vise à mettre en lumière les réflexions de fond menées sur la ville et l'urbain dans *NSS*. Quelles

² Néanmoins, une recension des écrits sur ce sujet a permis de constituer un corpus de 32 textes répartis selon les rubriques suivantes : Articles (7) ; Actualités de la recherche (5) ; Forum (3) ; Vie scientifique (5) ; Lectures – comptes rendus (12).

sont les principales thématiques de recherche et de débats sur la ville ? Les réflexions menées ont-elles favorisé le développement d'approches interdisciplinaires ? À quoi renvoient exactement les expressions « écologie urbaine », « environnement urbain » et « ville durable » ? Quelle est la portée et quelles sont les limites de ces notions pour l'action publique ? Quelles sont les difficultés rencontrées par les chercheurs et les gestionnaires pour prendre en compte les dimensions écologiques de la ville et répondre aux demandes sociales en faveur de l'amélioration du cadre de vie en milieu urbain ?

Pour répondre à ces questions, nous présentons d'abord le contexte historique du développement de la recherche interdisciplinaire en environnement en France. Dans un deuxième temps, nous dégagons les principales thématiques de recherche et de débats sur la ville et l'urbain, en considérant plus particulièrement la qualité de l'argumentation scientifique ainsi que l'originalité des recherches et des idées. La troisième partie examine l'apport des recherches et des réflexions à l'élaboration d'une perspective interdisciplinaire pour aborder les rapports que l'homme entretient avec la nature. Enfin, en conclusion, nous proposons une lecture des principales évolutions et tendances relatives au développement d'une approche interdisciplinaire de recherche.

La recherche interdisciplinaire en environnement en France

La revue *NSS* poursuit depuis sa création trois grands objectifs : construire l'interdisciplinarité entre les sciences de la nature et les sciences de la société ; articuler la recherche et l'action ; interroger la place de la science dans la société. Ces objectifs découlent d'une réflexion sur les programmes interdisciplinaires de recherche français des années 1970 et 1980 ayant donné lieu à un livre intitulé *Sciences de la nature, sciences de la société : les passeurs de frontières* (Jollivet, 1992). Ces recherches ont essentiellement porté sur le milieu rural en mettant à contribution des disciplines techniques (agronomie, foresterie, sciences de l'aménagement), naturalistes (écologie, géographie physique...) et des sciences sociales (anthropologie, géographie humaine, sociologie...). Comme le souligne Olivier Godard (1992, p. 337), « ces programmes furent lancés avec des motivations et dans un contexte qui ne se rattachaient pas à une problématique de l'environnement, mais principalement à celle de la prise en compte de la dimension biologique des activités agricoles et de l'aménagement rural ». Ce contexte historique de recherche interdisciplinaire, caractérisé par le passage de la notion de rural à celle d'environnement (Mathieu et Jollivet, 1989), explique probablement en grande partie la faible importance accordée à la ville et à la question urbaine dans la revue.

Toutefois, une gamme de concepts issus de divers champs disciplinaires ont ouvert la voie à la prise en compte des problématiques d'environnement urbain. Emmanuel Torres (1998) situe ces concepts sur un continuum allant de la figure de l'écoenvironnement urbain issue des sciences de la nature à celle du cadre de vie urbain issue des sciences humaines et sociales : l'écosystème de la région urbaine (géographie, écologie), l'éco-socio-système urbain (écologie, gestion), l'espace vécu (géographie humaine) et le paysage urbain (sociologie, sciences sociales). De plus, quelques-uns de ces concepts sont utilisés dans une perspective interdisciplinaire entre les sciences naturelles et les sciences sociales. La notion d'« éco-socio-système urbain », par exemple, a été mise en avant pour désigner les interrelations entre les systèmes écologiques et les systèmes sociaux (Mirenowicz et Garnier, 1984). De même, la notion d'« écosystème anthropisé » a été utilisée dans les travaux portant sur la gestion des échanges mer/lagune en Camargue pour décrire un système complexe d'interactions entre société, technique et nature (Allard *et al.*, 2001). Le courant de la gestion patrimoniale appliquée au milieu et aux ressources naturelles (Barouch, 1989 ; Falque, 1996 ; Mermet, 1992 ; Montgolfier et Natali, 1987 ; Ollagnon, 1989) propose également une approche interdisciplinaire originale pour l'analyse de la gestion effective de l'environnement et la résolution de problématiques concrètes d'environnement urbain. Enfin, avec l'émergence du concept de « ville durable », les problématiques urbaines occupent de plus en plus d'importance en matière de recherches et de débats interdisciplinaires en environnement. C'est dans ce contexte de construction de l'interdisciplinarité que la ville et les problématiques urbaines sont abordées dans *NSS*, à travers cinq grandes thématiques de recherches et de débats.

Les grandes thématiques de recherches et de débats sur la ville et la question urbaine

Nuisances urbaines et qualité du cadre de vie

De nombreuses nuisances ont des incidences sur la qualité de vie des citoyens : bruits, odeurs désagréables, saletés, etc. Cette question est abordée dans la revue à travers trois articles. D'abord, Alain Léobon (1995) s'intéresse à la qualification des ambiances sonores urbaines dans une perspective d'aide à la décision et d'amélioration de la qualité de vie urbaine. À partir d'une étude sur un quartier historique de la ville de Nantes, il propose « d'aborder l'environnement sonore comme l'indicateur d'une certaine qualité de vie plutôt que comme la mesure d'une nuisance inévitable » (*loc. cit.*, p. 26). Sa méthode des promenades sonores « simule le parcours d'un usager

du quartier [qui] sillonne de façon assidue le dédale urbain muni d'un enregistreur lui permettant d'enregistrer sur une bande magnétique les fragments de conscience du paysage qu'il traverse » (*ibid.*, p. 31). Sa démarche débouche sur des cartes d'ambiances sonores destinées à améliorer la gestion de l'animation urbaine et à faciliter celle des conflits entre les usagers et les habitants.

