

Présentation de l'Institut de la Ville

Luc ADOLPHE, Université de Toulouse, Professeur à l'INSA, chercheur à l'ENSA- LRA.

Pour Luc Adolphe, la Ville comme objet se complexifie. Le processus de décision sur la Ville se complexifie également. Ces phénomènes croisés créent de nouveaux enjeux pour le monde de la recherche : 1) scientifiques : de nouveaux fronts de savoirs et savoir-faire appelant de nouveaux croisements entre disciplines ; 2) professionnels : de nouvelles compétences et professionnalités ; 3) pédagogiques : des formations nouvelles répondant à une très large ouverture disciplinaire.

Nous assistons à une convergence d'analyse et un intérêt partagé, au sein du PRES de Toulouse, par sept institutions productrices de formations et de recherches, UT1, UT2, UT3, ENSA, INSA, Sciences Po, et INP, pour travailler ensemble et décloisonner les disciplines, au sein de l'Institut de la Ville.

Dans ce contexte, les missions de cette nouvelle initiative universitaire sont quadruples : Recherche, Formation, Diffusion, et Transfert

- 1) Organiser des séminaires à destination des chercheurs, et coordonner des projets de recherche interdisciplinaire,
- 2) Organiser des sessions de formation initiale et continue : ateliers inter-formations, modules de master interchangeables, formation des personnels municipaux ...
- 3) Valoriser la recherche à travers des actions de diffusion scientifique, de créations d'activités, et des cycles de conférences à destination du grand public,
- 4) Organiser, avec d'autres acteurs organismes locaux, l'interface avec les milieux professionnels et acteurs de la ville.

Les actions envisagées dans un avenir proche sont nombreuses : la participation à l'organisation du congrès ENHR ; le portage d'un observatoire de l'adaptation climatique des villes ; un atelier interchercheur ville- Energie- Densité élargi le Vendredi 23 Septembre ; une journée grand public, le Lundi 28 Novembre, au Centre des Congrès, sur le thème Ville et Densité ; les participations au salon Habitat et bien vivre en ville (Grand Public), du 14 Septembre au 2 Octobre, et au salon TP BAT (Professionnels) du 29 février au 2 mars 2012.

Ville et Energie, Introduction

Luc ADOLPHE, Université de Toulouse, ENSA-LRA

Luc Adolphe débute son exposé sur la notion d'énergie, grandeur conservative nécessaire à la satisfaction des besoins socio-économiques et au développement des activités . Elle est devenue un indicateur de développement. L'offre énergétique comme la demande varient de manière chaotiques. Cette variabilité extrême rend indispensable leur maîtrise. Les villes, lieux de concentration des hommes, des biens et des services sont les lieux privilégiés de consommation énergétique. La performance énergétique de la ville doit s'attacher à la performance des territoires, des réseaux, mais aussi à la qualité des ambiances ou au confort dans l'espace public, ou à l'adéquation aux attentes des usagers. Nous assistons aujourd'hui à l'hybridation du paradigme Ville consommatrice d'énergie, vers le paradigme de la ville productrice d'énergie, en introduisant des concepts de production décentralisée, de boucles courtes, de smart grids... : une nouvelle vision écosystémique de la Ville

La densité joue un rôle fondamental sur la consommation énergétique des villes, mais il n'y a pas une mesure de la densité par exemple le COS, mais plusieurs mesures de la densité. Ces mesures entrent

souvent en conflit avec la perception de la densité par l'utilisateur. C'est pourquoi nous préférons à *la Densité*, les densités, ou mieux la concomitance de quatre indicateurs : les 4C, Compacité, Contiguïté, Continuité, et Centralités. Nous préférons aussi au COS, la notion de gabarit construit.

La densité joue un rôle fondamental sur la mobilité, piégé par certains études urbaines qui prônent la densité maximum, notamment l'étude de Newman et Kenworthy qui ne tient compte que du pendulaire, des déplacements banlieue –centre, et ne tient pas compte du congestionnement. Il faut ainsi inventer une ville non plus radiale ou linéaire mais polycentrique et multimodale.

L'évaluation énergétique de la ville passe par des modèles, simplification d'une réalité complexe. Nous avons un besoin croisé de modèles disciplinaires pointus et de modèles intégrateurs dans des approches multicritères : une approche systémique de la ville.

La réduction de la consommation énergétique de la ville est aussi un acte politique caractérisé par une vision globale et multi-échelle, par une exemplarité des services urbains et par une (ré)appropriation de l'offre et des marchés par les citoyens.

