

LA RECHERCHE À L'EIVP

Une vision
du génie urbain

Bilan 2015-2016



LA RECHERCHE À L'EIVP

Une vision
du génie urbain

Bilan 2015-2016

L'École des Ingénieurs de la Ville de Paris et son directeur, **Franck Jung**, remercient tous les partenaires et financeurs qui aident l'École à mener à bien ses actions de formation et de recherche.



SOMMAIRE

Le mot du directeur scientifique	4
L'École des Ingénieurs de la Ville de Paris	8
La recherche à l'EIVP / 2015-2016	12
Structures et projets de recherche	18
Formation à et par la recherche	52
Publications scientifiques et séminaires	76
Bilan et perspectives	90

L'École des Ingénieurs de la Ville de Paris (EIVP) est aujourd'hui, par la qualité de sa production scientifique, son ancrage dans la communauté d'universités et établissements Université Paris-Est (ComUE UPE) et son appartenance au Lab'Urba, à Efficacity et à Advancity, un acteur principal de la recherche en génie urbain. Son identité repose sur la pratique de l'interdisciplinarité en se positionnant à l'interface des disciplines des sciences pour l'ingénieur et des sciences réflexives sur le monde urbain.

L'EIVP est associée à l'École des Ponts ParisTech, depuis 2009, association renouvelée en 2015 (décret n°2017-1157 du 10 juillet 2017). Ce rapprochement est un atout majeur pour le développement de la recherche à l'EIVP. Le conseil scientifique de l'École des Ponts (<http://en.enpc.fr/conseil-scientifique>) est commun aux deux écoles depuis 2013. Ce conseil est composé de personnalités extérieures reconnues dans leurs champs disciplinaires et apporte un regard pertinent sur l'orientation stratégique de la recherche de l'EIVP et son organisation.

La quatrième édition du bilan de la recherche à l'EIVP, couvrant la période de 2015 à 2016, est l'occasion de présenter les réalisations les plus emblématiques de la recherche menée au sein de l'École, tutelle du Lab'Urba, laboratoire commun UPEC (Université Paris-Est Créteil), UPEM (Université Paris-Est Marne-la-Vallée), EIVP, depuis le 1^{er} janvier 2015.

Malgré une taille très modeste de l'équipe des enseignants-chercheurs, l'aptitude à construire des axes scientifiques originaux en enclenchant une dynamique de production collective visible (séminaires, colloques, publications) et à attirer des candidatures en doctorat d'un excellent niveau scientifique au regard des thèses soutenues a été prouvée.

La recherche à l'EIVP tente de répondre aux besoins des praticiens qui font la ville d'aujourd'hui et de demain. Pour cela, l'École a décidé d'orienter sa recherche autour de quatre axes qui s'articulent autour du *génie urbain refondé*:

- « Résilience urbaine et son ingénierie »,
- « Énergie en ville et climat urbain »,
- « Aménagement urbain opérationnel et espaces publics »,
- « Systèmes urbains numériques ».

Le génie urbain refondé

Les villes et leurs infrastructures sont conçues comme des systèmes complexes, évolutifs et interconnectés. La pratique du génie urbain doit se doter d'outils et de méthodes transdisciplinaires et innovants pour répondre aux défis techniques, sociaux et environnementaux. Face aux exigences environnementales, à l'évolution des besoins des citoyens et à l'avènement du numérique, la gestion de la ville est appelée à s'adapter et à se renouveler en permanence.

Le *génie urbain refondé* se différencie de celui préconisé au siècle dernier qui se définissait comme l'art de concevoir, de construire ou de gérer les réseaux. Il existe désormais une approche globale de la ville qui cherche à améliorer l'efficacité et la productivité des aménagements et des services urbains qu'ils soient en réseaux ou non. Les notions de créativité et d'innovation prennent tout leur sens dans cette nouvelle approche pour aider les villes à intégrer les enjeux du développement durable.

Les deux éléments fondateurs de la doctrine scientifique de ce nouveau génie urbain sont le décloisonnement et la complexité. Le *génie urbain refondé* s'intéresse aux aspects techniques de la ville pour analyser les phénomènes urbains (jeux d'acteurs, usages, formes, etc.) et les enjeux urbains (métropolisation, risques urbains, transition énergétique, ségrégation spatiale, etc.). Ce positionnement apporte une réponse aux mutations et évolutions des villes qui sont confrontées à de nouveaux défis, et présente trois caractéristiques:

- une approche systémique : les systèmes urbains sont hautement organisés, comprenant plusieurs niveaux d'observation, d'analyse et de synthèse (échelles micro/méso/macro) dont les structures et les fonctions émergent d'interactions compétitives et coopératives entre un très grand nombre d'unités élémentaires ;
- une approche interdisciplinaire : les approches croisées entre les différentes composantes du milieu urbain sont complexes et font appel à des méthodes originales et innovantes. La richesse qui peut naître du croisement des approches des ingénieurs, des architectes, des urbanistes et des politiques est au cœur du *génie urbain refondé* ;
- une approche tournée vers l'action : cette posture rejoint les préoccupations des politiques publiques locales et les débats sur les ressources, en particulier l'énergie, et l'organisation voulue des territoires métropolitains. La recherche développée a notamment pour finalité d'accompagner la décision et l'action publique métropolitaine.

Les articulations entre techniques et innovations urbaines, les enjeux des villes de demain et les jeux d'acteurs sont étudiés et mis au service de la compréhension de la complexité de projets urbains multi-échelles dont la temporalité ne correspond ni aux agendas politiques, ni au rythme de réflexion des chercheurs.

Ce rapport montre la dynamique de notre École qui a aujourd'hui toutes les cartes en main pour développer une recherche autour du génie urbain refondé et ce dans le cadre d'un projet scientifique ambitieux. Ce projet partenarial est conduit avec les membres de la ComUE UPE.

La proximité de l'EIVP avec la Ville de Paris est un atout majeur : la Ville de Paris a toujours soutenu la recherche à l'École à travers des partenariats multiples. L'École a ainsi ouvert la poursuite en thèse de doctorat aux élèves ingénieurs fonctionnaires de la Ville de Paris. Un ingénieur des travaux, en poste à la direction de la voirie et des déplacements, inscrit à la rentrée 2013, poursuit sa thèse au sein du Laboratoire Ville, Mobilité, Transports (LVMT). Cette collaboration s'inscrit dans la logique de coopération avec la Ville de Paris. L'équipe de recherche est ainsi engagée dans plusieurs réflexions scientifiques avec les services de la Ville de Paris que ce soit avec la mission Villes durables et intelligentes ou via la participation aux états généraux de l'économie circulaire.

Nous tenons à remercier les enseignants-chercheurs, les doctorants et les ingénieurs d'études qui ont participé à la réalisation de ce rapport et ont contribué à faire connaître nos activités de recherche auprès du grand public, mais surtout auprès de nos partenaires du monde socio-économique. Nous pensons, en particulier, aux entreprises et bureaux d'études qui se sont impliqués dans nos projets de recherche.

En parcourant ce bilan, la richesse scientifique et opérationnelle des projets de recherche réalisés est une garantie pour faire de l'EIVP la référence en recherche sur les métropoles et villes durables dans les prochaines années.

L'EIVP a l'ambition de devenir un vrai carrefour de la recherche, de l'innovation, de la créativité à l'échelle métropolitaine.

L'ÉCOLE DES INGENIEURS DE LA VILLE DE PARIS

L'École des Ingénieurs de la Ville de Paris, anciennement École des ingénieurs de la Préfecture de la Seine, créée par arrêté du Préfet de la Seine du 13 octobre 1959, est un établissement public local - une régie municipale dotée de la personnalité morale et de l'autonomie financière, depuis le 1^{er} janvier 2006, relevant de l'article L.2221-10 du Code général des collectivités territoriales, par délibération du Conseil de Paris du 11-12 juillet 2005. L'École est placée sous la tutelle de la Ville de Paris.

Depuis près de 60 ans, les ingénieurs de l'EIVP façonnent et réinventent les villes.

L'EIVP participe à réinventer la ville, à innover pour tendre vers des villes durables et intelligentes. Elle assure une double mission de formation, initiale et continue, et de recherche.

Elle est à ce jour l'unique école habilitée par la Commission des titres d'ingénieur (CTI) à délivrer un diplôme d'ingénieur en « Génie Urbain ». Elle forme environ une centaine d'ingénieurs chaque année, futurs professionnels qui feront la ville de demain, et leur apprend à relever les défis organisationnels et technologiques et les enjeux urbains de plus en plus complexes.

L'EIVP fait du développement urbain durable le fil conducteur de son enseignement.

L'enjeu est de taille : former aujourd'hui les professionnels qui feront la ville demain, dans une approche transversale des projets d'aménagement. En lien avec le monde des entreprises et le secteur public, l'EIVP a su adapter ses formations aux exigences du marché. Ainsi, plus de 2000 ingénieurs, diplômés de l'EIVP, sont aujourd'hui en activité dans tous les secteurs du génie urbain.

L'EIVP offre une large palette de formations en génie urbain.

Depuis 2010, l'École dispense un bi-cursus d'ingénieur-architecte et architecte-ingénieur en partenariat avec l'École nationale supérieure d'architecture de Paris-La Villette. L'École est accréditée par la Conférence des Grandes Écoles pour trois Mastères spécialisés (une formation post-grade à finalité professionnelle). L'EIVP est également agréée en tant qu'organisme de formation continue et dispense plusieurs formations en génie urbain.

Elle organise chaque année, depuis 2007, son Université d'été qui traite d'un thème d'actualité en génie urbain de façon originale, alliant conférences, retours d'expérience et visites de sites.

L'appartenance de l'EIVP au Lab'Urba depuis le 1^{er} janvier 2015.

Cette appartenance en tant que tutelle avec l'UPEC et l'UPEM est l'aboutissement du rapprochement amorcé il y a plus de six ans avec les équipes de recherche en génie urbain, aménagement, urbanisme et transport d'Université Paris-Est. La majorité des enseignants-chercheurs de l'EIVP ont intégré le Lab'Urba au 1^{er} janvier 2015.

Un rapprochement de l'équipe « Systèmes urbains numériques » est en cours d'étude avec un laboratoire de recherche de l'Institut national de l'information géographique et forestière (IGN).

DATES CLÉS

1959 L'École des ingénieurs de la Préfecture de la Seine, un service municipal, comme pour l'École des ingénieurs des travaux publics de l'État (ENTPE), service du ministère de l'Équipement, créée six ans plus tôt, était une école d'application dont la pédagogie était sous-traitée par délégation de service public à l'École spéciale des travaux publics (ESTP). Ce qui permettait aux conducteurs de travaux d'obtenir le diplôme d'ingénieur de cette école.

1968 L'École devient l'École des ingénieurs de la Préfecture de Paris, puis, en 1977, l'École des ingénieurs de la Ville de Paris, le nom s'adaptant à l'évolution du statut de la capitale. Elle était destinée à former des ingénieurs spécialisés en génie urbain qui viendraient accompagner le mouvement de rénovation engagé dans Paris. Le plan d'urbanisme directeur de 1967 allait prévoir la reconstruction de près des deux tiers de Paris. La capitale devait à la fois moderniser et compléter en profondeur les grands ouvrages hérités de la fin du XIX^e siècle et du début du XX^e, tout en innovant pour s'adapter au développement de nouvelles technologies constructives propres au milieu urbain dense.

1971 L'École des ingénieurs de la Préfecture de Paris est habilitée à délivrer le titre d'ingénieur diplômé par la Commission des titres d'ingénieur (CTI), la même année que l'ENTPE.

1986 Sur délibération du Conseil de Paris, l'École, conçue pour former les fonctionnaires de l'administration, ingénieurs de la préfecture de la Seine, puis de la préfecture de Paris, puis de la Ville de Paris, qui a pris le nom d'École des ingénieurs de la Ville de Paris depuis 1977, développe une pédagogie autonome, tout en restant dans les locaux de l'ESTP. La même année, l'École s'ouvre aux élèves de la filière « civile » (non-fonctionnaires de la Ville de Paris), qui représentent aujourd'hui 90 % des promotions.

1996 La Ville de Paris s'associe au concours commun externe des ingénieurs des travaux publics de l'État pour organiser l'oral du recrutement de ses élèves - concours commun TPE/EIVP -, membre adhérent du concours commun Mines-Ponts pour l'écrit.

1999 Premier audit par la CTI: plan d'action stratégique visant à son développement comme véritable établissement d'enseignement supérieur.

2004 Développement de la recherche.

2005 L'École change de statut et est érigée en régie administrative dotée de la personnalité morale et de l'autonomie financière, établissement public local chargée d'une mission d'enseignement supérieur, sous la dénomination « École des Ingénieurs de la Ville de Paris - École supérieure du génie urbain », à compter du 1^{er} janvier 2006.

2006 Au 1^{er} janvier, entrée en vigueur du nouveau statut de l'École. L'École déménage, en août, du boulevard Saint-Germain (jusqu'à hébergée par l'ESTP qui rejoint Cachan) au 15, rue Fénelon, dans le 10^e arrondissement.

2007 L'École est agréée en tant qu'organisme de formation continue auprès de la Préfecture de la Région Ile-de-France et habilitée à conduire des actions de formation continue des élus pour une durée de quatre ans, renouvelée jusqu'en 2015. Lancement de l'Université d'été sur le thème de la ville durable.

2009 Pendant l'année de son cinquantenaire, l'École signe une convention de coopération avec l'École nationale des ponts et chaussées (ENPC) et adhère au PRES « Université Paris Est » comme membre associé.

2010 Accréditation d'un Mastère spécialisé par la Conférence des Grandes Ecoles et poursuite de développement de formations post-grade. Création du bi-cursus Ingénieur-Architecte/Architecte-Ingénieur, en partenariat avec l'ESTP et l'ENSA Paris-La-Villette.

2011 Publication du décret de rattachement (au sens de partenariat) de l'EIVP à l'ENPC (décret n° 2011-516 du 11 mai 2011), approuvé à l'unanimité par le Conseil national de l'Enseignement supérieur et de la Recherche (Cneser) dans sa séance du 21 février 2011.

2012 L'École prend en charge l'organisation des concours interne et externe (via le concours commun TPE/EIVP), initialement gérée par la Ville de Paris. Le titre d'ingénieur diplômé de l'EIVP est renouvelé pour six ans (durée maximale) par la CTI, à compter de la rentrée scolaire 2012. En novembre, l'École est implantée dans ses nouveaux locaux, au 80 rue Rébeval à Paris 19^e.

2013 Bertrand Delanoë, Maire de Paris, inaugure le site Rébeval. Le premier contrat d'objectifs et de moyens 2013-2016, adopté par le Conseil de Paris en séance du 18 décembre 2013, est signé le 19 mars 2014 par le Maire de Paris, le président du conseil d'administration de l'EIVP et le directeur de l'EIVP. Conseil scientifique commun École des Ponts ParisTech - EIVP.