Par ailleurs, dans le cadre d'une enquête menée dans 38 municipalités de Bretagne sur des plaintes relatives aux concentrations d'oiseaux en milieu urbain, les travaux de Clergeau *et al.* (1996) ont permis de caractériser trois types de nuisances : les salissures (43 %), le bruit (36 %) et les risques pour la santé (21 %). Selon les auteurs, « l'acuité de ces problèmes d'environnement est largement imputable à la difficulté à repousser ou à supprimer les oiseaux incriminés de la ville » (*loc. cit.*, p. 111). L'étude confirme que le phénomène de la concentration d'oiseaux en milieu urbain s'accroît, ce qui accroît la demande d'intervention auprès des responsables municipaux. De plus, l'analyse sociologique plus spécifique des plaignants révèle que le passage à la plainte est généralement le produit d'une action collective, un résultat qui conduit les chercheurs à recommander aux gestionnaires de revoir leurs méthodes d'intervention qui consistaient à répondre à chaque plainte par une intervention systématique.

Enfin, à partir d'une étude de terrain portant sur une commune urbaine industrielle de la banlieue parisienne, la ville de Saint-Denis, Nicourt et Girault (1997) développent « l'hypothèse que les contraintes d'environnement contribuent à la dynamique des territoires urbains » et que la « relégation environnementale » s'accompagne d'une « relégation sociale » (*loc. cit.*, p. 32). Leur analyse, qui combine histoire urbaine et géographie, révèle une tendance à minimiser les nuisances les moins importantes (odeurs, émanations nuisibles et altérations des eaux) au profit de celles considérées par les pouvoirs publics comme étant les plus problématiques, dont le bruit et la pollution atmosphérique liés à l'intensification du trafic routier, de sorte que les effets cumulatifs de ces nuisances sur la qualité du cadre de vie et la santé des populations ne sont pas considérés. Ainsi, « la permanence de la relégation environnementale sur le long terme s'accompagne d'une transformation des nuisances ; mais, dans le même temps, la transformation de leur nature met en évidence des processus qui perpétuent les héritages historiques » (*ibid.*).

Plusieurs constats se dégagent de ces recherches sur les nuisances urbaines. D'abord, cette notion, qui est généralement associée à des inconvénients relativement mineurs, soulève également des préoccupations quant aux effets négatifs sur la santé humaine et à la qualité de vie et du paysage urbain. Le deuxième constat renvoie à la difficulté à caractériser « objectivement » ce type de problèmes, notamment en raison du caractère plus ou moins

subjectif des mesures ainsi que de la représentation des problèmes et des solutions. Cela conduit les chercheurs en sciences naturelles soit à développer des approches qualitatives originales allant au-delà de la mesure (la qualification des ambiances sonores), soit à recourir à l'expertise des sciences sociales pour mieux comprendre la représentation des problèmes (étude des plaignants et des rapports citoyens/oiseaux). Le troisième constat renvoie aux préoccupations gestionnaires qui sous-tendent ces études visant à une meilleure gestion des conflits et des interventions, ce qui ne va évidemment pas de soi, le passage de la connaissance d'une situation donnée à l'intervention publique étant toujours problématique. Enfin, ces recherches soulèvent l'épineuse question du cumul des nuisances et des pollutions sur un territoire donné et, par conséquent, des problèmes méthodologiques liés à la caractérisation, à l'évaluation et à la gestion de ces effets cumulatifs.

Pollutions locales et gestion patrimoniale du cadre de vie urbain

Les activités industrielles sont génératrices de diverses pollutions locales (air, eaux, sols), dont la prise en compte fait intervenir une multitude d'acteurs possédant des points de vue et des intérêts divergents – industriels, élus locaux, fonctionnaires, associations, citoyens –, ce qui pose des problèmes de coordination. Afin de mieux comprendre la gestion locale des pollutions industrielles, deux recherches issues de l'économie et de la gestion tentent de rendre compte des pratiques de gestion effective des pollutions atmosphériques par les industriels et de proposer des stratégies de changement (Galle, 1993 ; Barbier, 1995). Pour ce faire, l'approche méthodologique développée consiste à « se situer dans le quotidien des prises de décision pour observer cette prise en compte des pollutions atmosphériques dans les systèmes d'action concrets où elle a lieu (Galle, 1993) » (Barbier, *loc. cit.*, pp. 319-320). La démarche de recherche ainsi développée vise à repérer les acteurs, à rendre compte de leurs représentations des problèmes et des solutions et à analyser les systèmes d'actions concrets au sein des processus décisionnels pour éventuellement proposer des stratégies de résolution de ces problèmes.

Ainsi, à partir d'une enquête menée auprès des principaux acteurs et des industriels de la « vallée de la chimie » lyonnaise, Marc Barbier cherche à « comprendre comment les industriels se représentent et justifient leurs pratiques de mesure et de traitement de la pollution dans leur établissement, au sein d'un système de gestion de la pollution atmosphérique à l'échelle du territoire » (*ibid.*, p. 320). Les résultats de la recherche indiquent que les industriels rejettent la régulation marchande et cherchent plutôt à baser leur action sur le respect de la réglementation. L'étude met en évidence le réseau d'acteurs, les

voies de compromis entre des univers de justification (industriel, civique, d'opinion) ainsi que les possibilités d'une participation des industriels à une gestion patrimoniale et négociée de la qualité de l'air à l'échelle du territoire.

Dans cette perspective de gestion patrimoniale, E. Torres (1998) propose un programme de recherche centré sur l'économie de la qualité du cadre de vie urbain. L'approche développée renvoie au concept nord-américain de gestion intégrée de l'environnement axé sur la concertation et la négociation entre des *stakeholders* (Margerum, 1999)³. En effet, les promoteurs de l'approche patrimoniale estiment que « seule l'implication de tous les acteurs privés ou publics est à même de faire face à la complexité extrême des systèmes à gérer » (Falque, 1996, p. 112). Cette vision s'inscrit dans un courant de recherche en sciences sociales qui cherche à lier les connaissances scientifiques interdisciplinaires à l'action publique, en considérant plus particulièrement les procédures et les pratiques émergentes de gestion de l'environnement axées sur la concertation, le débat public et la délibération entre les acteurs (Billé *et al.*, 2003; Salles, 2003; Simard *et al.*, 2006).

