PROSPECTIVE SURFACES ET INTERFACES CONTINENTALES
ATELIER – SYSTEMES ET MILIEUX URBANISES SMU
INSU-SHS-EDD

Ce texte est issu des travaux de la journée de la journée de travail du 15 novembre 2006 et des contributions des participants. Rencontre interdisciplinaire qui s'est tenue à l'Observatoire de Paris

Responsables : Graciela Schneier-Madanes (SHS/CNRS, GDR 2524 « rés-EAU-ville »), Hervé Andrieu (LCPC), avec la collaboration de Valéry Masson (METEO France).

Contributions : Sabine Barles (UMR LTMU Paris 8), Sylvie Barraud (INSA Lyon), Nadia Belaïdi (CNRS PRODIG), Nathalie Blanc (CNRS LADYSS), Thierry Brossard (THEMA CNRS), Bertrand Carissimo (CEREA), Olivier Coutard (CNRS LATTS), Robert Chenorkian (DSA 31 / EDD SHS CNRS), Bernard Chocat (INSA-Lyon), Jean-Claude Deutsch (ENPC–CEREVE), V. Guinot (Université de Montpellier), Jean-Luc JAFFREZO (CNRS-LGCI), Richard Laganier (Université Paris 7 - PRODIG), André Paquier (CEMAGREF), Bruno Tassin (ENPC–CEREVE), Jean-Yvon Toussaint (INSA-Lyon), Marie-Hélène Tusseau Vuillemin (CEMAGREF), Michel Vauclin (CNRS LTHE), Nassina Voyneau (Université Technologique de Compiègne - GSU), Christiane Weber (CNRS - LIV).

AVANT-PROPOS
VERS UNE APPROCHE INTERDISCIPLINAIRE
SCIENCES DE L'UNIVERS / SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES

Partant de l'idée que les situations d'interdisciplinarité se présentent sous des modalités diverses au sein d'une communauté scientifique émergente et que « chaque situation d'interdisciplinarité est au service d'un projet scientifique singulier »[1] le défi de cette collaboration INSU - SHS - EDD est tout d'abord de nature épistémologique, condition nécessaire pour l'élaboration commune d'une stratégie scientifique.

Comprendre la « parole » des autres est une condition nécessaire pour pouvoir « se parler »[2] entre communautés que ce soit à l'intérieur de chacun de grands groupements (INSU/SHS/EDD) et entre les chercheurs des différentes communautés car la transversalité n'est pas que SIC/SHS ; elle est également « intra » SIC et SHS, par exemple « eau et air », « eau et sol », « air et sol ».

La co-construction des recherches est la condition de réussite d'un travail interdisciplinaire qui permette l'appropriation des résultats par les différentes communautés.

Des antécédents de ce type d'expérience ont été réalisés dans des cadres variés : Programmes de recherche et initiatives tels le PIREN-Seine, Plan Urbain « L'eau dans la ville » (1983-94), PIRVILLES, PIDUD CNRS (Programme Interdisciplinaire Développement Urbain Durable), Eau et environnement CNRS, « Modélisation intégrée de la Ville » initiative issue de la prospective Agora 2000 du Réseau Scientifique et Technique de l'Équipement , groupe de préfiguration du programme interdisciplinaire de recherche Ville du CNRS. A ces groupes de travail, s'ajoutent les initiatives régionales qui visent à favoriser des recherches interdisciplinaires sur l'environnement urbain : OPUR en région Ile de France, OTHU à Lyon, IRSTV à Nantes, Projet PIMPUS à Grenoble.

Le projet de collaboration scientifique SHS-EDD-INSU est le résultat de trois processus :

---

[1] Maurel, M.C. « L'interdisciplinarité », Paris, CNRS, *Lettre du Département Sciences de l'Homme et de la Société »* n°61, mai 2001.
[2] Programme scientifique du « rés-eau-ville » GDR 2524 CNRS www.ivry.cnrs.fr/res-eau-ville

- un intérêt grandissant des scientifiques pour les approches interdisciplinaires ;
- la mise en place des cadres institutionnels favorables à l'interdisciplinarité ;
- une médiatisation des enjeux et une demande sociale réactive.