La réduction de la consommation énergétique de la ville est aussi un acte social visant notamment au traitement privilégié de la précarité énergétique, au passage de la démocratie électorale à la démocratie participative.

Face à ce contexte, voici les questions ouvertes les plus importantes aujourd'hui :

1) **Interdisciplinarité** : comment intégrer les disciplines scientifiques ? Comment ne pas exagérer l'importance de sa spécialité ? Comment organiser la Recherche ? Comment faire évoluer ses structures ? Comment travailler ensemble, sans « disciplinariser » l'interdisciplinarité ?

2) **Echelles** : échelle spatiale : comment emboîter les échelles du territoire et des réseaux urbains, du macro au micro ? échelle temporelle : quelle plasticité et vitesse d'adaptation des systèmes complexes ? Comment travailler sur des temporalités élargies sans les à-coups liés aux effets de mode ou à l'oubli ?

3) **Modèles** : comment mieux utiliser la simulation numérique et l'image satellitale ? Comment rendre compatible les modèles et le bon sens des citoyens ?

4) **Communication** : comment convaincre les citoyens ? comment sortir de la culture du progrès ? Comment former les techniciens ? Comment organiser la codécision et l'intégration des citoyens ?

En bref, comment travailler dans la globalité, la complexité et l'altérité pour mieux lier Ville et Energie ?

Ville et Energie, vu des sciences juridiques, Matthieu POUmarede, Université de Toulouse, UT1, IEJUC

Matthieu Poumarede intervient pour l'IEJUC et évoque le dilemme juridique entre l'obligatoire et l'incitatif qui caractérise les politiques de développement des économies d'énergie dans la construction neuve. L'obligatoire prend comme support les droits de l'urbanisme et de l'environnement, l'incitatif développe, au contraire, des politiques de contractualisation.

La question de l'articulation entre les droits contraignants (droit de l'urbanisme et droit de l'environnement) reste capitale. Les arbitrages sont sensibles. Ainsi les documents d'urbanisme, SCOT et PLU, sont soumis aux plans d'économie d'énergie territoriaux. Les pesanteurs du droit de l'urbanisme restent néanmoins durables. Ainsi le particulier peut demander un permis de construire l'autorisant à installer sur sa toiture des panneaux photovoltaïques mais les exceptions sont nombreuses : secteur sauvegardé, ZPPAUP, immeuble classé !

Passant aux politiques contractuelles Matthieu Poumarède montre que l'incitatif gagne du terrain dans les politiques de développement des économies d'énergie. Le contrat est un vecteur important d'intégration des nouveautés technologiques auxquelles se soumettent volontairement les milieux professionnels (RT 2012, labels HQE, BBC). Reste que l'appréciation de la valeur juridique de ces normes est encore incertaine. Quelle responsabilité pourra mettre en œuvre l'acquéreur ou le maître de l'ouvrage qui découvrira que les normes promises ne sont pas respectées ? C'est la question qu'il faut explorer.

**Ville et Energie, vu des sciences juridiques,
Daniel TOMASIN, Université de Toulouse, UT1, IEJUC**

Daniel Tomasin évoque les réponses juridiques que l'urgence climatique conduit à développer dans le secteur de l'immobilier bâti existant.

Ce sont d'abord les analyses des nouvelles législations visant les économies d'énergie dans le secteur de l'immobilier bâti existant, notamment la loi Grenelle 1 de 2009 qui s'attaque aux économies d'énergie dans les bâtiments. Elle fixe un objectif de 38% d'économies de la consommation énergétique des bâtiments existants d'ici 2020 en engageant la rénovation de 400 000 logements par an à partir de 2013. Ce sont des défis considérables, aussi bien dans le domaine des propriétés publiques que privées. Dans ce dernier secteur les difficultés sont inhérentes aux différentes formes de propriété. La copropriété des immeubles bâtis est un des défis. La loi Grenelle 2 de 2010 impose aux syndicats de copropriété des diagnostics nouveaux de performance énergétique ou des audits énergétiques. Les contraintes se heurtent, ici encore, à des pesanteurs. En effet un an après le vote de la loi Grenelle 2 on attend toujours le décret d'application relatif aux audits. La contrainte doit tenir compte des nombreux lobbies qui retardent la mise en application. Il faut aussi citer le développement de la législation sur la rénovation des immeubles avec une loi récente qui réforme la vente d'immeuble à rénover.