Pollution atmosphérique urbaine et santé humaine

La qualité de l'air apparaît comme un enjeu spécifiquement urbain en raison principalement des épisodes de smog qui peuvent avoir des incidences importantes sur la santé des citoyens. Toutefois, s'il est généralement reconnu que la qualité de l'air extérieur peut avoir des effets négatifs sur les personnes souffrant de pathologies respiratoires chroniques et cardiaques, la relation de cause à effet entre la pollution de l'air et la mortalité fait l'objet d'âpres débats dans la communauté scientifique. Cette question a d'ailleurs suscité une vive polémique entre les auteurs d'une étude épidémiologique et le comité éditorial de *NSS*⁴. Cette controverse, qui a porté sur la place de la science dans la société et sur les rapports

³ Pour une présentation du concept nord-américain de gestion intégrée de l'environnement en lien avec le concept de « ville durable », voir Gauthier et Lepage (2005).

⁴ L'enquête épidémiologique dont il est question a été conduite sous l'égide du Réseau national de santé publique (RNSP) dans le cadre du programme de recherche européen APHEA (*Air Pollution and Health*) et portait sur les impacts de la pollution atmosphérique urbaine sur la mortalité quotidienne à Lyon et à Paris. Ses résultats ont été publiés dans la revue *Santé publique* (Quenel *et al.*, 1995). Dans un éditorial intitulé « Pollution médiatique », Jollivet *et al.* (1996) s'inquiètent des conséquences du traitement médiatique et de la diffusion des résultats de cette étude. Pour leur part, les auteurs de l'étude estiment « que la relation entre la pollution atmosphérique et la mortalité peut être directe et causale » et ils soutiennent que leur intention n'était pas de dramatiser, mais de faire comprendre la portée et les enjeux de leurs résultats (Dab *et al.*, 1996, p. 393).

entre la recherche et les médias, soulève des questions importantes en matière de débat public ; elle renvoie à l'organisation de « forums hybrides » autour de questions controversées (Callon *et al.*, 2001) et à la mise en place de procédures pour débattre publiquement et de façon scientifiquement fondée des problèmes de pollutions et d'environnements urbains (Simard *et al.*, 2006).

Depuis cette polémique, la question des effets sur la santé de la pollution atmosphérique a été identifiée comme une priorité de recherche du programme Primequal-Predit⁵ (Fontan, 2001). Les recherches de la première phase du programme (1995 à 2000) ont essentiellement porté sur la mesure de la pollution et les conséquences sur la santé humaine. Mais, au-delà de ces questions de fond, les difficultés liées à l'action publique visant à lutter contre la pollution atmosphérique urbaine demeurent peu étudiées. À cet égard, les résultats des travaux portant sur la planification des transports et les politiques de déplacements urbains au Canada (Gauthier, 2005), en France (Offner, 2006) et en Europe (Jouve, 2003) sont révélateurs : malgré les innovations institutionnelles et procédurales favorisant une action publique négociée, on remarque une très grande stabilité du contenu des politiques, qui demeurent largement sectorielles.

Écologie urbaine et nature en ville

La notion d'écologie urbaine s'est imposée en France à partir du début des années 1980 (Barnier et Tucoulet, 1999; Berdoulay et Soubeyran, 2002). Elle renvoie à une démarche qui essaie d'appliquer à la ville les méthodes de l'écologie et qui adopte une conception « biocentrique » associant l'environnement à la nature (Torres, 1998). Toutefois, l'identité précise, la légitimité scientifique et la pertinence de cette notion sont toujours demeurées ambiguës. Déjà, en 1993, Francis Beaucire (1993) s'interrogeait sur la pertinence de cette notion remise à l'avant-scène avec l'appel à proposition de recherche « La ville au risque de l'écologie⁶ ». Quoi qu'il en soit, ce programme de recherche, dont l'ambition était « d'amener les chercheurs à construire les fondements scientifiques de l'étude de la ville comme objet écologique », a favorisé plusieurs recherches portant sur les rapports sociétés/natures⁷. Parmi celles-ci, deux

⁵ Le Programme de recherche interorganisme pour une meilleure qualité de l'air à l'échelle locale (Primequal) est un programme de recherche finalisée lancé en 1995 ; il a été associé, en 1997, au Programme national de recherche et d'innovation dans les transports terrestres (Predit).

⁶ Programme d'écologie urbaine « La ville au risque de l'écologie : question à l'environnement urbain » du ministère de l'Équipement, du Logement et des Transports (Plan Urbain) et du ministère de l'Environnement (appel à proposition, juin 1992).

⁷ Voir le compte rendu du bilan du programme dans *NSS* (Chouchan, 1998).

recherches interdisciplinaires dont les résultats ont été publiés dans *NSS* (Clergeau *et al.*, 1996; Mathieu *et al.*, 1997) traitent des relations entre les citadins et les animaux (cf. aussi Clergeau *et al.*, 1997; Rivault *et al.*, 1994).

L'étude de Clergeau *et al.* (1996 et 1997) sur les oiseaux en milieu urbain utilise l'espace géographique comme méthode interdisciplinaire – géographie, écologie, sociologie – pour proposer une lecture croisée des relations homme/animal dans le milieu urbain. Les résultats de l'étude ont permis d'établir une meilleure compréhension de la réalité biologique du phénomène en confirmant, entre autres, que les espèces concernées sont de plus en plus abondantes et présentes dans la ville, selon un gradient centre/périphérie. Sur le plan sociologique, ce travail a également permis de mieux comprendre les représentations que les citadins se font de la nature en ville et de mettre en lumière leurs ambivalences.