1. L'ATELIER « SYSTEMES ET MILIEUX URBANISES (SMU) »

Il a comme objectif de définir **un objet d'étude commun** et de l'investir avec les **outils, techniques et méthodes propres aux communautés concernées (INSU/SHS/EDD)**. De nombreuses approches sont possibles dès l'instant où les éléments étudiés sont communs aux différentes communautés.

La notion de **Systèmes et Milieux Urbanisés SMU** sert à décrire le phénomène urbain[3] dans une perspective globale, systémique et environnementale. Cette approche considère la ville comme un « type de milieu » et comme « système » urbain. Au cœur de cette approche, le jeu d'interactions[4] ou « des actions réciproques modifiant la nature des éléments, corps, phénomènes en présence ou en influence »…

En toile de fond, l'émergence d'un monde urbain en forte croissance, dont les mégapoles constituent l'expression la plus flagrante, donne la mesure de l'enjeu scientifique de cette prospective : 76% de la population des régions les plus développées est urbaine aujourd'hui, contre 39,9% dans les régions moins développées où elle est en croissance rapide. En 2010, plus de la moitié de l'humanité vivra dans des villes...[5]

Trois thématiques, voire « entrées » sont proposées : hydrologie urbaine, émissions des gaz à effet de serre ou précurseurs, nanoparticules et déchets urbains. Cette approche par des « objets » n'a pas été approuvée par l'ensemble des participants dont nombreux travaillent à partir de thématiques transversales. Pourtant, malgré les limites qu'impose ce cadre[6], les participants ont accepté de « jouer » dans le cadre de la prospective SIC.

Organisation et déroulement :

L'atelier «Systèmes et milieux urbanisés » a regroupé 25 participants issus de SDU, SHS, SPI, d'organismes variés, représentatifs de la diversité des acteurs de la recherche consacrée à l'environnement urbain et dont la grande majorité avait une expérience de projets interdisciplinaires sur des questions urbaines. Les participants s'intéressent principalement à l'hydrologie urbaine et à la gestion de l'eau en ville, à l'atmosphère urbaine, au sol urbain, ou de façon plus transversale à l'écologie urbaine et à la représentation des systèmes urbains.

Deux des thématiques proposées : émission de gaz à effets de serre ou précurseurs, nano-particules et déchets urbains ont paru trop étroites ou peu représentatives d'orientations de recherche communes à SDU/SIC et SHS. Un consensus s'est effectué sur le fait que les objectifs poursuivis : parvenir à dégager des verrous scientifiques et proposer des priorités de recherche disciplinaires sur plusieurs sujets, d'une part, et engager une véritable réflexion interdisciplinaire, d'autre part, étaient certainement trop ambitieux dans les délais impartis. Par ailleurs, plusieurs des participants de l'atelier sont également membres du groupe de travail chargé de préparer le programme de recherche interdisciplinaire « Ville et Environnement » du CNRS qui poursuivra cette réflexion au cours de l'année 2007.

---

[3] Si tel qu'on puisse le définir… Cf.UN Bureau de Statistiques
[4] Dans le sens donné par Edgar Morin dans *La méthode*, Paris Seuil, 1977
[5] Programme Ville CNRS, 2006
[6] Voir contributions Sabine Barles, Richard Laganier

Une partie des discussions a porté sur l'organisation de l'interdisciplinarité : questionnements, organisation de projets, objets sur lesquels doivent porter les recherches…

Une première contribution de l'atelier réside donc dans la formulation de quelques recommandations, s'appuyant sur l'expérience de chacun des participants, propices au développement de projets interdisciplinaires.

Premiers bilans et perspectives :

• Les contributions à l'atelier sont analysées en essayant d'identifier la manière dont certains concepts clé sont étudiés :

- Notion de **« système urbain »** utilisée (tissu, cadre de vie, environnement urbain, territoire, etc…),
- Comment est considéré **le temps** (temps des sciences de l'univers, historiques, futur, prévision/prospective) ?
- Comment est considéré l'espace ? Quelles **échelles spatiales** sont proposées ?