2014 Première évaluation par l'Agence d'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur (Aeres): section établissements de l'EIVP, en commun avec l'École des Ponts, audit en mai, et section unités de recherche du Lab'Urba, commun UPEC, UPEM, EIVP, audit en janvier, dans le cadre du plan quinquennal 2015-2019. Rapports d'évaluation de l'Aeres publiés en novembre. Nouvelle mandature à la Ville de Paris, renouvellement des membres du conseil d'administration de l'EIVP et élection d'un nouveau président du conseil d'administration. Intégration de la section « Assistant en architecture de l'EPSAA ».

2015 Au 1^{er} janvier, l'EIVP devient tutelle du Lab'Urba, commun à l'UPEC, l'UPEM – à travers l'équipe de recherche « Génie urbain et environnement », UPEM, EIVP qui regroupe des enseignants-chercheurs de l'École. Publication de la 3^e édition « La recherche à l'EIVP. Bilan 2012-2014 ». Renouvellement des conventions d'association avec l'École des Ponts ParisTech et la Communauté d'universités et d'établissements (ComUE) Université Paris-Est (UPE) (ex PRES UPE). École habilitée pour le programme Erasmus+ de l'Union européenne jusqu'en 2021. Animation d'un groupe de travail sur les liens entre UPE et la Ville de Paris, et parution du rapport « Actions de coopération entre la ComUE UPE et la Ville de Paris – Favoriser l'expérimentation de la ComUE UPE sur le territoire parisien ». Dépôt du dossier I-SITE « Paris-Est FUTURE » avec le soutien de la Ville de Paris.

2016 Lancement de la réforme des enseignements, suite au séminaire initié fin 2015. En mai, obtention du label DD&RS de l'enseignement supérieur et de la recherche. Publication du décret portant association de l'EIVP à la ComUE UPE (décret n° 2016-1111 du 11 août 2016). En novembre: projet de création d'une « École nationale des ingénieurs de la ville » à Tlemcen (Algérie); présentation de la thématique de recherche « Systèmes urbains numériques » au conseil scientifique ENPC-EIVP; renouvellement du président du conseil de perfectionnement; dépôt du dossier I-SITE « Paris-Est FUTURE » avec le soutien de la Ville de Paris. Deuxième vague du programme d'investissement d'avenir: changement du périmètre, création d'une « Université-cible ».

2017 En février, « Paris-Est FUTURE » a reçu le label I-SITE pour une mise en œuvre au 1^{er} janvier 2019. Campagne d'accréditation 2017-2018 par la CTI: dépôt du dossier au 15 novembre et audit en janvier-février 2018. Renouvellement du contrat d'objectifs et de moyens Ville de Paris-EIVP 2017-2021. Publication du décret portant association de l'EIVP à l'ENPC (décret n° 2017-1157 du 10 juillet 2017).

LA RECHERCHE A L'EIVP / 2015-2016

Sous l'impulsion de son directeur scientifique et de l'équipe d'enseignants-chercheurs, l'EIVP a su développer un large réseau d'échanges et de réflexions, au sein de la ComUE Université Paris-Est, du Pôle de compétitivité Advancity et de l'Institut pour la transition énergétique de la ville - Efficacity, et a mis en place des partenariats stratégiques avec l'École des Ponts ParisTech et avec des écoles et universités reconnues dans les mêmes thématiques d'aménagement durable des villes, en France et à l'international, permettant le développement et l'affirmation de son pôle de recherche, initié il y a une douzaine d'années.

Les projets de recherche de l'EIVP s'inscrivent dans le cadre de partenariats nationaux et internationaux, et de partenariats avec des sociétés de services urbains et des laboratoires de recherche. L'approche de l'EIVP en matière de génie urbain est résolument tournée vers la transversalité, à l'image de ses enseignements. L'École mise sur des recherches alliant la qualité scientifique à l'utilité opérationnelle dans le but de faciliter la gestion et la mise en œuvre de projets urbains complexes.

Suivant cet objectif, l'EIVP a fait le choix de favoriser quatre thématiques de recherche : « Résilience urbaine et son ingénierie », « Énergie en ville et climat urbain », « Aménagement urbain opérationnel et espaces publics » et « Systèmes urbains numériques ».

LES QUATRE AXES DE RECHERCHE ET LEUR COMPLÉMENTARITÉ

« Résilience urbaine et son ingénierie »

Les recherches développées ont pour finalité la formalisation des connaissances utiles pour l'aide à la décision et l'aide à la conception de villes résilientes. Les méthodes employées et les outils développés ont pour objectifs d'une part, d'informer sur le niveau de résilience de la ville face à des événements redoutés et, d'autre part, d'aider à la décision pour augmenter le niveau de résilience des territoires urbains. Les corpus scientifiques mobilisés pour cet axe sont : la systémique, la sûreté de fonctionnement, la théorie des graphes, la recherche opérationnelle, la géographie des risques et les sciences de l'information géographique. Cette recherche s'appuie essentiellement sur le concept de système d'information à référence spatiale d'aide à la décision à destination des gestionnaires des systèmes techniques urbains

et des collectivités territoriales. Ce concept est aussi structurant de l'axe de recherche « Systèmes urbains numériques ». Dans les années qui viennent, les interactions entre risques, données et informations géographiques seront au cœur du projet scientifique de l'École.

Les principales avancées scientifiques sont :

- l'identification des infrastructures critiques face à un risque donné ;
- une meilleure gestion des complémentarités entre ouvrages de protection et ouvrages d'adaptation, et mise en place d'approches intégrées ;
- l'implication structurée et concertée des parties prenantes pour une meilleure gestion des risques ;
- l'approfondissement des connaissances théoriques de la notion de résilience urbaine et production de savoirs conceptuels ;
- la simulation à différentes échelles des conséquences d'un aléa et mise en place d'outils d'analyse multi-échelles.

« Énergie en ville et climat urbain »

Cette thématique s'inscrit dans une volonté de développer des recherches qui tendent vers une ville « zéro carbone ». Il est nécessaire aujourd'hui de diminuer les besoins énergétiques, mais aussi de modifier et de diversifier les ressources.

La notion d'économie circulaire, récemment intégrée dans la stratégie de développement de l'enseignement et de la recherche à l'École, sera un élément structurant dans la poursuite du développement de cet axe de recherche. Les approches de type ACV (Analyse du Cycle de Vie), par exemple, aussi bien pour les objets, sous systèmes et systèmes urbains, compléteront les réflexions en cours avec d'autres partenaires. La complémentarité entre les axes résilience et énergie est importante et, la notion de résilience peut probablement être fédératrice d'approches différentes de recherche menées au sein de l'EIVP. La recherche développée dans cet axe s'articule autour des thèmes suivants : énergie et écosystèmes urbains, synergies énergétiques, production (notamment ENR), distribution et gestion urbaine de l'énergie (les réseaux).

Les principales avancées scientifiques sont :

- l'identification des leviers d'actions techniques et urbains pour la réduction des îlots de chaleur en ville ;
- la mise en place d'outils de dialogue entre acteurs urbains pour une meilleure prise en compte des enjeux énergétiques dans les projets urbains et estimations des besoins énergétiques au stade précoce de la conception ;
- le nouveau rôle des acteurs des réseaux de chaleur dans l'aménagement urbain.

« Aménagement urbain opérationnel et espaces publics »

Cet axe s'intéresse à la production de l'aménagement urbain et des espaces publics et au rôle des différents acteurs. La spécificité de l'approche proposée consiste, à partir des actions concrètes d'aménagement et des objets produits (la voirie, les opérations d'aména-

gement, les infrastructures, les réseaux, etc.), à analyser comment la ville se construit, comment elle évolue et comment elle est gouvernée. L'objectif est de chercher à comprendre les conditions de conception, de fabrication, de gestion et d'utilisation des aménagements et des projets en question.

Les recherches se situent à l'articulation entre les dimensions techniques (Comment est fabriquée techniquement une voirie ? Comment est réalisé le dimensionnement d'un réseau de chaleur urbain ? Quelles sont les nouvelles technologies utilisées dans l'aménagement ? etc.) et les dimensions sociales, liées à la fois aux usages futurs des aménagements (usages détournés des espaces urbains, croisement des fonctions urbaines des aménagements, etc.) et aux conditions de leur fabrication (jeux d'acteurs, objectifs politiques de l'action, etc.).

« Systèmes urbains numériques »

Cet axe est très important pour les futurs développements de la recherche à l'EIVP. Par sa transversalité, il peut constituer un socle théorique et opérationnel pour les autres thèmes. La recherche de cet axe consiste à explorer le concept de la ville intelligente par le biais de l'étude des données spatio-temporelles, en utilisant le concept de données.

Au-delà de cette activité de recherche propre, les enseignants-chercheurs de cet axe participent à des projets pluridisciplinaires en génie urbain. Ces projets sont autant de cas pour penser, analyser et développer la mise en œuvre des dispositifs techniques qu'ils ont élaborés, et ainsi contribuer à la gestion urbaine (par exemple, minimisation des gênes des chantiers urbains, élaboration de documents de planification urbaine, etc.).

Dans cette optique, il est primordial d'analyser avec attention le polymorphisme et l'hétérogénéité des données spatio-temporelles utilisées dans le domaine du génie urbain. C'est ce que soulignent les travaux dans le champ de l'intelligence artificielle : la donnée, qui peut être considérée comme une description de la réalité (résultat d'une mesure, d'une représentation, d'une observation, etc.), est le substrat des processus de gestion, d'analyse, de prédiction et d'aide à la décision dans l'environnement urbain.

L'ÉQUIPE

Equipe permanente

Enseignants-chercheurs (2015-2016)

Ce rapport s'appuie sur les travaux réalisés par l'équipe de recherche composée d'enseignants-chercheurs, de doctorants, d'ingénieurs d'études et de stagiaires. La majorité des enseignants-chercheurs de l'EIVP (*) sont membres de l'équipe de recherche « Génie urbain et environnement » du Lab'Urba, laboratoire commun à UPEC, UPEM et EIVP.

Vincent Becue*

Jean-Marie Cariolet*

Mohamed Chachoua

Morgane Colombert*

Youssef Diab*

Laurent Ducourtieux

Florence Jacquinod

Leïla Kebir*

Hypatia Nassopoulos*

Marc Vuillet*

Personnel administratif

Gildas Rivière, responsable des contrats de recherche et des financements externes

Doctorants

Mireia Balsells

Marie Bocquentin*

Luc Charansonney

Samuel Chiche*

Romain Cochery

Michel Hathout*

Martin Hendel

Alberto Ortiz*

Angel Paterna Hidalgo*

Charlotte Tardieu*

Les projets de recherche sont également l'occasion d'accueillir, au sein de l'équipe d'enseignants-chercheurs, des stagiaires et jeunes ingénieurs d'études, issus de l'EIVP et d'autres écoles et universités.

Ingénieurs d'études associés à la recherche

Marie Bocquentin (Projet RESIN)

Pascale Bosboeuf (Projet ASCENS)

Etienne Burdet (Projet SERVEAU)

Joffrey Lorentz (Projets KIC ACCENT et GREENOV)

Antoine Mangeot (Projets ADAPTATIO et ECOQUARTIER)

Anthony Delachaise, EIVP, Promotion 54 (EP Loire, sept. 2015 - avril 2016)

Stagiaires associés à la recherche

Stage niveau M1

Thibaut Courcier (EIVP, Paris), 3 mois, mai – août 2015 (research on the mitigation and adaptation of district to climate change. Case study of Cape Town, CPUT – Afrique du Sud)

Marie Flavigny (EIVP, Paris), 3 mois, mai – août 2015 (Solutions pour améliorer l'adaptation de bâtiments au changement climatique, CPUT – Afrique du Sud)

Xin Gong (EIVP, Paris), 3 mois, juin - août 2015 (Les chiffres du Génie urbain, co-encadrement avec Jérôme Pacaud, ingénieur EIVP, Promotion 52)

Patrick Mils Julia (EIVP, Paris), 3 mois, juin – septembre 2015 (Création d'une méthode multi-échelle pour la localisation des zones d'exposition à la pollution de l'air extérieur : application au cas parisien)

Thomas Sellier (EIVP, Paris), 3 mois, juin – août 2016 (Mise en place d'un suivi environnemental du campus Rébeval)

Stage niveau M2

Carlos Basso (Universitat Politècnica de Catalunya, UPC), 4 mois, mars – juin 2016 (Validation de SaneCity sur la ZAC Claude Bernard)

Giulia Cataldi (Université de la Sapienza, Rome, Italie), 6 mois, octobre 2016 – avril 2017 (La rénovation énergétique des logements collectifs)

Natalia Doloisio (M2 Adaptation aux Changements Climatiques, UVSQ), 5 mois, mai – octobre 2016 (participation au projet RESIN)

Hortense Mahon (Ecole Centrale Nantes), 5 mois, avril – août 2016 (La 3D interactive pour le travail collaboratif : application à la concertation autour des plans locaux d'urbanisme)

Elisa Moioli (Université de la Sapienza, Rome, Italie), 4 mois, février – juin 2016 (Les microgrids, une solution pour améliorer la résilience d'un quartier au risque inondation ? Application à l'hôpital de la Pitié Salpêtrière, Paris)

Deniz Özsoy (ENSA, Nantes), 6 mois, février – septembre 2015 (Prise en compte des problématiques liées à la qualité de l'air extérieur dans les processus de conception urbaine. Quels indicateurs de formes urbaines et comment les intégrer dans le processus opérationnel ?)

Loïc Rakotondrazaka (M2 Adaptation aux Changements Climatiques, UVSQ), 6 mois, avril – octobre 2016 (Rôle des infrastructures réseaux dans la résilience des systèmes urbains face aux risques. Application à la voirie urbaine parisienne face à une crue de la Seine)

Mathilde Richardot (EP Loire), 3 mois, octobre - décembre 2016

Sergi Sambola (Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona – ETSEIB), 6 mois, octobre 2014 – mars 2015 (Impact des inondations sur les infrastructures et réseaux techniques, solutions d'amélioration de la résilience des systèmes urbains)

Luis Sarmiento (M2 Géo-environnement spécialité géorisques, UPEM), 7 mois, février – août 2016 (Evaluation de la résilience des réseaux techniques urbains face à une crue de la Seine à Paris. Application aux voiries urbaines)

Anouk Vinesse (Ecole Centrale Nantes), 6 mois, avril – septembre 2016 (Conception et implémentation d'un processus de rendu de résultats de simulation en 3D au sein d'une plateforme SIG web)

MOYENS FINANCIERS

Les moyens financiers de l'EIVP sont issus d'une subvention (fonctionnement et investissement) de la Ville de Paris et de ressources propres (contrats de recherche, formation continue, frais de scolarité, taxe d'apprentissage, etc.). Les ressources des contrats de recherche pluriannuels appuient le déploiement de l'activité des enseignants-chercheurs pour réaliser les projets et répondre aux appels d'offres qui sont de plus en plus couronnés de succès.

Ressources (en K€)	2015	2016
Subventions Mairie de Paris	4 968	4968
Ressources propres EIVP (arrondi à)	1 708	1 720
Contrats de recherche	666,6	628,2
Taxe d'apprentissage	173,2	216,2
Autres recettes (Formation continue, Erasmus, MS, convention mobilité, frais de scolarité, ...)	868,3	875,6

STRUCTURES ET PROJETS DE RECHERCHE

Les projets de recherche développés au sein de l'EIVP contribuent à l'approfondissement des connaissances nécessaires à la mise en œuvre de politiques territoriales dont le développement urbain durable est l'objectif prioritaire. En effet, ces projets privilégient les enjeux techniques urbains à travers la problématisation des questions environnementales, sans oublier un intérêt constant porté aux questions socio-économiques, liées au développement durable des territoires. Dans ce champ de recherche très large, le génie urbain peut être un contributeur majeur.