Pour sa part, l'analyse sur les rapports entre les citadins et les blattes urbaines de Mathieu *et al.* (1997)⁸ est l'occasion pour les auteurs de mener une réflexion sur l'interdisciplinarité entre les sciences naturelles (écologie animale) et les sciences sociales (géographie urbaine). Selon elles, les dimensions relationnelles entre les chercheurs sont très importantes pour permettre de construire une démarche interdisciplinaire susceptible de soulever des hypothèses fertiles concernant les représentations que se font les citadins de la nature.

« Les premiers résultats des enquêtes font émerger l'hypothèse que les citadins des villes post-industrielles ont des « savoirs de la nature » marqués par un certain nombre de traits : faible connaissance des fonctionnements biologiques et des ressources renouvelables ; valorisation d'une idée de nature assimilée au beau et au sain ; décalage entre les représentations et les pratiques, entre l'idéal et le matériel ; faible conscience de l'effectivité de leurs pratiques sur le milieu naturel et l'environnement » (Mathieu, 2000, p. 80).

Cette perspective, qui vise à décoder les rapports sociétés/natures à travers les notions de représentation et de mode d'habiter, contribue à alimenter la réflexion sur la conciliation ville et environnement, sciences naturelles et sciences sociales, connaissances scientifiques et action publique, au cœur des préoccupations de l'écologie urbaine (Berdoulay et Soubeyran, 2002). Toutefois, les ambiguïtés de cette notion ne sont pas toutes résolues, alors que s'impose celle de « ville durable ».

⁸ L'étude visait à répondre à une question finalisée, à savoir un meilleur contrôle d'un insecte urbain « nuisible » et « indésirable » : « comment améliorer le contrôle d'une espèce urbaine *Blattella germanica* dont la pullulation dans les immeubles collectifs contribue au mal-être des habitants » (p. 29). L'enquête a porté sur trois tours situées dans une zone d'urbanisation prioritaire de Rennes.

De l'écologie urbaine à la ville durable

À partir du début des années 1990, sous l'impulsion du Sommet de Rio, l'expression « ville durable » s'est progressivement substituée à celle d'« écologie urbaine » (Barnier et Tucoulet, 1999; Berdoulay et Soubeyran, 2002). Toutefois, la notion de ville durable a été jusqu'à maintenant très peu explorée dans *NSS*⁹, malgré l'importance du réseau européen des villes durables qui s'est progressivement mis en place au début des années 1990 (Emelianoff et Theys, 2000) et les expériences des villes canadiennes (Gauthier et Lepage, 2005; Sénécal, 1996; Sénécal et Hamel, 2001).

Au Canada, comme en Europe, la notion de ville durable se présente comme l'application des principes du développement durable à la ville. Elle s'inscrit dans une volonté d'intégration des dimensions sociales, économiques et écologiques du développement et se préoccupe de thèmes transversaux des politiques urbaines, dont les questions de développement économique et d'équité sociale. Une des principales spécificités du concept de ville durable réside dans l'importance accordée aux outils de gouvernance et de participation publique visant à favoriser une gestion intégrée et concertée de l'espace urbain : Agendas 21 locaux, chartes pour l'environnement, indicateurs de développement durable, réseaux d'échanges d'expériences, répertoires de bonnes pratiques, lieux de concertation, de débats publics et de délibération, etc. Mais, au-delà des procédures de participation publique, la notion de ville durable valorise les thèmes du local et de la communauté. Les idéaux de démocratie locale, d'équité sociale, de décentralisation, de participation sont remis en avant, en opposition aux démarches qui tentent de fonder « scientifiquement » une ville plus écologique. La communauté, à travers les institutions traditionnelles (famille, école, paroisses et commerces de proximité), et les associations de quartiers apparaissent comme une panacée pour la mise en œuvre de la ville durable. Ainsi, dans la foulée des initiatives fondées sur la mobilisation des associations de quartier, dont l'expérience du budget participatif de Porto Alegre (Abers, 1998), certains proposent de redonner la gestion des quartiers aux citoyens : « le malaise urbain serait atténué si les quartiers avaient statut et budget, un pouvoir réel » (Marconot, 2003, p. 267). S'il ne fait nul doute que l'expression ville durable est de plus en plus répandue, son contenu et les modalités de sa mise en œuvre ne vont

⁹ Il faut cependant souligner la tenue des Journées *NSS* 2000 sous le thème : « De l'écologie urbaine à la ville durable : quels besoins de recherches pour quelles pratiques interdisciplinaires ? » (Paris, ENGREF, 6-7 décembre 2000), qui visait à approfondir la réflexion sur la notion de durabilité appliquée à la ville et à explorer le concept de ville durable et qui a donné lieu à un ouvrage collectif intitulé *La Ville durable, du politique au scientifique* (Mathieu et Guermond, 2005).

pas de soi. La ville durable soulève un formidable défi d'action collective qui consiste à revoir les référentiels de l'action publique afin de décloisonner les approches sectorielles au profit d'une vision intégrée (Gauthier et Lepage, 2005).

Environnement urbain, ville durable et interdisciplinarité

La revue *NSS* a été fondée pour développer des passerelles entre les disciplines afin d'aborder les questions d'environnement dans une perspective de résolution des problèmes. Cette démarche interdisciplinaire repose également sur une volonté de rapprocher la recherche scientifique de l'action publique et de s'interroger sur la place de la science dans la société. Cette section examine la contribution des recherches et des débats interdisciplinaires sur la ville et l'urbain.

Construire l'interdisciplinarité : quelles démarches interdisciplinaires sur la ville ?