Mais l'urgence climatique peut ensuite apparaître sous des formes inattendues. C'est le cas des effets de la sécheresse sur les constructions réalisées sur un sol argileux subissant des retraits. On dénombre actuellement 400.000 maisons individuelles qui subissent des dommages à la construction sérieux dus à ce phénomène (Le Moniteur du 21 juin 2011). Les études sur les incidences de ces situations juridiques sont préoccupantes pour les usagers des bâtiments existants.

**Ville et Energie, vu des sciences de l'homme et de la société,
Sinda HOUES-JOUVE, Université de Toulouse, UT2- LISST-CIEU**

Sinda Houes Jouve intervient ensuite pour montrer que la ville est stigmatisée par sa forte consommation d'énergie mais, qu'en contrepartie, elle est un lieu de gisement d'énergie et de mise en place de dispositifs innovants de production d'énergie.

Les impacts de la forme urbaine sur les pratiques en matière de consommation d'énergie sont forts. Il s'agit de leviers (bâtiment ou mobilité) difficiles à manier car diffus et liés aux usages de la population et à ses modes de vie. Le secteur du bâtiment est le plus impacté par les consommations énergétiques puisqu'on l'estime à 43% de la consommation générale. La marge de manœuvre est étroite. Car la ville de 2050 existe déjà à 80%. On comprend que le principal enjeu est représenté par le parc existant. Or le souci dans les réflexions sur les réductions de consommation est d'intégrer les données relatives aux habitudes, au cycle de vie, aux rapports à l'espace. Comment produire de la connaissance sur ces données ? On a besoin de connaissances fines sur ces données. Sur les mobilités les données sont plus disponibles. L'intérêt se porte sur la recherche des vulnérabilités dues à la résidence individuelle dans des logements peu adaptables et à la captivité par rapport à la voiture individuelle.

Dans l'autre sens, l'émergence des nouveaux dispositifs énergétiques est séduisante. Comment faire fonctionner ces nouveaux systèmes avec les réseaux ? Ne risque-t-on pas de voir apparaître une coupure entre des systèmes qui solidarisent la ville et d'autres qui la désolidarisent ?

**Ville et Energie, vu des sciences pour l'ingénieur,
Valéry MASSON, Ecole Nationale de la Météorologie - GAME**

Valéry Masson nous présente le thème de l'énergie et du réchauffement climatique. La création d'un îlot de chaleur urbain par l'imperméabilisation des surfaces, par la climatisation, par les déperditions des bâtiments, a des conséquences sur la consommation énergétique des villes et sur la santé publique, notamment en période de canicule.

Ceci oblige à mener des recherches nouvelles sur l'adaptation des villes au réchauffement climatique. Plusieurs projets de recherche interdisciplinaires pilotés par l'ENM abordent ce thème. Une première étude sur le Grand Paris est présentée. Elle a été développée dans l'équipe de projet menée par Yves Lion. Ce projet vise notamment à refroidir les températures nocturnes par le développement d'agriculture maraîchère, la création de lacs et de corridors forestiers le long des rivières et fleuves... Un autre projet baptisé CLIM2 étudie l'impact de la climatisation sur le microclimat urbain parisien.

Pour aborder le lien ville et changement climatique, il faut travailler sur des échelles temporelles longues compatibles avec à la fois l'évolution des modes de vie, l'évolution de la ville, l'expansion urbaine, le changement climatique... L'échelle retenue est donc celle du siècle : comment construire une ville « durable » pour 2100 ? Ces approches sont basées sur une modélisation systémique de la ville. Elles posent de nombreux problèmes dont l'accessibilité des données, la prise en compte des usages et des comportements, l'appropriation des résultats par les usagers... Les projets ACCLIMAT et MUSCADE voient une collaboration de nombreuses équipes toulousaines autour de cette thématique.

**Ville et Energie, vu des sciences pour l'ingénieur,
Stéphane GINESTET, Université de Toulouse, INSA-LMDC**

Stéphane Ginestet nous propose de répondre à la question suivante : pourquoi modéliser la ville ? La réalité urbaine est complexe, difficile à appréhender, que l'on parle de modéliser la consommation énergétique, ou le confort des usagers. Il faut souvent mettre en œuvre des analyses multicritères dans des modèles permettant des calculs prévisionnels. L'utilisation de la modélisation énergétique est en constante augmentation depuis 40 ans notamment dans l'industrie ou les BET.