Les enseignants-chercheurs de l'EIVP participent ou ont participé à de nombreux projets de recherche de taille et de durée différentes, avec des partenaires multiples, tout en cherchant à garder la cohérence scientifique qu'ils se sont fixés.

Le rapport présente dans un premier temps les structures de recherche :

- le Lab'Urba,
- la thématique de recherche SUN « Systèmes urbains numériques »,
- Efficacity.

Puis, les projets de recherche réalisés au cours des années 2015 et 2016 sont détaillés dans les pages qui suivent. Ils sont présentés par ordre alphabétique.

Les projets sont également répertoriés sur le site internet de l'EIVP (Accueil > La recherche > Liste des projets en cours par thématique de recherche).



LE LAB'URBA

Le Lab'Urba, laboratoire commun UPEC (Université Paris-Est Créteil), UPEM (Université Paris-Est Marne-la-Vallée), EIVP (Ecole des Ingénieurs de la Ville de Paris), associe des enseignants-chercheurs travaillant sur les questions urbaines, notamment au sein du département de géographie de l'UPEC, du département de Génie Urbain de l'UPEM et de l'EIVP.

Les fondamentaux de la posture du Lab'Urba

- un lien étroit avec l'enseignement et en particulier avec l'Ecole d'urbanisme de Paris (EUP) issue de la fusion de l'Institut d'urbanisme de Paris et l'Institut français d'urbanisme, en 2015 ;
- un caractère multidisciplinaire marqué ;
- un égal intérêt pour ce qui relève du « substantiel » (analyses, diagnostics, évaluations substantielles de politiques publiques), du « procédural » (conduite de l'action) et de l'interface (rôle des expertises) ;
- la conviction partagée que la recherche sur les questions de territoire, d'urbanisme et de société ne peut se développer qu'à partir d'un ensemble de stimulations complémentaires : appels à proposition de recherche, actions incitatives et contrats de recherche, assistance, expertise.

Ces valeurs partagées conduisent le laboratoire à s'interroger sur certaines des postures de recherche qu'elles induisent, telles que la prospective ou la comparaison (de sites, de villes, de pays...). Ces postures donnent lieu à des échanges réguliers entre les membres du laboratoire.

Une organisation en quatre équipes de recherche

- Politiques urbaines et développement territorial,
- Inégalités, discriminations,
- Urbanisme en pratiques,
- Génie urbain et environnement.

Cette organisation laisse ouverte la possibilité de mettre en place des modalités de travail transversales, en particulier sur certaines thé-

matiques centrales pour le laboratoire déjà porteuses de nombreuses collaborations et bénéficiant d'une visibilité externe importante.

Equipe Génie urbain et environnement

L'équipe regroupe des enseignants-chercheurs du département Génie urbain de l'université Paris-Est Marne-la-Vallée (DGU-UPEM) et de l'Ecole des Ingénieurs de la Ville de Paris (EIVP) ainsi que quelques chercheurs, issus d'horizons voisins et complémentaires (département Sciences Physiques, Chimiques et Mécaniques de l'UPEM, Département Génie Thermique et Énergie de l'IUT de Marne-la-Vallée, département Géographie de l'UPEC).

L'équipe est pluridisciplinaire : elle mène des actions essentiellement interdisciplinaires en visant des objectifs de transdisciplinarité. Sa démarche consiste à observer et analyser les systèmes urbains (réseaux techniques, infrastructures, bâtiments, quartiers, villes, espaces publics, services urbains, jeux d'acteurs...) l'enjeu étant de saisir, comprendre, appréhender la complexité des territoires urbains en intégrant leurs dimensions techniques et en faisant dialoguer les sciences humaines et sociales et les sciences pour l'ingénieur.

Cette démarche se décline en un nombre d'objectifs qui consistent à développer des approches, méthodes, modèles, outils, ... pour l'analyse des systèmes/territoires/phénomènes urbains, dans un souci de transfert vers l'action. Un certain nombre d'approches et de méthodes sont privilégiées : approche systémique, construction/analyse de données, enquête qualitative, analyses multicritères, modélisation, simulation, ... L'équipe mène ces différentes actions en mobilisant des partenaires récurrents : les chercheurs et réseaux de recherche des domaines SHS et des domaines SPI, les collectivités territoriales et les autres acteurs publics, les sociétés d'ingénierie urbaine et les aménageurs. Elle mobilise également des moyens diversifiés : contrats doctoraux, financements internes (dotation, BQR, ...), programmes nationaux et européens, collectivités territoriales, conventions CIFRE, ...



SUN « SYSTÈMES URBAINS NUMÉRIQUES »

Les actions de l'équipe Génie urbain et environnement sont réparties selon différents champs.

- Aménagement urbain opérationnel - espaces publics

Les enjeux concernent la conception, la fabrication, la gestion et l'utilisation des « objets techniques urbains » (grandes infrastructures, espaces publics, macro-lots, etc.) de l'aménagement opérationnel. L'approche articule l'analyse des dimensions techniques et des dimensions sociales, liées à la fois aux usages futurs des aménagements et aux conditions de leur fabrication.

- Energie – Climat

Les enjeux concernent à la fois la rénovation énergétique du bâti, les îlots de chaleur et de fraîcheur, la production et le stockage des énergies fatales et locales, l'adaptation au changement climatique et les comportements énergétiques et thermiques.

- Infrastructures et services urbains

Les enjeux concernent l'environnement, la gestion patrimoniale et la ville innovante. Les démarches consistent à mettre en œuvre des approches systémiques et inter-scalaires, des enquêtes qualitatives, la construction et l'analyse de données (BDU, traitements statistiques et probabilistes, SIG,...), la formalisation d'indicateurs, l'analyse multicritères.

- Résilience urbaine

L'enjeu concerne le fonctionnement de la ville en mode dégradé et le recouvrement des fonctions urbaines. Les approches mobilisent les méthodes de la sûreté de fonctionnement, la géographie, la théorie des graphes, les théories de modélisation des incertitudes, les sciences de l'information géographique et la systémique.

Plus d'information

<http://www.laburba.fr/>

Cette thématique de recherche, approuvée par le conseil scientifique commun ENPC-EIVP en novembre 2016, est la plus récente de l'EIVP. Dans les années qui viennent, elle sera amenée à se développer en partenariat avec la ComUE UPE, en particulier avec un laboratoire de recherche de l'IGN, en cours d'étude.

Les orientations de la thématique « SUN » portent sur la modélisation et la représentation des données numériques spatio-temporelles pour une gestion innovante des milieux urbains. Elles veulent ainsi contribuer à relever les défis posés aujourd'hui tant par le développement de nouveaux services géo-numériques à destination des gestionnaires et usagers de la ville que par la demande croissante d'impliquer les citoyens dans la gestion de leur territoire par une gouvernance plus participative.

La gestion du milieu urbain est analysée à travers deux approches complémentaires :

- Comment la ville est-elle représentée à travers les données spatio-temporelles ? ;

- Comment ces données sont-elles traitées pour servir de supports à la connaissance, à l'aide à la décision et à l'action ? Ces études confrontent recherches méthodologiques et théoriques à des recherches thématiques en génie urbain, avec un double objectif : contribuer aux recherches opérationnelles et valider les résultats théoriques produits.

Le positionnement de la thématique de recherche au sein de l'EIVP

La démarche scientifique SUN s'inscrit dans les recherches en Geo-Data Science, et plus spécifiquement en Geo-Data Management, en Geo-Data Analytics et en Geo-Data Visualization. Elle est ancrée au croisement des expertises de ses chercheurs pour y déployer une problématique transdisciplinaire commune visant une maîtrise de

EFFICACITY



l'exploitation des données spatio-temporelles trafic. Elles ne permettent pas une quantification précise à l'échelle de l'individu. Depuis peu, des capteurs environnementaux portables permettant une mesure continue de l'exposition réelle existent. Cette évolution, couplée aux nouvelles pratiques de travail collaboratif, a conduit à l'émergence de nouvelles solutions d'acquisition de données environnementales : les observatoires participatifs, où des citoyens collectent des données pour les partager au sein d'une communauté.

Partant de cette évolution technologique et sociologique, le projet interdisciplinaire Polluscope (ANR) réunit des experts de l'environnement (LSCE), de la métrologie (CEREMA, AirParif), de l'épidémiologie (INSERM) et des sciences des données (DAVID, EIVP, IRENav) pour élaborer une infrastructure innovante de collecte, d'exploitation et d'analyse des données sur l'exposition effective des individus aux polluants atmosphériques afin d'évaluer leurs impacts sur la santé. La contribution de ce nouvel axe à ces travaux porte sur l'élaboration de méthodologies pertinentes de représentation et de traitement des imperfections des données hétérogènes afin d'assurer la qualité du processus d'extraction de connaissances et d'aide à la décision.

Les engagements nationaux et européens prévoient, d'ici à 2020, de réduire de 20% nos consommations d'énergie et nos émissions de gaz à effet de serre. Les objectifs fixés à plus long terme, « facteur 4 » à horizon 2050, sont encore plus ambitieux.

Pour y parvenir, un effort majeur devra être porté au niveau des villes (logements, bureaux, commerces, transport urbain, etc.) qui représentent à elles seules 2/3 des consommations d'énergie et environ 50% des émissions de gaz à effet de serre. Ainsi, l'efficacité énergétique de la ville est un enjeu crucial, à la fois économique et écologique.

Des politiques innovantes et de nombreux projets d'envergure ont déjà été engagés pour répondre à cet enjeu, mais la complexité du « système ville » et la multiplicité des acteurs font que les résultats ne sont pas encore à la hauteur des objectifs fixés, et que des méthodes et outils nouveaux sont nécessaires pour accélérer notre transition énergétique.

C'est pour relever ce défi que l'Etat a décidé de créer un « Institut pour la transition énergétique de la ville », un Institut de recherche et développement d'un genre nouveau, fondé sur une démarche de recherche-action. Il réunit les organismes privés et publics suivants : EDF, Engie, IBM, RATP, Véolia, Vinci, ABMI, ARCADIS, Assystem, Ingérop, Safège, Setec, TPF.I, CSTB, EIVP-Lab'Urba, Ecole des Ponts ParisTech, ENSA Paris Belleville, Ecole d'architecture de la ville et des territoires de Marne-la-Vallée, ENSA Paris Malaquais, ESIEE, ESTP, IFSTTAR, IGN, INRIA, MinesParisTech, Université Paris-Est, UPEC et UPEM.

L'ambition d'EFFICACITY est de développer une nouvelle approche de l'efficacité énergétique de la ville, selon trois principes clés :

- une approche systémique : il s'agit de prendre en compte les territoires urbains dans leur globalité et leur complexité, avec les logements, les activités économiques, le transport urbain, les réseaux, etc.
- un changement d'échelle : depuis des décennies, de nombreuses politiques, réglementations, financements et travaux de recherche se sont focalisés sur l'efficacité énergétique des bâtiments. Afin d'accélérer la transition énergétique des villes, il apparaît nécessaire de changer d'échelle

ACCENT ACCOMPANY CITIES IN ENERGY STRATEGIES



et de concevoir de nouveaux outils à l'échelle des quartiers et des villes. L'échelle du bâtiment peut rester pertinente pour certains sujets, de même que l'échelle de l'îlot urbain, mais la finalité des travaux d'EFFICACITY porte sur une échelle plus importante, celle de la ville dans son intégralité. - une approche combinant technologies et usages : tous les retours d'expérience montrent que la performance réelle d'un système complexe comme un bâtiment et a fortiori un quartier et une ville, résulte certes des performances des technologies employées, mais tout autant des usages de ses technologies. C'est pourquoi EFFICACITY met l'utilisateur au cœur de tous ses travaux de R&D, y compris ceux à caractère technologique marqué, et développe par ailleurs des recherches qui ont pour but d'induire des changements comportementaux visant l'efficacité énergétique.

La feuille de route R&D est organisée en trois programmes de recherche comprenant chacun deux projets de recherche de trois années. L'EIVP participe plus particulièrement au projet 2.1 « Récupération de l'énergie fatale ». Ce projet vise à définir les méthodes permettant de mobiliser au maximum et dans des conditions économiques viables le fort potentiel d'énergie « fatale » ou « de récupération » existant en milieu urbain. Cette énergie pourrait être récupérée à partir de différentes sources : datacenters, usines d'incinération d'ordures ménagères, réseaux d'eaux usées, centres commerciaux, etc.

Un lot commun aux projets 2.1 et 2.2 (sur la production décentralisée d'énergie) visera à développer un nouveau modèle énergétique à l'échelle d'un quartier, qui intégrera les questions de production décentralisée d'énergie, de récupération d'énergie fatale, de stockages électriques et thermiques et de réseaux intelligents (« smart grid »).

Une thèse CIFRE avec Engie (ex GDF-Suez) a été proposée et retenue dans le cadre d'EFFICACITY.

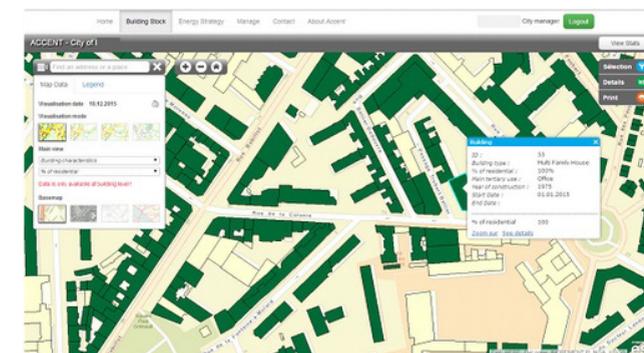
Plus d'information

<http://www.efficacity.com/fr/>

Les villes ont un rôle central à jouer dans la transition énergétique qui constitue un défi majeur à gérer afin de faire face au changement climatique et à la rareté des ressources. D'ores et déjà, les villes définissent des stratégies énergétiques locales, souvent sans prendre en compte une approche globale et sans considérer le moyen et le long terme. Afin de réussir leur transition énergétique, les villes vont devoir coordonner les parties prenantes locales, fournir des diagnostics détaillés, et identifier le potentiel en économies d'énergie et en intégration des énergies renouvelables. Afin d'aider les villes européennes dans leur transition énergétique, l'objectif du projet ACCENT est de fournir aux acteurs urbains locaux des outils afin d'évaluer les stratégies énergétiques actuelles et en construire des nouvelles pour le moyen et long terme, en prenant en compte des considérations environnementales et économiques. Ces stratégies évaluées et définies à l'aide de l'outil ACCENT permettront aux villes de maximiser l'efficacité énergétique et l'utilisation des énergies renouvelables.