L'idée d'interdisciplinarité dans les recherches sur la ville se manifeste d'abord par une volonté d'élargissement des problématiques habituelles et par un effort de conceptualisation des problèmes d'environnement urbain. Rendre compte de la diversité sonore d'un quartier au-delà de la mesure du bruit, par exemple, conduit Léobon (1995) à développer le concept d'ambiances sonores urbaines et à construire une démarche d'analyse combinant mesure, acoustique et approche phénoménologique. Son concept d'ambiances sonores, beaucoup plus qualitatif que la notion de bruit exprimée en décibel, permet de mieux rendre compte de la perception par les citoyens de la qualité de leur cadre de vie. De même, lorsque Clergeau *et al.* (1996) abordent les rapports homme/animal à partir des concentrations d'oiseaux en milieu urbain, ils envisagent plusieurs dimensions du problème ils considèrent non seulement les caractéristiques du phénomène biologique, mais également la demande sociale d'intervention ainsi que les questions de gestion de l'avifaune et d'aménagement du territoire urbain. Ils posent ainsi le problème en termes d'acquisition de connaissances scientifiques, de gestion publique et de réponse à une demande sociale en faveur de l'amélioration de la qualité de vie. Par ailleurs, en proposant l'hypothèse d'une relégation sociale et environnementale des territoires, Nicourt et Girault (1997) cherchent à dépasser les notions de nuisances et de pollutions urbaines et à développer une perspective plus intégrée de la dynamique des territoires urbains. Enfin, les réflexions théoriques sur les problématiques de l'environnement urbain (Torres, 1998) ainsi que sur la durabilité de la ville de Nîmes et de ses quartiers (Marconot, 2003) témoignent d'un effort

de reconceptualisation de la question urbaine dans une perspective plus large de développement durable. Ces réflexions réintroduisent les dimensions sociales et économiques de la qualité de vie en milieu urbain. Tous ces exemples illustrent parfaitement la tendance à l'élargissement des problématiques et au décloisonnement des approches en matière d'environnement urbain dans le sens du développement durable.

Sur le plan méthodologique, cet élargissement des problématiques conduit à des démarches interdisciplinaires au sein des sciences sociales qui ne posent pas de difficultés particulières, comme en témoignent plusieurs des recherches et des réflexions mentionnées précédemment. Toutefois, l'interdisciplinarité entre les sciences naturelles et les sciences sociales présente plusieurs écueils sur les plans conceptuel, méthodologique et épistémologique. La bonne volonté et les relations interpersonnelles entre les chercheurs, quoique nécessaires, ne sont pas suffisantes. Certes, plusieurs facteurs favorisent la collaboration interdisciplinaire : « choix délibéré de l'interdisciplinarité, identification précise des problèmes et des intersections entre les disciplines, rigueur de la réflexion sur les concepts et les outils, volonté de répondre à la question posée » (Mathieu *et al.*, 1997, p. 29). Cependant, l'interdisciplinarité n'est pas simplement une pratique sociale ; elle est également une méthode scientifique qui implique des innovations dans les façons de poser les problèmes de recherche et d'y répondre (Quensière, 1997).

À cet égard, les recherches interdisciplinaires sur les animaux en ville associant l'écologie et la géographie urbaine apparaissent porteuses. Dans le cas de l'étude sur les oiseaux dans la ville, l'espace géographique a été utilisé comme méthode interdisciplinaire couplant trois disciplines : la géographie, l'écologie et la sociologie (Clergeau *et al.*, 1996 et 1997). Néanmoins, la démarche se présente comme la juxtaposition et la mise en commun de deux démarches disciplinaires distinctes : d'un côté, les écologues ont confirmé la réalité biologique du phénomène et des nuisances occasionnées par les oiseaux ; de l'autre, l'analyse sociologique des plaignants a permis de mieux comprendre les perceptions et le passage à la plainte. Il s'agit là davantage de pluridisciplinarité que d'interdisciplinarité. Dans le cas de l'étude portant sur les rapports homme/blatte, l'interaction entre les deux disciplines (écologie et géographie) a contribué à une reformulation de la question de départ ainsi qu'au développement d'un concept « mixte » (les pratiques de contrôle) et d'un modèle conceptuel (le modèle habitant-blatte) qui va au-delà de la simple juxtaposition de disciplines.

Enfin, pour ce qui a trait aux approches développées pour aborder la ville et les problématiques urbaines, il convient de souligner deux constantes méthodologiques. La première est l'importance accordée aux études et aux enquêtes de terrain portant sur un site, un quartier,

une ville, voire une agglomération. Qu'il s'agisse de rendre compte de la diversité sonore d'un quartier historique de la ville de Nantes (Léobon, 1995), des pratiques des industriels de la « vallée de la chimie » lyonnaise (Barbier, 1995), des concentrations d'étourneaux à Rennes (Clergeau *et al.*, 1996), des conséquences de la désindustrialisation d'une banlieue parisienne sur la dynamique des territoires (Nicourt et Girault, 1997), des blattes urbaines dans trois tours HLM d'un quartier de Rennes (Mathieu *et al.* 1997) ou de la pollution atmosphérique dans les grandes agglomérations (Quenel *et al.*, 1995), la démarche de recherche privilégiée repose sur des enquêtes de terrain à l'échelle locale s'appuyant, entre autres, sur des études documentaires, des observations minutieuses, des entretiens avec les acteurs, etc. En outre, la réflexion théorique de Marconot (2003) sur la ville et ses quartiers s'appuie sur des études de terrain, dans la ville de Nîmes et sa région, comprenant plus de 25 années d'observations anthropologiques. La deuxième constante méthodologique, fortement liée à la première, renvoie au parti pris pour des recherches finalisées, c'est-à-dire des recherches qui visent à se rapprocher de l'action et de l'intervention.

Articuler la recherche et l'action : les écueils de la recherche finalisée

Si le parti pris en faveur de problématiques et de questions de recherche finalisées s'avère fructueux pour la collaboration interdisciplinaire (Mathieu *et al.*, 1997), il n'est pas pour autant sans pièges. En cherchant à résoudre des problèmes, à répondre à une demande sociale ou à des exigences d'action, les chercheurs sont souvent amenés à émettre des recommandations aux décideurs et aux gestionnaires, sans toutefois prendre en compte les contraintes inhérentes à l'action publique.