• Par la suite ont été discutées les priorités de recherches proposées : Quels problèmes peuvent être l'objet d'études interdisciplinaires[7] ? Comment établir les conditions d'un objet interdisciplinaire et de ses outils d'analyse ?

LES CONTRIBUTIONS SIC-INSU

Du point de vue SIC-INSU, le niveau de structuration des deux thèmes **« Atmosphère urbaine »** et **« Hydrologie urbaine »** est très différent.

Atmosphère urbaine L'«atmosphère urbaine » vient de faire l'objet d'une note de prospective très récente dans le cadre du PATOM. Les thèmes principaux qui seront abordés en collaboration au sein de la communauté de météorologie urbaine française, couvrent l'étude et la modélisation (dans les modèles atmosphériques et de pollution de l'air) de la Couche Limite Urbaine (CLU). Celle-ci est formée par les interactions entre les surfaces urbaines et la Couche Limite Atmosphérique (CLA) à l'échelle régionale. De part la nature même de la surface urbaine, composée d'une multitude d'éléments distincts (espaces verts, divers types de bâti et de surfaces imperméabilisées, émissions de chaleur et polluants par le trafic routier, les industries et le chauffage), les processus étudiés sont fortement hétérogènes, spatialement et temporellement.

Hydrologie urbaine Le changement de paradigme en matière de gestion de l'eau dans les zones urbaines se trouve au cœur de l'hydrologie urbaine contemporaine. Les approches sectorielles semblent laisser progressivement la place aux approches locales et intégrées… Cette évolution est à étudier et à préciser.
Articulant recherches fondamentales (urbanisation et cycle de l'eau) et appliquée, cette discipline évolue vers une « hydrologie » humaine ou « hydrologie des milieux fortement anthropisés (s'intéressant au cycle de l'eau perturbé, modifié (ou susceptible de l'être) par les activités humaines[8] ». Les échelles de croissance urbaine (monde développé et « en développement ») et l'effacement progressif de la distinction avec l'hydrologie rurale mènent à une approche territoriale (le bassin-versant). L'effacement des frontières ville/campagne a ouvert la voie à la collaboration entre sciences de l'ingénieur, de la terre et de l'univers, de la vie et les sciences humaines et sociales.

L'« hydrologie urbaine » reste encore un thème nouveau au sein de SIC-INSU. Il est apparu judicieux à une équipe de conduire, en parallèle à l'atelier « Systèmes et Milieux Urbanisés », un exercice de prospective propre à l'hydrologie urbaine.

[7] Contribution Jean-Claude Deutsch
[8] Contribution B. Chocat

CONTRIBUTION SHS

Les Sciences humaines et sociales doivent s'accorder sur « une généalogie des catégories et des modes d'analyse de l'urbain ». Une évolution qui peut être décrite rapidement comme le passage « de la ville à l'environnement urbain ».[9] Et ceci dans un contexte national, européen et international.

Cette approche tente de chercher des interactions avec les sciences dites de la nature, démarche peu développée en France. Elle s'appuie sur des méthodes très diversifiées et constitue un champ scientifique en construction impliquant, notamment, des chercheurs géographes et sociologues[10].

Au-delà des formes de construction qui s'établissent entre scientifiques, on constate qu'une particularité de la recherche urbaine est celle de mettre en œuvre une autre forme d'interdisciplinarité, celle qui met en relation les différents acteurs de l'urbain : chercheurs, techniciens et élus. Les modes d'entrée dans la problématique s'expriment alors dans différentes langues et langages d'experts ou selon des savoirs communs pour appréhender les phénomènes…

Un bilan de la diversité des travaux de recherche sur la ville en relation avec la problématique de l'environnement est aujourd'hui nécessaire pour comprendre l'évolution des modes d'analyse de l'urbain et les possibilités d'une articulation avec des problématiques SIC et EDD. C'est le défi du programme *« Ville et environnement »* (voir les informations sur le site : http://www.cnrs.fr/shs/).

2. L'ETAT DU DEBAT DANS L'ATELIER

Le texte ci-dessous résume les principales thématiques issues du débat ; il vise à susciter des réactions, compléments et suggestions.

- Environnement urbain

Considérer la ville dans son milieu naturel serait intéressant du point de vue épistémologique compte tenu de la distance qui existe entre la communauté SHS et celle de l'INSU.