Plus d'information

<https://www.accentproject.com/fr/>



Financement

KIC Climat, Plateforme thématique « Sustainable City Systems »

Dates

2014-2016

Partenaires

ENGIE (France), ESRI (Suisse), Numtech (France), IVE (Espagne), ASTER (Italie), EIVP-Lab'Urba (France), SINERGIS (Italie), arXIT (France), INNDEA (Espagne)

Mots clés

Adaptation, changement climatique, projet d'aménagement, outil d'aide à la décision, designer, énergie, eau, économie

ADAPTATIO

ADAPTATIO INTEGRATION DE L'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE DANS LA CONCEPTION DES PROJETS D'AMENAGEMENTS URBAINS : NOUVEAU(X) OUTIL(S) ET NOUVEAU(X) METIER(S)

Financement

Appel à projet GICC 2012,
ministère MEDDE

Dates

2012-2015

Partenaires

EIVP-Lab'Urba (France),
EGIS concept (France),
CDC Climat (France), CSTB
(France), Ville de Paris
(France)

Mots clés

Adaptation, changement
climatique, projet d'amé-
nagement, outil d'aide à la
décision, designer, énergie,
eau, économie

Le projet ADAPTATIO a pour objectif de proposer une nouvelle méthodologie permettant d'aborder, lors de la conception de projet d'aménagement, la question de l'adaptation urbaine au changement climatique. Il est en effet nécessaire de penser adaptation et mitigation de façon conjointe et en amont. Un focus sera fait sur deux ressources clés pour demain : l'eau et l'énergie. Cette méthodologie s'appuiera sur le développement d'un nouvel outil simple d'évaluation des consommations énergétiques et d'eau d'un projet d'aménagement selon différents scénarios climatiques et sur une nouvelle organisation de la réflexion autour des enjeux énergétiques lors d'un projet en faisant intervenir l'ensemble des parties prenantes pour les associer au processus d'innovation. Cette nouvelle organisation est réalisée également autour d'un nouvel acteur dont le métier reste encore à clarifier, ce que se propose de faire ce projet : le designer, qui devra faciliter la collaboration autour d'un projet d'aménagement.

Ce projet, qui prend en compte les questions relatives aux projets urbains de demain, ouvre de grandes perspectives pour un changement de paradigme pour une intégration forte du génie urbain dans la conception des projets urbains. En effet, les questions climatiques sont, désormais, un levier aussi important que les questions sociales et économiques dans leur conception.

**Plus d'information**

<http://www.eivp-paris.fr> > Recherche > Thème 2 : énergie et climat en ville

ASCENS

ARTICULATION DES STRATEGIES CLIMAT ENERGIE ET PLANIFICATION SPATIALE : QUELS LEVIERS D'AMELIORATION ?

Ce projet de recherche entend contribuer à l'intégration des enjeux climat-énergie dans la planification spatiale par l'analyse des formes d'articulation entre stratégie climat-énergie et documents d'urbanisme. Ce projet vise à identifier, au sein des pratiques de planification territoriale et à l'échelle locale, les conditions favorables, d'une part, à l'inflexion vers des trajectoires de développement sobres en énergie permettant d'atteindre l'objectif d'un Facteur 4, et d'autre part, à l'anticipation des effets des changements climatiques répondant à un objectif de résilience, d'adaptation territoriale.

Il s'agit pour cela d'analyser l'efficacité de différents modes d'articulation entre document d'urbanisme et plan climat et d'interroger en particulier les effets d'une élaboration intégrée d'un document d'urbanisme et d'un PCET (Plan climat-air-énergie territorial) pour une meilleure prise en compte des enjeux et des besoins énergétiques et climatiques dans la façon d'aménager l'espace. Et il s'agit, en contrepoint, malgré ces exercices d'élaboration intégrée, de caractériser les barrières qui persistent entre planification climatique et planification opérationnelle afin de mieux les lever. Le projet ne cherchera pas à construire un modèle d'articulation idéale entre documents d'urbanisme et démarche climat-énergie, mais à identifier les freins et les leviers à l'intégration des enjeux climatiques et énergétiques dans les documents d'urbanisme - et dans des situations territoriales types et potentiellement reproductibles - afin d'améliorer les démarches et les outils d'intégration préexistants. C'est précisément en cela que ce projet apparaît novateur, en ce qu'il vise, à partir de situations territoriales concrètes et des outils d'intégration existants, à identifier des leviers accessibles aux collectivités territoriales, « actionnables » et reproductibles sans nécessiter une ingénierie nouvelle et coûteuse.

Projet ASCENS

Financement

Programme MODEVAL-
URBA, ADEME (2015)

Dates

2015-2018

Partenaires

AUXILIA (France), EIVP-
Lab'Urba (France), ERACLES
(France), GRIDAUH (France),
APREC (France), Brest
métropole Océane (France),
Syndicat Mixte du SCoT
Grand Douaisis (France),
APC (France)

Mots clés

Planification spatiale,
adaptation au change-
ment climatique, stratégie
climat-énergie, document
d'urbanisme



BISCOTE

RESSOURCES ET DEVELOPPEMENT TERRITORIAL : ENJEUX ET PERSPECTIVES DES APPROCHES EN BIENS COMMUNS, VERS UN PROGRAMME DE RECHERCHE

Financement

PUCA

Dates

2016-2018

Partenaires

EIVP-Lab'Urba (France),
INRA-UMR SAD-APT/UPS
(France)

Mots clés

Biens communs, territoires,
services urbains, ressources
urbaines, gestion hybride

On observe aujourd'hui une recrudescence de l'usage du terme de « biens communs » notamment dans le contexte du développement territorial. Il semble en effet que ce concept trouve aujourd'hui un regain d'intérêt dans le domaine du développement urbain. Il semble cristalliser un certain nombre de problématiques transversales et transectorielles contemporaines qui mobilisent les collectifs locaux, comme par exemple la transition énergétique, le développement urbain durable, la gestion des ressources naturelles ou des lieux publics, le développement de l'économie circulaire ou les écosystèmes urbains, la biodiversité, etc. L'approche par les biens communs apparaît être une voie permettant aux acteurs du territoire d'agir et surtout d'innover. Elle apparaît également témoigner d'une évolution de notre société vers des modes de valorisation et de gestion des ressources territoriales plus collectives, plus participatives, dans lesquels sont impliquées les parties prenantes et, en particulier, les usagers. Ces démarches semblent aujourd'hui traduire une aspiration vers un développement plus localisé, inclusif, durable et équitable. Se posent alors plusieurs questions : Que sont ces « nouveaux » biens communs, en quoi consistent-ils concrètement, comment mobilisent-ils le territoire, ses objets-ressources, ses acteurs et ses proximités ? Quelles implications ont-ils en termes d'acteurs, de coordination, de gouvernance et de cadre juridique ? En particulier en termes d'équité, de gestion à long terme des objets-ressources concernés et des conflits potentiels associés ? Permettent-ils de traiter de nouveaux enjeux du développement des territoires ? – ou d'en revisiter d'anciens. En quoi contribuent-ils à renouveler les modèles, méthodes et approches en la matière ? Enfin en termes d'action publique, comment s'invite-t-elle dans la définition des orientations prises et des programmes d'action mis en œuvre ? Dans quelle mesure cela modifie-t-il les contours de ces politiques, la manière de les définir et de les mettre en œuvre ? L'objectif de ce projet est d'engager une réflexion pluridisciplinaire sur ce thème. Il s'agit également, sur la base d'un inventaire d'initia-

tives existantes d'alimenter les débats et d'identifier les difficultés et les bonnes pratiques, et de fournir un cadre d'analyse opérationnel.

Plus d'information

<http://www.urbanisme-puca.gouv.fr/projet-biscote-biens-communs-et-territoire-a1099.html>

 <https://www.facebook.com/Projet-Biscote-132993620555666/>

 Groupe « Biscote »

 <https://twitter.com/ProjetBiscote>



CANOPEE

METHODES ET OUTILS POUR OPTIMISER LA PROGRAMMATION, LA CONCEPTION, LA REALISATION ET L'EXPLOITATION DE COUVERTURES D'INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT EN MILIEU URBAIN

Financement

ANR (Bâtiments et Villes durables 2011)

Dates

2011-2015

Partenaires

Arcadis (France), EIVP (France), EGIS (France), Ville de Paris (France), Equipe génie urbain de l'UPEM (France), Tecomah (France), unité de recherche SDIE Université Paris Créteil (France), IREX (France), Centre d'Études des Tunnels (France)

Mots clés

Tranchées couvertes, renouvellement urbain, mobilité, chantier, performance environnementale, couverture de voirie, insertion d'infrastructure

Le projet CANOPEE vise à proposer une méthodologie et des outils d'aide à la décision et à la réalisation sur un sujet qui, malgré sa complexité, n'a pas encore fait l'objet d'une « doctrine », ni de réglementations spécifiques. Cet « objet » est la couverture de voirie urbaine qui est par sa conception réalisation et vie en œuvre, multi-acteurs, multi-échelles, multi-enjeux, etc.

Les trois objectifs scientifiques sont :

1. la caractérisation pluridisciplinaire des couvertures, par l'établissement d'une grille d'analyse urbaine, juridique, organisationnelle et technique, et l'examen à travers cette grille de projets existants ;
2. la mise en place de méthodes et d'outils d'évaluation pour les maîtres d'ouvrages et les maîtres d'œuvre. Ce deuxième objectif scientifique s'intéressera aux ouvrages eux-mêmes, à leur place dans le tissu urbain environnant, aux intérêts suscités chez les acteurs politiques et économiques ainsi que chez les usagers et riverains. Il s'agira aussi, à ce stade, d'identifier et d'analyser les questions juridiques concernées, et les instruments susceptibles d'être mobilisés par le maître d'ouvrage pour réaliser et exploiter un tel équipement ;
3. la création d'un outil d'aide à la décision sous la forme d'un « méta référentiel » d'optimisation croisée au regard des avantages en termes de développement durable.

Plus d'information

<http://www.agence-nationale-recherche.fr/?Projet=ANR-11-VILD-0003>
Le rapport final du projet Canopée en téléchargement (IREX):
<http://www.irex.asso.fr/rapport-final-canopee/>



CAP IDF

GOVERNANCE FONCIERE DE L'AGRICULTURE DE PROXIMITE EN ILE-DE-FRANCE

Le projet Cap IDF a pour objectif scientifique de comprendre les logiques de localisation et de diversification des activités agricoles à proximité ou au sein des pôles urbains franciliens. Dans cette perspective, le projet procède à une analyse de la gouvernance foncière de ces activités agricoles, en confrontant les stratégies



des exploitants, les comportements des propriétaires, les relations des résidents à l'agriculture et les décisions publiques locales en matière d'aménagement. La recherche s'adresse en priorité à des acteurs de la gestion foncière au niveau local (établissements publics fonciers, collectivités locales, associations,...). Elle vise à situer le potentiel de leur territoire pour la mise en place de projets de développement agricole (installations, diversification, circuits courts). Elle répond à une problématique régionale spécifique de l'Ile-de-France où il existe une importante demande urbaine pour la diversification des activités agricoles dans une région marquée par une dynamique industrielle de spécialisation du secteur agricole, ce qui suppose de développer des outils d'intervention publique et collective pour accompagner la transition.

La contribution de l'EIVP consiste à analyser le rôle renouvelé de l'agriculture en milieu urbanisé et en particulier en quoi il interroge les services urbains.

Plus d'information

<https://www.psd.fr/PSDR.php?categ=103&lg=FR>



Financement

Programme PSDR – INRA/ Région Île-de-France

Dates

2015-2018

Partenaires

INRA, CNRS, UPEM et EIVP-Lab'Urba, Ecole Nationale Supérieure d'Architecture Paris-Belleville, Université Paris Ouest Nanterre, Université Paris 8, AgroParisTech, Terre de liens, SAFER IdF, PNR du Gâtinais, Réserve de Biosphère de Fontainebleau, Communauté d'agglomération de Roissy Porte de France

Mots clés

Gouvernance, foncier, agriculture de proximité, étalement urbain, conflits

DTM-NU-RDT

DONNEES ISSUES DES TERMINAUX MOBILES, NOUVEAUX USAGES ET RENOUELEMENT DES DESTINATIONS TOURISTIQUES

Financement

Dispositif - Super BQR/Université Paris-Est Marne-la-Vallée

Dates

2016-2018

Partenaires

Laboratoires de l'Université Paris-Est : ACP, Lab'Urba (dont EIVP), LVMT, AUSSER ENSA-PB, LaSTIG-IGN
Partenaires socio-économiques : Cluster Tourisme, Val d'Europe, Fédération française de tennis

Mots clés

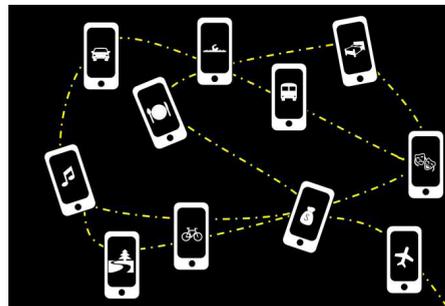
Tourisme, big data, données mobiles, ville numérique, usages des lieux

Le tourisme se développe de façon importante. Ainsi, on dénombre 83,8 millions d'arrivées de touristes internationaux en France en 2014 et 106,1 sont attendues en 2020, auxquelles s'ajoute le tourisme interne. Un territoire à vocation touristique a besoin, d'une part, de faire venir (et revenir) les touristes, et d'autre part, d'attirer, de garder et de développer l'activité des acteurs de l'offre du tourisme dans un contexte de concurrence accrue entre destinations traditionnelles, mais aussi émergentes. Si les sources de l'attractivité touristique sont désormais bien connues, nous sommes aujourd'hui en présence d'un changement de paradigme qui met au cœur de la destination des éléments participant à la réussite des destinations d'hier, et d'autres qui seront vraisemblablement au cœur de la société de demain. Un des aspects de ces destinations du futur est lié aux possibilités offertes par les nouveaux usages des terminaux mobiles (« smartphones » et tablettes connectées). L'usage continu de ces outils laisse, en effet, des traces numériques nombreuses et détaillées sur les attentes et les pratiques des touristes qui sont d'une grande richesse pour l'analyse du phénomène touristique tout en posant de nombreuses difficultés de traitement.

Ce projet vise ainsi à identifier les possibilités - et les modalités - par lesquelles les données, issues des terminaux mobiles et le renouvellement des pratiques touristiques qu'elles autorisent, conduisent à repenser les destinations touristiques.

Plus d'information

<http://www.futurs-urbains.fr/groupe-transversaux/les-groupe-transversaux-du-labex/groupe-transversal-ville-tourisme-transport-et-territoire/>



ECO-QUARTIER

MISSION D'ÉVALUATION DES TROIS ÉCO-QUARTIERS LABELLISÉS DE PARIS

Dans le cadre de ce projet, l'EIVP a participé, pour le compte de la Ville de Paris, à la campagne-test d'évaluation des EcoQuartiers labellisés qui s'inscrivait dans le cadre d'une initiative proposée par le Ministère du Logement, de l'Égalité des Territoires et de la Ruralité (MLTER) aux collectivités territoriales dont les EcoQuartiers avaient été labellisés lors des campagnes de 2013 et 2014.