Lorsque Léobon (1995) propose d'utiliser sa démarche très fine de caractérisation des ambiances sonores pour améliorer la gestion de l'animation urbaine et résoudre des conflits d'usage, il fait abstraction des difficultés intrinsèques à toute démarche d'aide à la décision. L'évaluation des ambiances sonores réalisée par l'expert ne correspond pas nécessairement à la réalité vécue par les usagers et les résidents du quartier Graslin à Nantes. De plus, si l'outil développé peut permettre d'identifier les zones potentielles de conflits entre usagers et habitants, il ne peut déterminer les actions à entreprendre pour résoudre et gérer ces conflits.

Les difficultés posées par le passage de la connaissance scientifique à l'action publique sont également révélées par l'examen des recommandations formulées au terme des études sur les rapports entre citadins et animaux. En ce qui concerne les concentrations d'oiseaux en milieu urbain, par exemple, Clergeau *et al.* (1996, p. 14) recommandent aux gestionnaires d'adopter « une

approche différente de chaque plainte de façon à ramener ce conflit à ses justes proportions » et « de ne plus répondre à chaque plainte par une intervention systématique ». Ils leur proposent plutôt de tenir compte à la fois de l'ampleur du phénomène biologique et du caractère social des plaignants, voire, dans certains cas, de laisser le plaignant intervenir lui-même sur le problème. Dans une perspective similaire, Mathieu *et al.* (1997) estiment qu'une meilleure connaissance des représentations des habitants vis-à-vis des blattes urbaines et des pratiques de contrôle pourrait permettre aux gestionnaires des HLM de mieux gérer leurs campagnes de désinfection, sans toutefois préciser de quelle façon cette connaissance pourrait les aider.

Ces différents exemples témoignent avec éloquence d'une vision rationnelle et instrumentale des rapports entre recherche et action, la connaissance scientifique devant permettre de guider l'action et d'éclairer les décideurs. Or, non seulement cette perspective a été fortement critiquée pour ses risques de dérive technocratique, mais elle s'inscrit dans un registre de persuasion sociale dans lequel l'action publique se résume essentiellement à informer et à convaincre du bien-fondé de l'intervention proposée. De plus, cette vision des rapports entre recherche et action fait l'économie d'une réflexion sur l'intégration des connaissances scientifiques dans les processus décisionnels qui font intervenir une multitude d'acteurs possédant souvent des intérêts divergents. À cet égard, les travaux issus des sciences sociales portant sur la gestion effective de l'environnement selon une approche de gestion patrimoniale de la qualité du cadre de vie urbain (Galle, 1993 ; Barbier, 1995 ; Torres, 1998) apparaissent prometteurs. En permettant de révéler les réseaux d'acteurs, d'identifier les représentations des problèmes et des solutions et de mettre en lumière les possibilités de compromis, ils ouvrent la voie à une gestion intégrée des problématiques urbaines s'appuyant sur la concertation, la négociation, le débat public et la délibération entre acteurs.

Rapports sciences/sociétés : vers une gestion concertée de l'environnement urbain

La gestion de l'environnement fait de plus en plus appel à des dispositifs de concertation, de participation et de négociation pour définir les problèmes et développer des actions concertées pour les résoudre (Billé *et al.*, 2003 ; Gauthier, 2004 ; Salles, 2003). Les initiatives récentes en matière d'environnement urbain et de développement durable des villes reposent d'ailleurs essentiellement sur ces procédures visant à associer une diversité d'acteurs aux processus décisionnels et de planification des villes. Or, ces questions sont encore très peu étudiées et sont pratiquement absentes des réflexions actuelles portant

sur la ville et les problématiques environnementales urbaines dans NSS. La question de la pollution atmosphérique urbaine, par exemple, n'est jamais abordée dans une perspective interdisciplinaire visant, d'une part, à établir des diagnostics et des évaluations du phénomène (mesure de la qualité, conséquences sanitaires, effets sur les écosystèmes, etc.) et, d'autre part, à rendre compte de la capacité des agglomérations urbaines à développer une action concertée pour résoudre ce problème (innovations institutionnelles, instruments de planification territoriale, procédures de concertation et de débat public, etc.).

On assiste toutefois, en France comme au Canada, au développement d'une communauté de recherche élargie issue des sciences sociales et regroupant plusieurs perspectives disciplinaires sur les questions de concertation et de décision dans le domaine de l'environnement (Billé et Mermet, 2003 ; Salles, 2002 ; Simard *et al.*, 2006). La concertation autour des projets d'infrastructures de transports constitue un thème central de ces recherches qui s'intéressent aux rapports entre concertation, participation et décision, ainsi qu'à l'analyse des conflits (Gauthier, 2005 ; Fourniau, 2003). La gestion de l'eau à l'aide d'instruments de planification axés sur la concertation et la négociation entre acteurs représente également un thème important de ces recherches (Allain et Emerit, 2003 ; Gauthier et Lepage, 2005 ; Lepage *et al.*, 2003 ; Thoyer *et al.*, 2004) qui ont en commun de mener des réflexions sur les procédures de gestion de l'environnement dans un contexte de nouvelle gouvernance (Hamel, 2003). L'apport de ces recherches en sciences sociales en termes de diagnostic, d'évaluation et d'accompagnement des procédures apparaît essentiel pour alimenter la réflexion sur la ville et les problématiques urbaines dans une perspective de développement durable.