- Vulnérabilité

Si « l'interdisciplinarité se construit notamment à partir d'objets (parfois flous) globalement admis par tous les participants au projet (répondre à un problème concret, à une inquiétude ou à une peur sociale), la notion de vulnérabilité pourrait en être un », comme le souligne R. Laganier.

- Echelles

La relation local/global fait appel à des approches juridiques, politiques, économiques en même temps qu'aux sciences de l'univers. Il implique de s'intéresser à l'organisation de l'espace urbain dans ses dimensions sociales, techniques et politiques (ségrégation sociale, étalement urbain, imperméabilisation des sols, etc.), mais aussi aux perturbations des cycles bio-géo-physiques » (émission en CO2 et pollution de l'air, etc.).

- Sol urbain

[9] Bilan en cours dans le cadre du Programme « Environnement urbain » du Département SHS
[10] Contribution N. Blanc

Interface entre deux états[11] le sol urbain témoigne de l'histoire des interactions : entre les processus « naturels » et la dynamique des populations et ses activités. Ces deux dynamiques induisent une augmentation des interactions entre les sols urbains et les compartiments naturels (géosystèmes) dans l'espace et dans le temps.
En résumé : le sol urbain est donc un objet commun aux recherches entre les deux communautés. La description et l'analyse des différents processus indiqués contribuent à l'élaboration des scénarios de développement urbain permettant d'étudier les impacts des évolutions urbaines et climatiques[12].

- Paysages et climat

Un des objets majeurs de la problématique « environnement urbain » est la périurbanisation. Or « on note que les modèles économiques de localisation résidentielle ont rarement été utilisés pour révéler certains aspects paradoxaux de celle-ci… La prise en compte de l'hétérogénéité de ces espaces est restée bien sommaire dans la littérature économique pour que la tendance observée du choix résidentiel en faveur des campagnes périphériques, soit correctement décryptée et comprise dans ses ressorts. Dans le domaine du climat, passé le constat de principe (le climat a une influence sur les mobilités), bien peu de travaux ont proposé des méthodes de quantification visant à mesurer son incidence sur le prix de l'immobilier »[13]. La complémentarité disciplinaire s'impose. Mesurer la valeur économique du climat et des paysages, par une approche combinant modélisation géographique et économétrique, est un exemple pour d'autres possibles articulations disciplinaires.

- Climat urbain et pollution de l'air

D'un point de vue « météorologie et qualité de l'air », on s'intéressera à quantifier, à partir de scénarii d'évolution des villes et des modes de vie et des pratiques:
- les impacts du changement climatique sur le climat futur des villes, prenant en compte des rétroactions locales (durée/fréquence/intensité des vagues de chaleur ou de froid),
- les effets de l'accroissement de la population et de la taille de la ville sur le vivant (dans des domaines tels que qualité de l'air, impact sur la santé des populations ou biodiversité etc…),
- les effets dus aux modifications des modes de vie : consommation énergétique (climatisation, transports, production), types de construction et bilan énergétique (isolation, bidonvilles), modification des types d'occupation du sol (par ex. développement durable).

- Hydrologie urbaine

[11] Contribution C. Weber
[12] Le GIS « Sol urbain » sous la direction d'André Guillerme a été le premier à ouvrir cette voie de recherche.
[13] Contribution T. Brossard

3. LES CONDITIONS PROPICES AU TRAVAIL INTERDISCIPLINAIRE

Un bilan des expériences des programmes interdisciplinaires permet d'identifier les facteurs suivants :

- La motivation des équipes et des chercheurs : Tout chercheur ou toute équipe qui s'engage dans une approche interdisciplinaire prend un risque, vis-à-vis des priorités disciplinaires. Dans ce contexte, la motivation et la volonté des équipes et des chercheurs restent le principal moteur de l'interdisciplinarité.