A l'échelle du bâtiment, la modélisation détaillée est de plus en plus couteuse en temps calcul. Elle devient incontournable dans l'application des réglementations thermiques ou des labels type BBC.

A l'échelle du quartier, certains problèmes s'accroissent : la difficile modélisation de la réhabilitation énergétique du parc existant des bâtiments, ou la prise en compte d'échelle des temps longs, ou l'impact environnemental, notamment l'effet du nouveau bâtiment sur l'îlot de chaleur urbain...

Dans les deux cas, le rôle de l'occupant peut modifier très largement les résultats des modèles.

La complexification des modèles énergétiques appelle ainsi au décloisonnement des disciplines pour permettre :

- les échanges avec les mathématiciens, les météorologues autour des techniques de linéarisation , de réduction de modèles, des modèles simplifiés...
- les échanges avec les sciences de l'homme et de la société, pour modéliser le comportement de l'occupant, de l'utilisateur : enquêtes, ergonomie, sciences cognitives...
- les échanges avec les « architectes » et les « juristes », pour modéliser l'environnement physique du quartier.

**Ville, Densité et Densification , Introduction,
Denis ECKERT, Université de Toulouse, UT2- LISST-CIEU
----- par Denis Eckert**

**Ville, Densité et Densification, vu des sciences de l'homme et de la société
Fabrice ESCAFFRE, Université de Toulouse, UT2- LISST-CIEU,**

Concernant l'évolution actuelle de la ville qui a tendance à se dédensifier se pose aux SHS la question de quelle notion de densité est mise en jeu. FE fait référence à la **densité relationnelle** : que gagne-t-on et que perd-on en terme de lien social, de relations inter-individuelles en évitant

l'approche déterministe qui pourrait faire croire qu'il suffit de trouver la bonne forme pour que la ville soit satisfaisante du point de vue relationnel?

D'où la question de l'**urbanité** pour laquelle on peut poser l'hypothèse qu'elle se réinvente et non qu'elle se détruit en prenant en compte le changement apporté par la **mobilité**. Denis Eckert, citant les travaux d'Anne Bretagnolle, rapporte le fait que la ville n'a pas changé du point de vue de l'**espace-temps** : 1h de déplacement autour d'un point central.

Une autre question concerne l'impact potentiel de l'**action publique**, sa capacité à maîtriser l'étalement urbain et la nécessité, compte tenu des enjeux territoriaux, de penser à l'échelle de l'**intercommunalité**.

Sur le plan **méthodologique**, il est important d'aborder la densité par une approche qualitative notamment à travers les enquêtes auprès des habitants (des usagers plus globalement?).

DE conclut sur l'idée que l'on puisse faire revenir les habitants dans une **ville remodelée et "recompactée"** peut être un objectif politique si ce n'est une profession de foi mais ne peut se faire simplement et, d'ailleurs, se traduit rarement dans les faits.

Ville, Densité et Densification, vu des sciences de l'homme et de la société **Anne PÉRE, Université de Toulouse, ENSA- LRA**

Pour l'architecte travaillant sur la ville et la densité se pose la question des **indicateurs** et d'à-priori tels que : on maîtrise mieux l'**énergie** dans la **compacité** mise en rapport avec les **transports en commun**, on fait du développement durable quand on **maîtrise le territoire et les ressources**.

Comme pour FE, le relationnel est un critère important et les documents d'urbanisme qui se contentent de quantifier la densité sont obsolètes : le **rapport à l'espace** est fondamental.

La densité de l'habitat doit être pensée en rapport avec la **qualité des usages** et AP rappelle deux thématiques de recherche lancées par le PUCA sur la "**villa urbaine**" et "**l'habitat pluriel**" visant à trouver l'adéquation entre densité et qualité de vie telle que la pense les habitants d'aujourd'hui.

S'agissant plus particulièrement de la **consommation énergétique**, il faut travailler sur la **complexité des espaces** et leur **réorganisation** en regard d'une simplicité des systèmes thermiques à trouver.

Ville, densité, densification vu de sciences de l'ingénieur **Corinne CABASSUD, Université de Toulouse. Laboratoire d'Ingénierie des Systèmes Biologiques et des Procédés (LISBP) (CNRS, INSA, INRA)**

Le regard de scientifique posé par Corinne Cabassud sur la ville et la densification est inspiré par sa pratique de recherche autour de l'eau et décrite par les mots clefs : décontamination ; réutilisation des eaux et la valorisation des rejets, procédés membranaires, bioprocédés, approche multi échelle, éco conception.