Conclusion

Les thèmes de la ville et de l'urbain sont relativement peu traités dans NSS comparativement à d'autres thématiques, telles que la gestion des ressources naturelles en milieu rural ou la gestion des pêches et des ressources halieutiques. Toutefois, ils prennent de plus en plus d'importance, notamment avec les recherches, les réflexions et les débats sur les nuisances urbaines, la gestion patrimoniale du cadre de vie urbain, la pollution atmosphérique, la nature en ville et les stratégies de développement durable des villes. Les questions liées aux cumuls des nuisances et des pollutions à l'échelle des territoires relancent de nouvelles préoccupations en matière de santé humaine, d'amélioration de la qualité de vie des citoyens et des paysages urbains, ainsi que de requalification des espaces dégradés et pollués. La pollution atmosphérique soulève également de nouveaux enjeux et défis pour les

villes et les agglomérations urbaines en termes d'innovations institutionnelles et procédurales pour lutter contre ce problème important en raison de ses conséquences sanitaires connues et appréhendées. Les recherches portant sur la nature en ville contribuent aussi à renouveler le questionnement sur les rapports que l'homme entretient avec la nature, tout en favorisant une collaboration interdisciplinaire entre les sciences naturelles et les sciences sociales. L'étude des représentations – de la nature, des problèmes, des solutions, des pratiques et des usages – semble d'ailleurs porteuse d'un renouvellement des problématiques. Enfin, la notion de gestion patrimoniale du cadre de vie urbain et l'émergence du concept de ville durable introduisent de nouveaux cadres d'analyse en matière d'intégration des dimensions écologique, économique et sociale du développement urbain. L'élargissement des problématiques et des réflexions sur la ville et l'espace urbain contribue à réactualiser la pertinence des objectifs de NSS, qui visent à construire une interdisciplinarité répondant aux exigences de l'action publique et aux besoins des sociétés modernes.

Références

- Abers, R., 1998. La participation populaire à Porto Alegre, au Brésil, *Les Annales de la recherche urbaine*, 80-81, 43-54.
- Allain, S., Emerit, A., 2003. Projets d'aménagement hydraulique, concertation et planification participative de bassin : une approche en terme d'« Action Publique Négociée », *Natures Sciences Sociétés*, 11, 3, 255-265.
- Allard, P., Bardin, O., Barthélémy, C., Pailhès, S., Picon, B., 2001. Eaux, poissons et pouvoirs. Un siècle de gestion des échanges mer-lagune en Camargue, *Natures Sciences Sociétés*, 9, 1, 5-18.
- Barbier, M., 1995. Gestion locale de la qualité de l'air et légitimité industrielle : la « vallée de la chimie » lyonnaise, *Natures Sciences Sociétés*, 3, 4, 319-333.
- Barnier, V., Tucoulet, C. (Eds), 1999. *Ville et environnement : de l'écologie urbaine à la ville durable*, Paris, La Documentation française.
- Barouch, G., 1989. *La Décision en miettes : systèmes de pensée et d'action à l'œuvre dans la gestion des milieux naturels*, Paris, L'Harmattan.
- Beaucire, F., 1993. Écologie urbaine : l'éternel retour ?, *Natures Sciences Sociétés*, 1, 1, 83-84.
- Berdoulay, V., Soubeyran, O., 2002. *L'Écologie urbaine et l'urbanisme : aux fondements des enjeux actuels*, Paris, La Découverte.
- Billé, R., Mermet, L., Berlan-Darqué, M. (Eds), 2003. *Concertation, décision et environnement : regards croisés. Actes du séminaire trimestriel Concertation, décision et environnement*, vol. I et II, Paris, La Documentation française.
- Callon, M., Lascoumes, P., Barthe, Y., 2001. *Agir dans un monde incertain : essai sur la démocratie technique*, Paris, Le Seuil.
- Chouchan, D., 1998. Programme « Écologie urbaine ». Bilan d'un premier appel d'offres et état des lieux du programme. Ministère de l'Équipement et de l'Environnement, juin 1997, *Natures Sciences Sociétés*, 6, 2, 63-65.