Cette campagne-test d'évaluation des Eco-Quartiers (CEQ) a porté sur trois engagements de la charte Eco-Quartiers, issus de la dimension Préservation des ressources et adaptation au changement climatique : 17/ Viser la sobriété énergétique et la diversification des sources au profit des énergies renouvelables et de récupération ; 18/ Limiter la production des déchets, développer et consolider des filières de valorisation et de recyclage ; et 19/ Préserver la ressource en eau et en assurer une gestion qualitative et économe.

L'évaluation a été réalisée sur la phase de vie des Eco-Quartiers et s'inscrit dans une logique de suivi des opérations post-labellisation et post-livraison. Le périmètre de l'évaluation est l'Eco-Quartier livré et en fonctionnement, dans l'objectif de pouvoir en caractériser les performances réelles par rapport à celles attendues et estimées avant la livraison. Elle n'évalue cependant pas l'ensemble de la phase de vie de l'Eco-Quartier, prenant en compte uniquement les performances d'« usage » sur un pas de temps déterminé afin de s'inscrire dans une démarche d'amélioration. Il s'agit également d'identifier et/ou proposer des actions correctives des modalités de gestion relatives aux composantes de l'Eco-Quartier (bâtiments, espaces verts, équipements techniques...) et aux comportements des habitants et usagers.

Financement

Ville de Paris

Dates

2015-2016

Partenaires

EIVP-Lab'Urba (France), Ville de Paris (France)

Mots clés

Eco-quartier, évaluation, phase de vie



EP LOIRE ELABORATION ET DEVELOPPEMENT D'UNE DEMARCHE D'AMELIORATION DE LA PRISE EN COMPTE DES RISQUES DE DEFAILLANCES EN CASCADE DES SERVICES URBAINS SUR LE BASSIN DE LA LOIRE ET SES AFFLUENTS

Dates
2015-2017

Partenaires
EP Loire (France), EIVP-Lab'Urba (France)

Mots-clés
Résilience, vulnérabilité, catastrophe naturelle, inondation, exposition aux risques, prévention des risques, gestion des risques, effets cascades

L'EP LOIRE engage à l'échelle de « Territoires à Risque Important d'inondation » (TRI) volontaires, localisés sur le bassin de la Loire, un projet d'amélioration opérationnelle de leur résilience face au risque d'inondation. Le travail vise à apporter des réponses sur les vulnérabilités, liées aux risques de défaillance en cascade des réseaux techniques et services urbains, permettant une meilleure prise en compte de ces phénomènes dans les plans de gestion de crise.

La démarche s'appuie principalement sur la mise en œuvre :

- d'approches systémiques,
- d'ateliers collaboratifs des gestionnaires de réseaux techniques et acteurs de la gestion de crise,
- de représentations SIG.

Plus d'information
<http://www.eptb-loire.fr/>

GREENOV GREEN RENOVATION CLUSTER



L'objectif du projet GREENOV est de développer le secteur économique de la rénovation durable essentiellement en stimulant la capacité d'innovation des PME de ce secteur grâce à la création d'un cluster. Les différents partenaires du projet – clusters, chambres de commerce, autorités locales et collectivités locales – souhaitent unir leurs efforts afin d'accélérer le cycle innovation et développer une chaîne de production de rénovations durables à grande échelle. Un cluster transnational doit être établi dans le domaine de la rénovation durable afin de réunir les connaissances et ressources des différents partenaires. Trois investissements exemplaires sont réalisés par les collectivités locales partenaires afin d'encourager le marché, les différents acteurs impliqués, et sensibiliser les habitants. L'EIVP intervient en soutien scientifique et ressources auprès des collectivités souhaitant mettre en œuvre des investissements de rénovation urbaine de qualité.

Par ailleurs, des démonstrateurs sur des bâtiments tertiaires ont été mis en place en France, aux Pays-Bas et en Angleterre. Ce projet permet d'échanger entre praticiens et chercheurs sur les difficultés relatives à la mise en œuvre des innovations dans le domaine de la transition énergétique et plus particulièrement lorsqu'elles sont portées par des PME.

Plus d'information
<http://www.greenov.net/Project>

Financement
Programme Interreg IVB Europe du Nord-Ouest, Union Européenne

Dates
2010-2015

Partenaires
EIVP-Lab'Urba (France), SAN de Marne-la-Vallée Val Maubuée (France), ville de Stoke in Trent (Royaume-Uni), ville d'Ashford (Royaume-Uni), Centre des technologies environnementales GUT Etech (Allemagne), ADEC technopole (France), Agence de l'Energie de Dublin (Irlande), Ville de Zoetermeer (Pays-Bas), Cluster Eco-construction (Belgique)

Mots clés
Clusters, changement climatique, rénovation des bâtiments, éco-innovation, technologies vertes, développement économique, PME, gouvernance

INCERTU

INCERTITUDE ET JUGEMENT EXPERT POUR L'AIDE A L'EVALUATION DE LA RESILIENCE DES RESEAUX TECHNIQUES URBAINS URBAIN

Financement

Ministère de l'Ecologie,
du Développement durable
et de l'Energie (MEDDE)

Dates

2013-2016

Partenaires

EIVP-Lab'Urba (France),
Irstea (France), UPEM (France)

Mots clés

Réseaux techniques urbains,
sûreté de fonctionnement,
probabilités subjectives, éva-
luations expertes incertaines

Le bon fonctionnement des réseaux techniques constitue un enjeu majeur pour la gestion des risques et des territoires. Lors de crues majeures, ces infrastructures critiques sont susceptibles de propager des dysfonctionnements bien au-delà des zones soumises à l'aléa, et, de la même manière, sur des

durées bien plus longues que l'évènement déclencheur. L'absence générale de données permettant de décrire leurs comportements pour les événements redoutés conduit à estimer uniquement sur la base de dires experts leurs niveaux de fonctionnement pendant un aléa. Dans ce contexte, notre recherche vise à produire des méthodes et outils scientifiques efficaces pour la formalisation et l'exploitation d'avis experts dans un contexte incertain. En particulier, nous proposons de développer une démarche d'aide au choix des experts et d'estimation de la qualité de l'information produite, à partir de modèles de calibration. Nous souhaitons illustrer notre démarche par l'application à des réseaux d'ouvrages de protection contre les inondations et de voiries urbaines, pour un aléa de type crue de rivière.

Ce projet a également permis de démarrer une thèse de doctorat en partenariat entre l'Irstea et le Lab'Urba pour mener à bien cette recherche.



INTERNE

INNOVATION ET TERRITOIRES DE LA RENOVATION ENERGETIQUE : LE CAS DE LA RENOVATION ENERGETIQUE DE L'IMMOBILIER PARISIEN

Le présent projet propose l'étude des ressorts de l'innovation mobilisée dans le cadre de la mise en œuvre des objectifs du plan climat – en particulier dans le domaine de la rénovation du parc immobilier parisien existant. Il s'agit d'identifier les forces et faiblesses du système de production parisien quant

à son adaptation à la mutation énergétique en cours. Plus particulièrement, la recherche s'emploiera à identifier et analyser les processus d'innovation en émergence, qu'il s'agisse d'innovations technologiques (nouveaux matériaux/solutions), techniques (nouvelles pratiques, nouveaux métiers), organisationnelles (organisation de projet et de chantiers, apparition de nouveaux métiers de coordination) et institutionnelles (création de nouveaux dispositifs de soutien aux projets de rénovation, etc.). Il s'agira également d'identifier les échelles auxquelles se joue cette innovation et par là de saisir les leviers possibles d'action (locale, régionale, nationale, internationale).

Ainsi, ce projet de recherche permettra d'aborder les contraintes à l'émergence de nouvelles techniques (inertie des systèmes techniques, obstacles à l'innovation, passage prototype – petite échelle – grande échelle, inerties institutionnelles, régimes juridiques). Il s'intéresse également aux conceptions architecturales et bâtiments à basse intensité carbone pour l'amélioration énergétique du parc bâti existant. Le projet abordera également des questions institutionnelles et de politiques publiques liées à la rénovation des bâtiments.



Financement

Programme Paris 2030

Dates

2014-2015

Partenaires

L'EIVP-Lab'urba est porteur
unique.

Mots clés

Rénovation thermique, inno-
vation, système de production,
territoire, Paris 2030

Plus d'information

<http://www.eivp-paris.fr> > Recherche > Thème 2 : énergie et climat en ville



JOAQUIN JOINT AIR QUALITY INITIATIVE

Financement

Programme Interreg IVB,
Europe du Nord-Ouest,
Union européenne

Dates

2010-2015

Partenaires

Agence flamande pour
l'Environnement (Belgique),
EIVP-Lab'Urba (France), Ville
d'Anvers (Belgique), Ville
d'Amsterdam, service santé
publique (Pays-Bas), Institut
national pour la santé publique
et l'environnement (Pays-Bas),
Centre de recherche national
sur l'énergie (Pays-Bas), Uni-
versité de Brighton (Royaume-
Uni), Université de Leicester
(Royaume-Uni), AirText
London (Royaume-Uni)

Mots clés

Pollution atmosphérique, qua-
lité de l'air, santé, milieu urbain,
vulnérabilité, résilience

La pollution atmosphérique constitue un risque pour la santé humaine. Contrairement aux idées reçues, la pollution de l'air est en augmentation et particulièrement dans les grandes zones urbaines d'Europe du Nord-Ouest. La recherche montre que les nouveaux polluants (particules ultrafines), non mesurés à ce jour, constitueraient de meilleurs indicateurs des risques pour la santé humaine que les indicateurs retenus aujourd'hui. Le projet vise à adopter une approche 360° pour fournir aux décideurs les éléments pertinents pour le développement de politiques de la qualité de l'air adaptées aux situations locales des grandes villes d'Europe du Nord-Ouest.

Dans le cadre de ce projet, l'EIVP travaille essentiellement sur les relations entre les formes urbaines (à l'échelle de la ville) et la pollution atmosphérique, à travers le développement d'outils SIG pour calculer des indicateurs pertinents. L'objectif est notamment de proposer un ensemble de cartographies-clé pour l'aide à la décision en matière de réduction des risques liés à la qualité de l'air en Ile-de-France.

Ce projet a permis de financer une thèse de doctorat.

Plus d'information

<http://www.joaquin.eu/>

MESH MORPHOLOGY: ENVIRONMENT, SUSTAINABILITY AND HUMAN COMFORT

Le projet MESH (Morphology: Environment, Sustainability and Human comfort) a pour ambition de développer des outils d'analyse de morphologies urbaines par des indicateurs environnementaux. Il se positionne tant comme un outil d'aide à la décision qu'un outil d'aide à la conception pour répondre aux besoins opérationnels des décideurs (aménageurs, collectivités territoriales...) et des concepteurs (architectes, urbanistes). Il se construit sur la définition d'un système d'indicateurs et le développement d'outils qui permettent d'évaluer, de comparer et de faire évoluer la performance des formes urbaines en terme de consommations (énergie, ressources) et d'ambiances (ambiances thermique, visuelle, acoustique olfactive...). Déclinés de la grande échelle (quartier, îlot) à la petite échelle (bâtiment, logement). Ces évaluations et comparaisons permettront également d'analyser l'évolution des niveaux de performances selon les étapes de projet. Au-delà de l'évaluation et de la comparaison, le projet MESH s'empare du sujet innovant et prometteur de la conception paramétrique appliqué aux projets architecturaux et urbains.

Le caractère innovant du projet MESH se situe dans le choix d'utiliser la morphologie comme porte d'entrée de l'analyse pour coller aux outils des concepteurs (plan masse 3D) et de les analyser par des indicateurs synthétiques permettant une réponse rapide transversalisante des notions de consommations de ressources avec des qualités d'ambiances. Il représente une occasion unique par son terrain : la ZAC Ivry Confluences qui a la particularité de voir cinq urbanistes de renom dessiner plusieurs versions du même plan masse. Enfin, il intègre la conception paramétrique pratique émergente en l'appliquant à la conception de formes urbaines.

Dans le cadre de ce projet l'équipe résilience de l'EIVP (Lab'Urba) apporte ses compétences dans le domaine de la qualité de l'air.

Financement

ADEME - MODEVAL'URBA 2015

Dates

2015-2018

Partenaires

Franck Boutté Consultants
(France), SADEV 94 (France),
Francesco Cingolani (France),
Lab'Urba (France)

Mots clés

Formes urbaines, concep-
tion paramétrique, aide à la
décision, aide à la conception,
confort, indicateurs environne-
mentaux

PEPS PLU ++

Financement

Projet exploratoire premier soutien (PEPS) Université Paris-Est (UPE) et Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS)

Dates

2015-2016

Partenaires

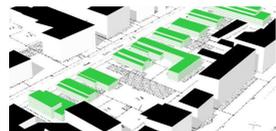
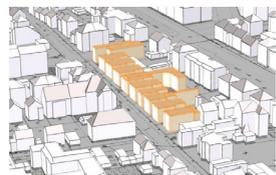
Laboratoire COGIT (IGN), Unité de recherche LASTIG, EIVP

Mots clés

Plan local d'urbanisme (PLU), outil participatif, simulation 3D de formes bâties, étude cognitive des formes de visualisation

Disciplines concernées

Géographie, aménagement, sociologie des sciences et techniques, informatique, cognition, visualisation.



Les Plans Locaux d'Urbanisme (PLU), qui font l'objet de concertations publiques obligatoires, sont des documents d'urbanisme peu aisés à comprendre de prime abord. La difficulté d'appréhension de ces documents par des non-experts a tendance à inhiber les échanges lors de la concertation, car les participants n'ont pas tous les connaissances et compétences nécessaires pour comprendre l'implication de ces règlements pour un territoire donné.

Si quelques rares outils numériques (cartographie et visualisation 3D) existent, ils permettent rarement d'accompagner efficacement les débats, car ils n'offrent pas une visualisation systématique de leurs implications, ne donnent pas la possibilité de naviguer entre plusieurs propositions, notamment émises durant la concertation, et ne sont pas toujours conçus en lien avec des praticiens et des expérimentations terrains.

Dans ce contexte, l'objectif de ce projet est de proposer des méthodes et des outils permettant de visualiser, de manière efficace et pédagogique sur un territoire, l'implication d'un règlement et, à termes, de motiver la participation citoyenne. Pour parvenir à ce résultat, nous proposons de simuler des implantations de bâtiments respectant le règlement et de les visualiser. Cette représentation visuelle explicite de manière plus intelligible et plus pédagogique le règlement. Des capacités d'interaction avec cette représentation seront également expérimentées de manière à faciliter les contre-propositions et à mettre en avant les incidences des scénarii proposés. Pour atteindre ces objectifs, des chercheurs de différentes disciplines s'impliquent dans des expérimentations pour confronter leurs résultats entre eux, avec des praticiens et avec d'autres chercheurs, mais également avec les citoyens en situation pour enrichir la démarche globale du projet.