Cette pratique lui inspire d'abord des analogies entre la ville et des systèmes quelle connaît bien. La comparaison entre ville et un milieu poreux permet de mettre en parallèle les aspects morphologie, transports, saturation (embouteillage). L'approche systémique chère aux scientifiques lui permet de dresser des bilans (matière, énergie) qui dans le cas de la ville peuvent se nommer « empreinte environnementale » très influencée par la densification. L'analogie entre ville et « biofilm » qui tapissent les lieux sièges des procédés lui permet d'introduire la complexité de ces situations d'écosystèmes dont l'équilibre est subtil entre échanges et adaptation des populations (microbiennes dans un cas et de personnes dans l'autre).

Ces systèmes sont le siège d'un métabolisme qui exerce une pression sur son environnement. Pour faire baisser cette pression elle suggère d'intervenir avec plus de proximité et de subtilité : séparer les fluides (jaunes noirs ou gris) avant de les traiter, récupérer par exemple l'énergie des eaux chaudes (grises) comme cela commence à se faire. Elle pose la question de l'échelle d'intervention (unité, immeuble ou quartier), et considère que dans tous les cas que les progrès passeront par une plus grande responsabilisation des usagers et de nouvelles approches pour les prises de décision.

Ville, densité, densification vu de sciences de l'ingénieur

Michel Diaz, Marie-Pierre Gleizes, Université de Toulouse LAAS et IRIT CNRS

Les Systèmes ambiants

Dans son exposé Michel Diaz parle d'abord de façon générale d'informatique ambiante puis donne ensuite deux exemples de réalisations.

On sait aujourd'hui, en utilisant des capteurs qui communiquent avec des processeurs et aussi avec les personnes, construire des environnements artificiels. Déployés à très grande échelle, ayant la faculté de percevoir, de raisonner et d'agir, ils pourront bientôt fournir des services permettant d'améliorer la qualité de la vie. On parle d'informatique ambiante ou d'intelligence ambiante lorsque le système intègre les capteurs et les actionneurs dans un réseau de type internet (internet des objets) développé pour couvrir les besoins des utilisateurs. Cette approche rend déjà quelques services de base, par exemple pour le suivi des objets, le guidage des personnes, le contrôle de la pollution, la prévention des accidents,... . Les enjeux dans les années à venir sont énormes dans les domaines suivants : environnement, habitat, alimentation, agriculture, communication, tourisme, transport, @-administration, sécurité civile, @-santé, Le principe de fonctionnement de tels systèmes est simple : chaque entité (bâtiment, voiture, personne, ...) possède, par ses capacités de communications sans fil, une « sphère d'interaction » plus ou moins grande en fonction des moyens et des technologies utilisés. Lorsque ces sphères rentrent en contact les échanges sont possibles et produisent un enrichissement global. Néanmoins, leur réalisation est extrêmement complexe surtout en ce qui concerne la dynamique des communications et des interactions, y compris applicatives.

Le premier exemple choisi est le nouveau bâtiment du LAAS, équipé d'une dizaine de réseaux de capteurs qui concernent 12 champs d'exploration (Chauffage-climatisation, Eclairage-électricité, Production, Stockage, Consommation d'Énergie), et proposent aussi la localisation et le suivi des déplacements d'une flotte de robots. Le bâtiment intègrera de plus une Supervision complète de son état, une optimisation globale multi-systèmes et des possibilités de commande (énergie, lumière, ...).

Le second exemple concerne le futur réseau de distribution d'électricité « intelligent » (smart grid) qui utilise des technologies informatiques de manière à optimiser la production, le stockage et la distribution, et de mieux mettre en relation l'offre et la demande entre les producteurs et les consommateurs d'électricité.

Michel Diaz conclut en précisant que l'activité liée aux Systèmes Ambiants est forcément pluridisciplinaire et qu'il existe déjà une coopération significative entre les acteurs toulousains initiée par MP Gleizes. Cette collaboration est bien avancée pour la E-santé et pourrait certainement constituer un fort support pour les études de « projets densifiés » de l'habitat.

Débat

Dont Philippe Brossard

----- par Denis Eckert

Conclusion

Marie-Chrsitine Jaillet, Université de Toulouse, UT2, LIIST-CIEU

----- par Denis Eckert