- Clergeau, P., Esterlingot, D., Chaperon, J., Lerat, C., 1996. Difficultés de cohabitation entre l'homme et l'animal : le cas des concentrations d'oiseaux en site urbain, *Natures Sciences Sociétés*, 4, 2, 102-115.
- Clergeau, P., Sauvage, A., Lemoine, A., Marchand, J.-P., Dubs, F., Mennechez, G., 1997. Quels oiseaux dans la ville ? Une étude pluridisciplinaire d'un même gradient urbain, *Les Annales de la recherche urbaine*, 74, 119-130.
- Dab, W., Quenel, P., Zmirou, D., 1996. Santé et pollution urbaine, *Natures Sciences Sociétés*, 4, 4, 393-394.
- Emelianoff, C., Theys, J., 2000. Les contradictions de la ville durable, in Theys, J. (Ed.), *Développement durable, villes et territoires : innover et décloisonner pour anticiper les ruptures*, Paris, Centre de prospective et de veille scientifique, 53-63.
- Falque, M., 1996. Gestion patrimoniale et nouvelle économie de l'environnement, in Lacasse, F., Thoenig, J.-C. (Eds), *L'Action publique : morceaux choisis de la revue Politiques et management public (PMP)*, Paris, L'Harmattan, 111-141.
- Fontan, J., 2001. Primequal/Predit. Séminaire et colloque de présentation du programme, Toulouse, 29-30 novembre et 1^{er} décembre 2000, *Natures Sciences Sociétés*, 9, 2, 65-67.
- Fourniau, J.-M., 2003. Aide à la décision, démocratisation de la vie publique ou nouvelle scène de l'action collective ? Les regards de la recherche sur le débat public, in Billé, R., Mermet, L., Berlan-Darqué, M. (Eds), 2003. *Concertation, décision et environnement : regards croisés*, vol. II, Paris, La Documentation française, 39-62.
- Galle, M., 1993. La régulation conflictuelle des pollutions, *Natures Sciences Sociétés*, 1, 2, 118-127.
- Gauthier, M., 2004. La médiation environnementale au Québec : portée et limites d'une innovation procédurale, in Castagna, B., Gallais, S., Ricaud, P., Roy, J.-P. (Eds), *La Situation délibérative dans le débat public*, Tours, Presses universitaires François-Rabelais, 249-363.
- Gauthier, M., 2005. La planification des transports et le développement durable à Montréal : quelles procédures de débat public pour quelles solutions intégrées ?, *Flux – Cahiers scientifiques internationaux Réseaux et Territoires*, 60-61, 50-63.
- Gauthier, M., Lepage, L., 2005. La mise en œuvre de la ville viable : une problématique d'action publique, in Mathieu, N., Guermond, Y. (Eds), *La Ville durable, du politique au scientifique*, Paris, Cemagref/Cirad/Ifremer/Inra, 101-117.
- Godard, O., 1992. L'environnement, une polysémie sous-exploitée, in Jollivet, M. (Ed.), *Sciences de la nature, sciences de la société : les passeurs de frontières*, Paris, CNRS Éditions, 337-345.
- Hamel, P., 2003. Conclusion : enjeux institutionnels et défis politiques, in Gendron, C., Vaillancourt, J.-G. (Eds), *Développement durable et participation publique : de la contestation aux défis de la gouvernance*, Montréal, Presses de l'Université de Montréal, 377-392.
- Jollivet, M., 1992 (Ed.). *Sciences de la nature, sciences de la société : les passeurs de frontières*, Paris, CNRS Éditions.
- Jollivet, M., Legay, J.-M., Mégie, G., 1996. Pollution médiatique [éditorial], *Natures Sciences Sociétés*, 4, 2, 101.
- Jouve, B., 2003 (Ed.). *Les Politiques de déplacements urbains en Europe : l'innovation en question dans cinq villes européennes*, Paris, L'Harmattan.
- Léobon, A., 1995. La qualification des ambiances sonores urbaines, *Natures Sciences Sociétés*, 3, 1, 26-41.
- Lepage, L., Gauthier, M., Champagne, P., 2003. Le projet de restauration du fleuve Saint-Laurent : de l'approche technocratique à l'implication des communautés riveraines, *Sociologies Pratiques*, 7, 65-89.
- Marconot, J.-M., 2003. La fin des villes, la durée des quartiers, *Natures Sciences Sociétés*, 11, 3, 266-275.
- Margerum, R.D., 1999. Integrated environmental management: the foundation for successful practice, *Environmental Management*, 24, 151-166.
- Mathieu, N., 2000. Repenser la nature dans la ville : un enjeu pour la géographie, *Natures Sciences Sociétés*, 8, 3, 79-80.
- Mathieu, N., Jollivet, M. (Eds), 1989. *Du rural à l'environnement : la question de la nature aujourd'hui*, Paris, ARF Éditions / L'Harmattan.
- Mathieu, N., Rivault, C., Blanc, N., Cloarec, A., 1997. Le dialogue interdisciplinaire mis à l'épreuve : réflexions à partir d'une recherche sur les blattes urbaines, *Natures Sciences Sociétés*, 5, 1, 18-30.
- Mathieu, N., Guermond, Y. (Eds), 2005. *La Ville durable, du politique au scientifique*, Paris, Cemagref/Cirad/Ifremer/Inra.
- Mermet, L., 1992. *Stratégies pour la gestion de l'environnement : la nature comme jeu de société ?*, Paris, L'Harmattan.
- Mirenowicz, P., Garnier, G., 1984. Manifeste pour l'écologie urbaine, *Métropolis*, 64-65.
- Montgolfier, J. de, Natali, J.-M., 1987. *Le Patrimoine du futur : approches des ressources naturelles*, Paris, Economica.
- Nicourt, C., Girault, J. M., 1997. Environnement et relégation sociale, l'exemple de la ville de Saint-Denis du début du XIX^e siècle à nos jours, *Natures Sciences Sociétés*, 5, 4, 23-33.
- Offner, J.-M., 2006. *Les Plans de déplacements urbains*, Paris, La Documentation française.
- Ollagnon, H., 1989. Une approche patrimoniale de la qualité du milieu naturel, in Mathieu, N., Jollivet, M. (Eds), *Du rural à l'environnement : la question de la nature aujourd'hui*, Paris, ARF Éditions / L'Harmattan, 258-268.
- Quenel, P., Zmirou, D., Le Tertre, A., Balducci, F., Medina, S., Barumandzadeh, T., Le Moullec, Y., Ritter, P., Dab, W., 1995. Impact de la pollution atmosphérique urbaine de type acido-particulaire sur la mortalité quotidienne à Lyon et dans l'agglomération parisienne, *Santé publique*, 6, 4, 1-14.
- Quensière, J., 1997. Autour des blattes urbaines : quelques réflexions sur l'interdisciplinarité, *Natures Sciences Sociétés*, 5, 4, 34-37.
- Rivault, C., Cloarec, A., Mathieu, N., Blanc, N., 1994. Les blattes : un animal de ville à toutes saisons, *Les Annales de la recherche urbaine*, 61, 32-37.
- Salles, D., (Ed.), 2003. *Gérer l'environnement : le temps de l'action concertée*, *Sociologies Pratiques*, 7.
- Sénécal, G., 1996. Champs urbains et développement durable : les approches canadiennes de la ville écologique, *Natures Sciences Sociétés*, 4, 1, 61-74.
- Sénécal, G., Hamel, P. J., 2001. Ville compacte et qualité de vie : discussions autour de l'approche canadienne des indicateurs de durabilité, *Le Géographe canadien*, 45, 2, 306-318.
- Simard, L., Lepage, L., Fourniau, J.-M., Gariépy, M., Gauthier, M. (Eds), 2006. *Le Débat public en apprentissage : aménagement et environnement. Regards croisés sur les expériences française et québécoise*, Paris, L'Harmattan.
- Thoyer, S., Morardet, S., Rio, P., Goodhue, R., 2004. Comparaison des procédures de décentralisation et de négociation de la gestion de l'eau en France et en Californie, *Natures Sciences Sociétés*, 12, 1, 7-17.
- Torres, E., 1998. Deux problématiques de l'environnement urbain, deux voies pour son analyse économique, *Natures Sciences Sociétés*, 6, 4, 41-49.