Plus d'information

Présentation du projet: <http://ignf.github.io/PLU2PLUS/>

Outil Open Source développé dans le cadre du projet: <https://github.com/IGNF/PLU2PLUS>

POLLUSCOPE : OBSERVATOIRE PARTICIPATIF POUR LA SURVEILLANCE DE L'EXPOSITION INDIVIDUELLE A LA POLLUTION DE L'AIR EN LIEN AVEC LA SANTE

Les nouveaux capteurs environnementaux miniatures offrent une opportunité de mesurage en continuum, en tout lieu, et en mobilité de l'exposition réelle des individus à la pollution atmosphérique. Le but du projet PolluScope est d'évaluer sur le terrain les capacités et les limites de ces nouveaux capteurs dans la compréhension fine de l'exposition individuelle à la pollution de l'air et de ses effets sur la santé, notamment chez des sujets asthmatiques ou BPCO (Broncho-pneumopathie chronique obstructive). Pour y parvenir, des verrous devront être levés en termes de métrologie, de protocole de collecte, d'intégration aux données de mobilité, de traitement et d'analyse de données imparfaites, de confidentialité des données personnelles, etc. PolluScope réunit des spécialistes en sciences environnementales, en santé, en géosciences et en informatique.

Plus d'information

<http://www.agence-nationale-recherche.fr/?Projet=ANR-15-CE22-0018>

<http://polluscope.uvsq.fr>

Financement

ANR 2015, appel générique, DEFI MOBILITE ET SYSTEMES URBAINS DURABLES

Dates

2016-2021

Partenaires

DAVID (UVSA), EIVP (SUN), AIR-PARIF, CEREMA, ISERM/UPMC - ERES, IPLESP, EPAR, IRENAV GIP ECOLE NAVALE, LSCE, Ville de Paris

Mots clés

Qualité de l'air, capteurs mobiles, santé, qualité de données, Big Data



RESCCUE RESILIENCE TO COPE WITH CLIMATE CHANGE IN URBAN AREAS

Financement
H2020 DRS-2015

Dates
2016-2020

Partenaires
Aquatec (Espagne), Cetaqua, FIC, Opticits, Ville de Barcelone, IREC, Endesa (Espagne), UNHAB (Belgique), LNEC, Ville de Lisbonne, EDP, Hidra, AdP (Portugal), Ville de Bristol, Université d'Exeter, Aqualogy UK, Urban DNA (Royaume-Uni), EIVP-Lab'Urba (France)

Mots clés
Résilience, réseaux techniques, vulnérabilité, interdépendances, effets cascades, aléas extrêmes, changement climatique

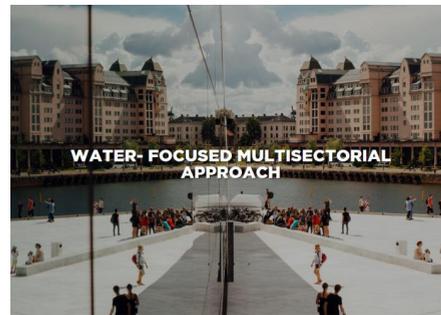
Le projet vise à développer des outils d'aide à la décision pour l'amélioration de la résilience des villes à travers le développement de modèles et de logiciels qui permettront d'évaluer et de représenter les impacts des aléas extrêmes et des changements climatiques prévisibles sur le fonctionnement de plusieurs réseaux techniques, notamment eau potable, assainissement, électricité, communication.

Il s'agit d'apporter d'une part, des modèles plus précis permettant l'évaluation des risques d'endommagement des infrastructures face aux aléas extrêmes, et, d'autre part, le développement d'une approche multisectorielle, susceptible de modéliser le comportement fonctionnel des réseaux pendant et après un aléa, tenant compte des interdépendances qu'ont les réseaux les uns avec les autres.

Le projet prévoit également la construction d'un module d'aide à la décision pour l'identification et le choix de stratégies d'adaptation des infrastructures et de leurs modes de gestion tenant compte des risques présent et à venir. Les modèles et outils sont développés et testés sur trois villes : Barcelone, Lisbonne et Bristol.

Plus d'information

<http://www.resccue.eu/resccue-project>



RESIN CLIMATE RESILIENT CITIES AND INFRASTRUCTURES

La diversité des approches choisies, des méthodes utilisées et des stratégies adoptées par les villes pour faire face aux changements climatiques restreint les comparaisons possibles et limite l'identification et l'échange des bonnes pratiques en matière de lutte contre les changements climatiques. L'objectif du projet RESIN est de créer une plateforme unique qui fournira une boîte à outils standardisée et une méthodologie commune sur les trois axes suivants :

- estimation de la vulnérabilité des villes face aux changements climatiques ;
- évaluation de la performance des mesures d'adaptation mises en place ;
- soutien aux pouvoirs publics dans leur prise de décision.

Cette plateforme commune permettra de comparer les résultats des options d'adaptation choisies ainsi que de faire l'inventaire des bonnes pratiques. Elle servira de base de travail aux villes qui souhaiteront renforcer l'efficacité de leur résilience urbaine.

Paris, Bilbao, Manchester et Bratislava sont les quatre villes partenaires du projet. Elles serviront de terrain d'expérimentation pour tester les outils développés dans le cadre du projet RESIN pour appuyer les pouvoirs publics dans leur prise de décisions.

Plus d'information

<http://www.resin-cities.eu/home/>



Financement
H2020 EU-37

Dates
2015-2018

Partenaires
TNO (Pays-Bas), Fraunhofer (Allemagne), Tecnalia (Espagne), ICLEI (Allemagne), EIVP-Lab'Urba (France), ITTI (Pologne), NEN (Pays-Bas), Arcadis (Pays-Bas), BC3 (Espagne), Ville de Bratislava (Slovaquie), Université de Manchester (Royaume-Uni), Université de Bratislava (Slovaquie), Ville de Bilbao (Espagne), Greater Manchester (Royaume-Uni), Siemens (Autriche, Allemagne), Uniresearch (Pays-Bas)

Mots clés
Adaptation au changement climatique, résilience, standardisation, co-création

RGC4**RESILIENCE URBAINE ET GESTION DE CRISE
DANS UN CONTEXTE DE CRUE A CINETIQUE
LENTE. DEVELOPPEMENT D'OUTILS POUR
L'AIDE A LA GESTION DES RESEAUX
TECHNIQUES CRITIQUES.
APPLICATION AU GRAND PARIS****Financement**

ANR 2015, appel générique, défi 9 : risques, gestion de crise et résilience

Dates

2015-2019

Partenaires

EIVP-Lab'Urba (France), Ecole des Mines de Nancy (Géo-ressources), Université Paris Est Créteil (Lab'Urba), INSA Rouen (Litis) et Université de Versailles Saint-Quentin en Yvelines (CEMOTEV), Ville de Paris, SGZDS, IAU Île-de-France

Mots clés

Gestion de crise, résilience, réseaux techniques, vulnérabilité, interdépendances, effets cascades, incertitude, Grand Paris



Les fonctions sans cesse accrues des villes reposent sur une complexification des réseaux techniques urbains (électricité, distribution d'eau, transports, télécommunications, etc.). Or, ces réseaux sont très largement vulnérables aux aléas et aux événements météorologiques extrêmes. De plus, ils présentent des interdépendances importantes les uns envers les autres. La défaillance, localisée d'une infrastructure, peut impacter plusieurs services sur de larges espaces, bien au-delà des zones soumises directement à l'aléa déclencheur. Ceci est particulièrement vrai pour le territoire francilien. On estime qu'une crue de la Seine pourrait occasionner des dommages directs allant jusqu'à 30 milliards d'euros, et notamment compte tenu de l'arrêt des services, d'un impact sur le PIB allant jusqu'à 58.5 milliards d'euros (étude OCDE). Dans ce contexte, le projet RGC4 ambitionne le développement d'outils opérationnels pour l'amélioration de la continuité d'activité des services urbains et des réseaux techniques associés face aux inondations.

Concentrées sur le territoire du Grand Paris, nos recherches se focalisent sur des scénarii de crues importantes de la Seine caractérisées par une cinétique lente. Le projet prévoit d'abord une analyse comparative des retours d'expérience de villes ayant affronté ce type de phénomène ainsi que des outils déjà existants pour la modélisation des risques de défaillance en cascade des réseaux soumis à aléas. Nous proposons ensuite la construction d'un modèle de risque de défaillances des réseaux techniques urbains propre au Grand Paris, tenant compte des interdépendances des infrastructures et des plans prévus par les gestionnaires. Un autre volet majeur concerne l'aide à l'identification et aux choix des actions les plus efficaces pour l'amélioration de la continuité de service et la résilience du Grand Paris. Les outils élaborés dans le cadre de ce projet seront destinés à la réalisation d'exercices comme à la gestion opérationnelle en situation de crue réelle.

Plus d'information

<http://www.eivp-paris.fr> > Recherche > Thème 1 : résilience urbaine

RETRACE**REHABILITATION THERMIQUE DU
PATRIMOINE ANCIEN (AVANT 1940) :
INTEGRATION DES ENJEUX CULTURELS,
HISTORIQUES, ENVIRONNEMENTAUX
ET ECONOMIQUES DANS LE PROJET**

Le bâtiment est le secteur le plus énergivore et les enjeux de la rénovation thermique sont importants. Se pose aujourd'hui, de façon accrue et pressante, la question de concilier trois enjeux : le patrimoine architectural (à Paris, 83% des bâtiments de logements ont été construits avant la dernière guerre mondiale, 74% avant la première), la rénovation énergétique, et le coût environnemental, économique et social de la rénovation ou réhabilitation. Si les études au cas par cas permettent de répondre en partie à ces enjeux, l'accélération nécessaire du nombre de réhabilitation thermique implique de disposer d'un cadre méthodologique permettant d'aboutir à des solutions techniques adaptées de façon plus systématique.

L'ambition de ce projet est de proposer une méthode permettant d'accompagner les personnes en charge de la rénovation ou la réhabilitation d'un parc bâti de logements en analysant le contexte (et les enjeux) historique, culturel, environnemental, économique dans lequel se situe son parc. Cette méthode permettra de retranscrire la temporalité d'un projet de réhabilitation thermique pour un bâti ancien et mettra en évidence les facteurs de risques, les étapes à respecter, les moments nécessaires pour confronter les enjeux énergétiques et environnementaux et les enjeux de protection patrimoniale. Cet outil a pour ambition de faciliter les échanges entre les différentes approches et cultures en présence (collectivités territoriales, bailleurs, ingénieurs, assistance à la maîtrise d'ouvrage, urbanistes, etc.).

Plus d'information

<http://www.eivp-paris.fr> > Recherche > Thème 2 : énergie et climat en ville

Financement

Ville de Paris – programme Paris 2030

Partenaires

EIVP est porteur unique. EIVP-Lab'Urba

Dates

2013-2015

Mots clés

Bâti ancien, réhabilitation thermique, logement, patrimoine





SKYLINE UN CONCEPT OPERATIONNEL POUR LA GOUVERNANCE DE LA SILHOUETTE URBAINE FACE AU RETOUR DES TOURS A PARIS, LYON ET LONDRES

Financement

ANR, Programme Villes et Bâtiments Durables Edition 2012

Partenaires

LVS (France), EIVP-Lab'Urba (France), LIRIS (France), Agence d'urbanisme pour le développement de l'agglomération lyonnaise – AUL (France)

Dates

2013-2016

Mots clés

Skyline, gouvernance, paysage urbain, tour, Paris, Lyon, Londres

Skyline entend construire des principes de gouvernance du Skyline des villes à l'attention des chercheurs et des praticiens, en se basant sur une étude de la silhouette urbaine de trois villes : Paris, Lyon et Londres. Pour cela, il réfléchira au concept même de skyline : ses enjeux théoriques et politiques (définition, gouvernance, réglementation) ; il proposera des solutions techniques pour mesurer très concrètement le skyline (mesure géométrique, identification des lieux qui offrent des vues, systématisation des données, approche du skyline dans les projets de tours) ; il proposera des indicateurs d'évaluation des tours dans le skyline, potentiels d'outils de gouvernance (d'après les réflexions sur les enjeux politiques, la question d'accessibilité et de réglementation). L'EIVP a comparé les réglementations du skyline en France, au Royaume-Uni et aux Etats-Unis. Cette mission consistait à identifier la prise en compte du skyline dans les systèmes règlementaires à Paris, Lyon, Londres et aux Etats-Unis. Ce dernier pays met en perspective l'expérience européenne par l'antécédence de ses réglementations et le grand nombre de tours. Nous pouvons ensuite déceler les conditions d'élaboration et les acteurs de ces réglementations. Ce travail a également permis d'une part, de décrypter les enjeux socio-économiques et politiques du skyline par l'analyse des conflits suscités par le retour des tours et d'autre part d'identifier les spécificités du skyline en termes de vues et points de vue.

Plus d'information

<http://www.agence-nationale-recherche.fr/?Projet=ANR-12-VBDU-0008>



VITE !

VILLES ET TRANSITIONS ENERGETIQUES : ENJEUX, LEVIERS, PROCESSUS ET EVALUATION PROSPECTIVE PLURIDISCIPLINAIRE. APPLICATION A LA REGION ÎLE-DE-FRANCE

Le projet de recherche fondamentale « VITE ! » vise à apporter un éclairage prospectif sur les enjeux, le contenu et les effets sociaux, territoriaux et environnementaux de stratégies de transition énergétique, mises en œuvre à l'échelle d'une région urbaine ainsi que sur le potentiel de mobilisation des acteurs en lien avec ces stratégies, en accordant une attention particulière aux transformations interdépendantes de l'environnement construit, des infrastructures et des pratiques sociales sur lesquelles reposent (ou qu'appellent de leurs vœux) ces stratégies.

Prenant le cas de la région Île-de-France et s'appuyant sur les orientations énergétiques définies dans le cadre de la planification stratégique régionale (PDUIF, SDRIF et SRCAE, notamment), le projet explorera les effets directs et indirects, intentionnels et non intentionnels, bénéfiques et néfastes des stratégies énergétiques proposées ou mises en œuvre, en termes de : flux de ressources, de matières, d'énergie, de polluants ; flux financiers ; qualité (accessibilité, nature, prix) de l'énergie fournie.

Le projet sera centré sur l'étude de la mise en œuvre de quelques-uns des principaux leviers de transition énergétique maîtrisés par les collectivités locales : le développement d'infrastructures urbaines de fourniture énergétique, l'organisation des transports de personnes et de biens au sein de la région francilienne, les projets de développement et d'aménagement urbain, et la réhabilitation du parc régional de bâtiments.

Plus d'information

<http://www.agence-nationale-recherche.fr/?Projet=ANR-14-CE22-0013>

Financement

ANR 2014

Dates

2014-2018

Partenaires

AUSSER - UMR 3329 (France), EIVP-Lab'Urba (France), CIRED (France), LATTIS (France), LISA (France), LVMT (France), SPLOTT (France)

Mots clés

Transition énergétique, région urbaine, acteurs, Île-de-France

AUTRES PARTENARIATS DE RECHERCHE

Durant la période 2015-2016, l'EIVP a également participé à des projets de recherche en tant que partenaire associé.

2015-2017 « Usages des lieux et relations entre habitants temporaires et permanents dans les destinations touristiques », Groupe Ville Tourisme et Territoires (VTT), Université Paris-Est, projet financé par le LABEX Futurs urbains. Partenaires : laboratoires Lab'Urba, ACP, LVMT.