- Donner du temps : Là également, il s'agit de rappeler des évidences. Des chercheurs de communautés différentes ne partagent pas les mêmes objets, les mêmes concepts. Il existe une étape incontournable et préalable, celle des échanges et de l'écoute. Cette démarche permet d'élaborer des outils, de définir les objets d'intérêt commun, de lever les méfiances (d'instrumentalisation). Cette étape, apparemment non productive scientifiquement, demande du temps, mais c'est une des conditions nécessaires pour des projets ambitieux et solides. L'assurance de la durée doit permettre d'explorer des voies nouvelles.

- Favoriser des expériences communes : La préparation et la réalisation d'expériences communes constituent un excellent moyen de souder des équipes et de préparer des projets de recherche. Actuellement, il n'existe pas d'observatoire labellisé consacré au milieu urbain. Mettre en place des systèmes d'observations interdisciplinaires serait une excellente façon de faire émerger des projets.

- Eviter les redondances : « Systèmes et Milieux urbanisés » constitue un champ scientifique complexe. Tout projet transversal emprunte aux différentes disciplines concernées, avec les risques inhérents à ce type d'"empiètement" redondances, surcouches organisationnelles, insatisfactions, oublis. Il convient donc d'être vigilant et d'éviter de faire un assemblage d'études disciplinaires indépendantes.[14]

QUELLES PRIORITES POUR LA RECHERCHE ?

A l'heure actuelle parmi les priorités soumises en débat débat, on peut d'ores et déjà citer :

- Systèmes d'observation urbaine interdisciplinaires et durables

Le besoin de moyens d'observations interdisciplinaires du milieu urbain/en milieu urbain apparaît comme crucial. Un système d'observation de l'environnement urbain doit, à l'évidence, être conçu dès le départ avec des variables SHS (humaines, géographiques, sociales, juridiques et politiques). Le développement d'observatoires interdisciplinaires urbains constitue en effet un atout majeur pour le développement de recherches disciplinaires. En effet, tout lieu de capitalisation de données dispose d'un fort pouvoir d'attraction sur les équipes de recherche, et constitue également un lieu de rencontre et d'échanges. Les plateformes technologiques constituées au sein du réseau des Maisons des sciences de l'Homme et le TGE ADONIS (accès aux données numérisées et informations scientifiques) pourraient offrir des points d'appui à ces opérations d'observations interdisciplinaires.

- Scénarios de l'évolution des systèmes urbains

Se doter de méthodes et d'outils de construction de ces scénarios d'évolution des villes doit faire l'objet d'un effort de recherche particulier. L'analyse s'impose en amont sur les modalités de faire des prospectives (cf. PIDUD CNRS).

[14] Contribution P.Mestayer

- Risques environnementaux associés au développement urbain

Le développement des recherches pourrait conduire à une analyse globale des dysfonctionnements engendrés par les différents aléas au sein du système socio-économique et réciproquement. L'approche interdisciplinaire trouve ici un champ privilégié d'application.

- Réflexion sur la faisabilité d'une campagne changement climatique, qualité de l'air et systèmes urbains à l'horizon 2010-2015

L'objectif est de définir comment pourrait être conçue une observation pérenne sur une grande agglomération de façon à avancer sur les questions relatives aux changements climatiques et de qualité de l'air, couplés aux changements urbains et sociaux associés. Une piste possible serait de définir des sites d'observation pour recueillir des mesures sur le long terme de façon à documenter entre autres les épisodes extrêmes (épisodes de grand froid, forte pollution, épisodes de canicule -comme en 2003-) et leurs conséquences sanitaires, sociales et économiques.

Les scénarii de couplage entre développement urbain et modélisation de la qualité de l'air à une échelle urbaine fourniront de nouveaux moyens d'évaluation des projets urbains. La prise en compte dans les scénarii de développement des territoires de dimension environnementale au niveau de la qualité de l'air peut avoir des impacts certains dans la planification des transports, des créations de quartiers, etc. Le couplage de modèles, même si les résultats sont entachés d'incertitude, doit pouvoir offrir des propositions plus à même de répondre aux enjeux sociétaux futurs. Ils devraient faciliter les prises de décision et influer aussi sur les modalités de régulation territoriale en adaptant les textes ou les choix possibles. Cette perspective ouvre une voie qui allie pragmatisme et fondements scientifiques.

Contacts : graciela.schneier@cnrs-dir.fr et herve.andrieu@lcpc.fr