2016-2017 « Mobilités des touristes et des résidents et usages des lieux : les apports de la géolocalisation (MOBITOURGEO) », groupe Ville Tourisme et Territoires (VTT), Université Paris-Est, projet financé dans le cadre du dispositif UPE-CNRS « Projets Exploratoires Premier Soutien (PEPS) ». Partenaires : laboratoires ACP, COGIT, Lab'Urba (dont EIVP), LVMT.

FORMATION À ET PAR LA RECHERCHE

La formation à et par la recherche à l'EIVP se traduit à la fois par l'accompagnement de doctorants dans le bon déroulement de leur thèse et par le transfert de connaissances et de savoir-faire auprès des publics concernés. C'est aussi un lien important avec la formation initiale d'ingénieur. En effet, dans le cadre de la formation, la recherche constitue un élément fort de l'ancrage de l'École dans le monde de l'enseignement supérieur et la recherche. L'appartenance de l'EIVP à la ComUE Université Paris-Est et son association à l'École des Ponts ParisTech renforcent le développement de la recherche de l'EIVP.

THÈSES DE DOCTORAT

L'accueil de doctorants est primordial pour le développement de la recherche de l'EIVP et l'apport de dynamisme dans la découverte d'un projet. Les doctorants bénéficient, pour leur encadrement, des séminaires propres à l'EIVP ou de ceux organisés dans leur école doctorale. Dans le cadre de l'association à UPE et à l'École des Ponts ParisTech, les doctorales sont ouvertes à tous les doctorants de l'EIVP quelle que soit leur école doctorale de rattachement. Par ailleurs, l'équipe d'enseignants-chercheurs et de professionnels, présente à l'EIVP, favorise et encourage les échanges.

Depuis le 1^{er} janvier 2015, les enseignants-chercheurs de l'École, membres du Lab'Urba, sont rattachés à l'école doctorale « Ville Transport Territoires » d'Université Paris-Est. A partir de 2015, la majorité des doctorants de l'EIVP est inscrite à cette école doctorale.

Au cours de ces deux années, l'EIVP a accueilli 11 doctorants dont 4 soutenances et 1 abandon en 2015.

Leurs travaux sont résumés, ci-après, par ordre alphabétique.

Le ou les directeurs et encadrants de l'EIVP apparaissent en gras.

Mireia Balsells

AIDE À L'AMÉNAGEMENT URBAIN RÉSILIENT FACE AUX RISQUES D'INONDATION

Encadrement de la thèse

Vincent Becue, Bruno Barroca,
Damien Serre

Soutenance

15 juin 2015

Partenaire

Université de Mons (Belgique)

Contexte

Les inondations font partie de la nature et peuvent affecter tous les aspects de la vie. L'urbanisation rapide et le changement climatique augmentent la probabilité et l'impact des inondations sur les villes. En effet, le risque d'inondation devrait augmenter de manière significative dans les années à venir : le coût économique du risque d'inondation devrait atteindre dans le monde la valeur de 100 Milliards d'euros par an à la fin du siècle (European Environment Agency, 2008). Par conséquent, il est nécessaire pour toutes les villes de s'adapter aux changements à la fois climatiques et socio-économiques en développant de nouvelles stratégies de gestion du risque inondation. Une nouvelle tendance dans la gestion de ce risque est d'accepter que les inondations sont inévitables, mais que leurs impacts sur les systèmes urbains et leurs vulnérabilités puissent être réduits. Aujourd'hui, plusieurs recherches étudient le concept de résilience urbaine comme une nouvelle approche qui amène à des projets et des stratégies intégrant mieux l'eau et les risques, dans la planification urbaine comme dans la préparation aux catastrophes. Le concept de résilience urbaine est présenté comme le moyen pour les systèmes urbains de se préparer à faire face aux chocs inattendus tout en s'inscrivant dans un contexte de développement durable. Réorienter la gestion des risques d'inondation en utilisant le concept de résilience introduit une pensée créative et des innovations dans des stratégies actuelles, en se concentrant sur une approche dynamique, systémique et intégrée. Cela prend en compte toutes les dimensions de la ville et de ses interactions, d'une manière organisée et multiéchelle.

Problématique

Bien que le concept de résilience appliqué au contexte urbain surmonte d'une façon conceptuelle et méthodologique les analyses sectorielles, il est difficile de le rendre opérationnel parce que la résilience urbaine donne lieu à de multiples traductions en termes de problématique et de développement méthodologique. En effet, la défi-

inition de résilience urbaine est ouverte au débat, ce qui rend difficile son application pratique. Cependant, concernant la gestion du risque d'inondation, plusieurs recherches et projets en cours visent à rendre le concept de résilience urbaine opérationnel à travers des approches diverses selon les différentes dimensions urbaines et les échelles spatiales impliquées.

La littérature examinée souligne le fait que, jusqu'à présent, aucun modèle ou cadre conceptuel n'a été développé afin d'analyser et de rendre opérationnel la résilience face au risque d'inondation à l'échelle du quartier. En particulier, concernant la conception urbaine, plusieurs projets ou actions en cours ou déjà finalisés ont été définis comme « résilients ». Néanmoins, un cadre conceptuel pour analyser et justifier comment une action spécifique de conception urbaine à l'échelle du quartier peut contribuer à l'amélioration de la résilience n'existe pas encore.

Objectifs et méthodologie

L'objectif de notre recherche est d'investiguer comment le concept de résilience urbaine peut être incorporé dans la conception urbaine à l'échelle du quartier. En se focalisant principalement sur la dimension physique du quartier, nous visons à spécifier comment il peut être conçu et/ou renouvelé tout en conservant les qualités urbaines nécessaires à un fonctionnement durable. L'objectif final est de développer des critères de résilience visant à guider la conception d'un quartier en intégrant la résilience face au risque inondation dans son fonctionnement. Ainsi, le résultat de cette recherche sera un outil d'aide à la conception de quartiers urbains résilients face au risque d'inondation. Cet outil vise à être un support pour les urbanistes, architectes, ingénieurs ainsi que d'autres acteurs participant aux projets urbains afin qu'ils puissent développer des réponses de conception appropriées permettant d'améliorer la résilience globale de la ville. L'outil développé sera appliqué pour la conception d'un quartier résilient face au risque inondation dans le cadre de workshops impliquant habitants/usagers, chercheurs et étudiants.

**Marie
Bocquentin**

QUANTIFICATION DES RISQUES DE DÉFAILLANCES EN CASCADE AU SEIN DES RÉSEAUX TECHNIQUES URBAINS APPLICATION A UNE ÉCHELLE MÉTROPOLITAINE : LE GRAND PARIS FACE À UNE CRUE DE LA SEINE

Encadrement de la thèse
Youssef Diab, Marc Vuillet,
Jean-Marie Cariolet,
Serge Lhomme (Université
Paris-Est Créteil - Lab'Urba)

Début de la thèse
novembre 2016

Contexte

Les réseaux techniques, dont les villes dépendent pour fonctionner, sont très vulnérables aux aléas - notamment aux inondations - et la question de leurs interdépendances complique singulièrement ce problème. Il arrive alors que les dysfonctionnements soient propagés sur des zones bien plus étendues que celles directement touchées par l'aléa initiateur, avec des conséquences bien plus grandes que les impacts directs de l'aléa initiateur. Ces phénomènes sont appelés effets et défaillances en cascade, ou plus simplement effets domino. A Paris, l'OCDE a estimé en 2014 qu'une crue de la Seine du type de celle de 1910 pourrait générer entre 4 et 50 milliards d'euros de dommages, avec des impacts très importants sur les réseaux. Les nombreuses incertitudes à l'origine de cette fourchette très large nous amènent à considérer la quantification des risques de dysfonctionnement des réseaux urbains comme une problématique majeure dans la quête de résilience des territoires.

Problématique

Les travaux de thèse, introduits ici, proposent de réfléchir et de répondre aux questions scientifiques suivantes :

- Comment construire une démarche méthodologique pertinente pour identifier les interdépendances des réseaux urbains, du point de vue des infrastructures et des plans d'action des gestionnaires et compte tenu de la variété du nombre d'infrastructures et d'acteurs ?
- Quelles sont les méthodes les plus pertinentes pour quantifier et modéliser ces interdépendances sous la forme de scénarios de défaillance en cascade les plus vraisemblables ? Quelles sont les méthodes les plus adaptées pour gérer la taille, les enjeux et la complexité d'une métropole ?
- Quelles sont les imperfections des informations liées aux réseaux urbains ? Comment les prendre en compte dans la modélisation des défaillances en cascade pour conserver le maximum d'informations tout en restant cohérent avec le langage des utilisateurs finaux ?

Objectifs et méthodologie

In fine, cette recherche ambitionne la construction d'un modèle d'aide à l'identification et à la modélisation des scénarios les plus probables de défaillance en cascade des réseaux urbains, suite à différents aléas déclencheurs, et prenant en compte les interdépendances existantes. Ce travail, développé à l'échelle du territoire du Grand Paris, concernera notamment plusieurs scénarios de crue et pourra servir d'aide à la décision en gestion de crise, avec l'étude des scénarios les plus vraisemblables et des points les plus sensibles, mais aussi des zones de forte incertitude.

**Luc
Charansonney**

NOUVELLES MÉTHODES DE COLLECTE DES DONNÉES TRAFIC : NOUVEAUX ENJEUX DANS L'EXPLOITATION DES RÉSEAUX

Encadrement de la thèse
Vincent Aguilera (LVMT),
Youssef Diab

Début de la thèse
décembre 2013

Partenaire
LVMT

Contexte

Historiquement, les systèmes de recueil des données de circulation dépendaient uniquement de l'exploitant, car reposant essentiellement sur des capteurs fixes implantés dans ou sur la chaussée (boucles électromagnétiques dans la majorité des cas). Par ce biais, l'exploitant maîtrisait de fait le processus d'acquisition et de traitement des données, et donc était le seul à avoir une connaissance exhaustive et en temps réel de l'état de son réseau, du moins sur les axes équipés. Parallèlement, il était l'acteur principal et quasiment unique de l'information trafic, tant dans son élaboration que dans la maîtrise des canaux de diffusion (panneaux à messages variables, association avec des stations de radio, sites web institutionnels). L'émergence, puis la généralisation de nouvelles technologies d'acquisition de ces données durant la dernière décennie ont progressivement remis en cause ces principes. Pendant cette période, de nouveaux acteurs sont entrés dans le circuit de production et de diffusion de l'information trafic.

En effet, un nombre croissant de véhicules est doté de dispositifs embarqués, et leurs utilisateurs eux-mêmes sont munis de téléphones. Tous ces équipements génèrent en temps réel une quantité très importante de données sur les déplacements. Les réseaux sociaux, les entreprises de géolocalisation (GPS), les opérateurs de téléphonie sont en mesure de les collecter, de les traiter, acquérant ainsi une connaissance exhaustive des réseaux routiers, y compris sur les axes non équipés de capteurs de trafic. De fait, tous ces acteurs sont désormais en mesure de fournir une information trafic en temps réel, basée sur le « crowdsourcing », et de donner des instructions d'itinéraires à leurs clients ou utilisateurs. En conséquence, il peut y avoir divergence et conflit entre d'un côté, les mesures d'exploitation prises par le gestionnaire du réseau et, de l'autre, les instructions fournies individuellement par les acteurs tiers.

Problématique

Dans le cadre de cette thèse, est abordé le problème principalement du point de vue de l'autorité publique en charge d'un réseau routier urbain. En l'occurrence, il s'agit ici de la Ville de Paris. Autour de cette question de la gestion du réseau routier par le gestionnaire, le sujet repose sur deux grands volets.

Le premier concerne les nouvelles données de trafic, et l'utilisation qui peut en être faite au regard des sources historiques. Le second porte davantage sur la question du rapport entre les acteurs de l'information trafic, et sur les conséquences de cette multiplicité des acteurs sur la gestion du réseau. La modélisation de trafic apporte un complément de réponse théorique à ce dernier point.

Objectifs et méthodologie

Dans un premier temps il s'agit de comprendre et d'évaluer, du point de vue de l'exploitant, certaines de ces nouvelles données (GPS et Bluetooth). Les données GPS, acquises auprès d'un fournisseur extérieur, sont constituées de données vitesses horodatées géoréférencées par section sur un référentiel. Ces vitesses sont élaborées, horodatées, géolocalisées, puis transmises par les véhicules équipés de boîtiers GPS. Les données dites Bluetooth sont collectées par le biais de balises fixées en bord de chaussée, et récupérant en les horodatant des identifiants MAC (anonymes) passant à proximité. Après appariement, elles fournissent des temps de parcours de balise à balise.

Pour ces deux sources de données, nous nous attachons tout d'abord à comprendre l'information qu'elles fournissent sur la circulation. Ensuite, il s'agit de proposer une évaluation de ces données dans le cadre des indicateurs statistiques généralement utilisés pour traduire le niveau de service des principaux axes, vis-à-vis de données des capteurs classiques notamment. Enfin, elles permettent d'analyser les conséquences en termes de circulation des politiques de réduction de la vitesse, notamment sur le boulevard périphérique.

Le deuxième volet, corollaire du premier, est la question de l'information trafic aujourd'hui et dans un avenir proche, du point de vue de l'exploitant.

Un état de l'art des politiques de différentes villes européennes et françaises vis-à-vis de l'information trafic est brossé.

D'un point de vue plus théorique, nous utilisons un modèle de simulation dynamique pour analyser les conséquences de la multiplication des acteurs sur le contrôle du réseau, sous l'angle de l'élaboration et la diffusion de l'information trafic. Cela se traduit par la recherche de deux optimums, réseau d'un côté (selon les stratégies élaborées par l'exploitant), et usagers de l'autre (selon les calculs d'itinéraires fournis par les terminaux).

INTÉGRATION DE SOURCES FATALES DE CHALEUR AU SEIN D'UN RÉSEAU DE CHALEUR : ANALYSE, MODÉLISATION ET OPTIMISATION

Encadrement de la thèse

Morgane Colombert, Youssef Diab, Olivier Racle (COFELY Réseaux, GDF SUEZ)

Début de la thèse

novembre 2014

Partenaires

EFFICACITY (Institut pour la Transition Energétique), EIVP-Lab'Urba, Ecole d'Ingénieurs de la Ville de Paris (EIVP) et COFELY Réseaux du Groupe GDF SUEZ

Contexte

Dans un contexte de réduction des émissions de gaz à effet de serre, de développement des énergies renouvelables et de récupération, et d'émergence des Villes Durables, la France prévoit d'accroître et de moderniser les réseaux de chaleur à l'horizon 2020.

Ces chauffages urbains permettent un approvisionnement fiable, une maîtrise des coûts de l'énergie et une production locale et décentralisée propice à l'intégration d'énergies décarbonées. Parmi elles, les énergies fatales (énergies de récupération) sont un gisement encore peu exploité. Sous forme de chaleur, cette énergie, perdue si non-utilisée, se retrouve dans de nombreux procédés (incinérations des ordures ménagères, industries) et directement dans les zones urbaines. Il s'agit par exemple de chaleur générée par des Datacenter, les réseaux d'eaux usées, les bâtiments ou par des zones d'affluences (gares, métro).

Cette thèse s'inscrit dans les projets de l'Institut de la Transition Energétique en Ville EFFICACITY. Parmi ces activités, l'institut développe le programme « Couplages technologiques au service d'un mix énergétique urbain optimisé » auquel le sujet de thèse fait partie dans le cadre du projet « Récupération de chaleur fatale urbaine ».

Problématique

La problématique est de savoir comment intégrer ces énergies fatales aux réseaux de chaleur. Les réseaux sont des ensembles de canalisations alimentées par des chaufferies ou des sources de chaleur et qui relient la base des immeubles raccordés via une sous-station, composée d'un échangeur de chaleur et d'outils de mesures et de régulations. Tout le réseau de distribution, presque exclusivement souterrain, est soumis à plusieurs contraintes. Elles sont urbaines (extension ou création d'un réseau, micro-réseaux sur un quartier, ou macro-réseau interconnecté, aménagement et travaux), économiques (investissements conséquents qui jouent sur le choix des équipements et des sources de chaleur), et physiques (températures, pressions et débits au

sein des canalisations). De plus, ces chaleurs fatales peuvent être intermittentes, la question du stockage sera alors posée. Comment l'intégration de chaleurs fatales est-elle possible dans les réseaux de chaleur ? Est-elle judicieuse économiquement ? Et comment elle modifiera la manière de concevoir, moderniser, exploiter et gérer un réseau ?

Objectifs et méthodologie

Pour répondre à la problématique, la démarche est de modéliser dynamiquement, c'est-à-dire évolutive en fonction du temps, des réseaux de chaleur lorsqu'on y intègre des sources fatales et de trouver les paramètres de fonctionnement optimaux. Ce travail fera suite à une étude bibliographique qui permettra d'obtenir un état de l'art détaillé sur les énergies fatales, à savoir leurs potentiels et caractéristiques, les réseaux de chaleur et les besoins de consommations.

La finalité est de proposer une aide à la décision de l'intégration d'une énergie fatale dans un réseau de chaleur en prenant en compte la faisabilité, durabilité, efficacité et rentabilité de la solution. Cette aide permettra de conduire à une logique d'aménagement des installations potentielles d'énergie fatale urbaine et de pouvoir les utiliser de façon optimisée.

Romain
Cochery

ECHANGE ET REPRÉSENTATION DES INFORMATIONS GÉOGRAPHIQUES POUR LA GESTION DE CRISE : L'EXEMPLE DE LA GESTION DES RÉSEAUX TECHNIQUES PARISIENS AU COURS D'UNE CRUE MAJEURE DE LA SEINE

Encadrement de la thèse

Richard Laganier (PRODIG),
Youssef Diab, Marc Vuillet,
Jean-Marie Cariolet (EIVP),
Sylvie Mazoyer (SGC)

Début de la thèse

avril 2016

Partenaires

Pôle de recherche pour
l'organisation et la diffusion
de l'information géographique
(PRODIG – UMR 8586) à l'uni-
versité Paris Diderot, Service
de gestion de crise (SGC) de la
Direction de la prévention, de
la sécurité et de la protection
de la Ville de Paris

Contexte

Plusieurs études ont démontré la grande vulnérabilité de la Ville de Paris face à une crue majeure de la Seine (Reghezza, 2006 ; OCDE, 2014). Par ailleurs, aucune crue de très grande ampleur ne s'étant produite depuis 1910, les estimations de l'aléa et des capacités de résilience des services urbains font l'objet d'incertitudes considérables. Outre les incertitudes sur la crue elle-même, le sous-sol de la ville a été considérablement aménagé depuis 1910 et les inondations liées aux phénomènes de remontées de nappes demeurent largement méconnues. La capacité des services et des réseaux techniques urbains fait l'objet d'incertitudes plus grandes encore, de par les interdépendances multiples qu'ils entretiennent les uns avec les autres (Toubin, 2014), et, surtout, l'éparpillement des informations entre les différents acteurs impliqués (services de gestion de crise, directions de la Ville, gestionnaires de réseaux privés, etc.). S'appuyant sur des ateliers collaboratifs des gestionnaires de réseaux techniques parisiens et de services de la Ville de Paris, les travaux de Toubin et al. (2014) ont apporté une première série de réponses sur les risques liés aux interdépendances des réseaux et la (jusqu'alors) trop faible prise en compte de ce phénomène dans les plans de continuité d'activité des services concernés. Plusieurs conclusions ont pu être dressées à l'issue de ces travaux, notamment sur l'importance de l'exploitation et du partage de l'information géographique, entre les différents gestionnaires. Les travaux de Toubin, 2014, ainsi que les conférences ou exercices de simulation de crues ayant eu lieu depuis, tels les exercices ECOP 15 et EU Sequana 2016, ont démontré l'importance capitale du partage des informations géographiques par l'ensemble des acteurs, s'agissant notamment de la localisation des zones inondées, des infrastructures ou des zones d'interruption de services (électricité, transports, etc.). La plupart des acteurs disposent d'informations spatialisées variées, concernant l'implantation de leurs infrastructures, voire sur le niveau

de fonctionnement de leurs services pour des intensités de crues données. L'unification de ces informations apporterait un support considérable pour la gestion de crise, permettant de visualiser rapidement le zonage des interruptions de services effectives ou prévisibles, à différents stades de la gestion de crise, en fonction de l'évaluation du scénario d'inondation, lui-même particulièrement imprévisible.

Problématique

Les travaux de thèse concernent le développement de méthodes et d'outils exploitant les SIG pour l'amélioration de la gestion de crise à destination des services opérationnels de la ville et des opérateurs privés concernés. Les recherches, principalement centrées sur la dimension organisationnelle de la gestion de crise des services urbains, proposent de répondre aux questions scientifiques suivantes :

- Comment caractériser les données échangées en temps de crise à partir des retours d'expérience, ainsi que les besoins et les manques des acteurs impliqués, concernant les données et leur représentation ? Quelles informations sur les niveaux de fonctionnement et de service sont actuellement créées par les acteurs de la crise, ou le seraient en cas de crise ? Comment se structurent les flux d'information entre les acteurs de la gestion de crise sur un territoire métropolitain ?
- Quelles formes d'incertitudes sont susceptibles de caractériser les données géographiques nécessaires à la gestion de crise ? Comment échanger, combiner et représenter des informations géographiques incertaines dans ce contexte ?
- Comment caractériser les outils disponibles sur le marché ? Dans quelle mesure sont-ils utilisables pour le contexte parisien ?

Objectifs et méthodologie

L'objectif est d'adapter une solution logicielle pour développer une plate-forme SIG (Système d'Information Géographique) collaborative destinée à la gestion de crise, s'appuyant sur les entretiens et réunions intégrant les services publics et gestionnaires des réseaux. Plusieurs formalismes pourront être déployés pour intégrer les imperfections de l'information (incertaines, imprécises ou incomplètes). Les résultats devront permettre aux différents acteurs de mieux cibler les structures et les interlocuteurs avec qui les liens relatifs aux échanges de données pourraient et devraient être renforcés. La méthodologie déployée au préalable s'appuiera sur l'analyse de retours d'expérience, des entretiens et des réunions collaboratives avec les différents gestionnaires de crise ; sur des approches systémiques et sur des cartographies des relations entre acteurs impliqués. Il s'agira de recenser les données utilisées, produites et/ou échangées par les différents acteurs, ainsi que les outils utilisés pour la production ou l'échange de ces données, de caractériser tant ces données que les outils en fonction des problématiques, notamment en précisant les imprécisions qui peuvent affecter ces données, puis de les analyser au crible du risque prévisible de la crue majeure.

EVALUATION PROBABILISTE DE LA FIABILITÉ STRUCTURELLE DES DIGUES FLUVIALES À PARTIR DU JUGEMENT D'EXPERT

Michel Hathout

Encadrement de la thèse

Marc Vuillet,
Youssef Diab,
Claudio Carvajal,
Laurent Peyras

Début de la thèse

novembre 2014

Partenaires

Irstea (Institut national de
recherche en sciences et
technologies pour l'environ-
nement et l'agriculture),
Lab'Urba et EIVP

Contexte

Les digues de protection contre les inondations sont des ouvrages d'une importance stratégique pour la sécurité des personnes et des biens. Un nombre important de défaillances ont malheureusement parfois mené à des catastrophes majeures, parmi lesquelles les ruptures des digues du bas Rhône en 2002 et 2003, à la Nouvelle-Orléans en 2005 ou encore lors de la tempête Xynthia de 2010 en Vendée. Une meilleure connaissance de la fiabilité des digues constitue un enjeu majeur pour les ingénieurs et pour les gestionnaires des ouvrages. Aussi, la réglementation relative à l'évaluation du niveau de sécurité des digues a été renforcée. Elle exige dorénavant de réaliser des diagnostics périodiques et, pour les ouvrages importants, des études de dangers intégrant l'évaluation probabiliste de leur niveau de sécurité pour plusieurs scénarios de crue. Les digues, le plus souvent en remblai, sont des ouvrages complexes, présentant de fortes hétérogénéités, dans leurs constitutions, dans les propriétés des matériaux les constituant, etc. Il est, dans ce contexte, particulièrement difficile de construire des modèles physiques ou statistiques permettant de calculer une probabilité de rupture. De plus, les données issues des retours d'expérience, de statistiques ou de mesures physiques sont faiblement disponibles et généralement peu extrapolables pour l'ensemble d'un ouvrage parfois épais de plus de 20 mètres et long de dizaines de kilomètres. D'une manière générale l'utilisation du jugement expert demeure la seule source d'informations exploitable. Compte tenu du contexte décrit, ces derniers sont sujets à de fortes incertitudes et compte tenu de leur subjectivité, très susceptibles d'être entachées par des biais. Enfin, plusieurs domaines d'expertise sont mobilisés lors de l'évaluation du niveau de sûreté des digues : hydraulique fluviale, morpho-dynamique, géotechnique, expérience propre concernant la défaillance d'ouvrages pour des contextes donnés, etc. Dans la pratique les études réalisées par les bureaux d'étude donnent peu, voire très peu, d'information concernant le degré de confiance

que l'on peut accorder à des évaluations de fiabilité certes issues de l'expertise, mais généralement très précise (ex : probabilité de rupture de l'ordre de 10⁻³, voire même 10⁻⁶).

Du point de vue cognitif, le jugement expert est basé sur des heuristiques qui génèrent des biais susceptibles d'altérer les aptitudes d'un expert à éliciter sa réelle opinion. Les heuristiques « sont des règles de raisonnement qui conduisent à une simplification du problème et permettent de le résoudre rapidement mais pas toujours correctement », les biais sont des « distorsion entre la façon dont l'expert raisonne et celle qu'il devrait adopter pour assurer le mieux possible la validité de ses inférences et conclusions ».

Dès lors, l'objectif de notre recherche est de mettre à disposition des ingénieurs et des acteurs impliqués dans le domaine de la sûreté des digues une démarche méthodologique permettant d'une part d'aider l'expert à évaluer la probabilité de défaillance des ouvrages, d'autres part, autant que possible, de mieux identifier et réduire les biais heuristiques susceptibles d'entacher leurs évaluations.

Cette thèse s'inscrit dans le projet de recherche « INCERTU » INCertitude et jugement Expert pour l'aide à l'évaluation de la Résilience des réseaux Techniques Urbains, financé par le MEDDE dans le cadre du programme RDT.

Problématique

Les quatre grands mécanismes de rupture de digues sont la surverse, l'érosion interne, l'affouillement et le glissement. Seul ce dernier bénéficie d'une définition et caractérisation de l'état-limite suffisamment précise pour permettre le calcul d'une probabilité de défaillance par des approches quantitatives. Les autres mécanismes de rupture présentent des difficultés significatives pour l'évaluation d'une probabilité de défaillance. Ces difficultés proviennent, en premier lieu, de la forte présence d'incertitudes épistémiques sur les données (manque de données statistiques), et sur les mécanismes complexes de défaillance ; en deuxième lieu, elles proviennent des incertitudes aléatoires tout au long du linéaire de la digue, à cause de variabilités naturelles des matériaux constitutifs de l'ouvrage. Une autre difficulté réside également dans le manque de lois de comportement et de critères d'états-limites ad-hoc nécessaires pour modéliser le comportement réel de la défaillance des digues. Cela conduit à une prédominance de l'exploitation du jugement expert permettant d'évaluer une probabilité de défaillance.

Pour faire apporter des éléments permettant de mieux caractériser les degrés de confiance que l'on peut accorder aux évaluations subjectives formulées dans des contextes complexes et incertains, nous proposons de construire notre démarche autour du développement de modèles de calibration des évaluations expertes. Ces derniers ont pour objectif d'apporter une aide à l'identification et à la réduction des biais heuristiques liés au contexte et à la subjectivité des évaluations expertes.

Ils consistent à demander à l'expert interrogé l'évaluation de variables dites de calibration, très proches de celle pour laquelle on mobilise l'expert, mais pour lesquelles on dispose de donnée. On peut ainsi par comparaison identifier les éventuelles tendances de l'experts à la sur confiance, à la sous-estimation ou surestimation de paramètres contextuels, etc.

Les modèles de calibration des évaluations issues de l'expertise ont été développés, principalement dans le domaine statistique et de l'économie. Aussi, notre problématique scientifique concerne la construction d'une démarche permettant la réduction des biais heuristiques, il s'agit de caractériser les modèles décrits dans la littérature, proposer une démarche pertinente pour le domaine des digues combinant potentiellement plusieurs de ces modèles, qu'il faudra ensuite adapter et mettre en œuvre.

Objectifs et méthodologie

Les principaux jalons d'une démarche d'exploitation d'évaluations expertes sont dans le cas le plus fréquent où l'on a plusieurs experts : Elicitation, Calibration, Agrégation, Dé-biaisage.

L'application de ces principes exige que chaque expert donne son jugement sous un format probabiliste, typiquement via un intervalle d'incertitude et une valeur identifiée comme la plus vraisemblable. L'intervalle d'incertitude se compose, respectivement, de trois quantiles probabilistes, dans notre cas 5%, 50% et 95%. Le quantile minimal (5%) et le quantile maximal (95%) forment l'intervalle des valeurs probables (selon l'expert). Et, le quantile (50%) représente la valeur la plus vraisemblable à laquelle l'expert accorde confiance. Nous proposons pour le cas des digues deux approches : « EiCAD » et « EiDA ».

Pour la partie Elicitation individuel (Ei), nous développons un formulaire de questionnaire permettant le recueil des avis experts incertains. Ce formulaire contient deux parties : une partie déterministe permettant l'évaluation des facteurs de sécurité vis-à-vis du mécanisme de rupture par glissement et, une partie probabiliste permettant l'évaluation des probabilistes de défaillance vis-à-vis de tous les mécanismes de ruptures.

Pour la partie Calibration (C), nous proposons l'adaptation d'un modèle mathématique de calibration des avis experts. Un modèle permettant d'évaluer quantitativement la justesse et la précision de l'avis expert donné sur un format probabiliste.

Pour la partie Agrégation (A), nous proposons une démarche de combinaison des évaluations expertes en fonction des scores de calibration calculée via le modèle. Pour la partie Dé-biaisage (D), nous proposons l'adaptation d'un modèle mathématique de traitement de biais. Concentré sur le biais de sur-confiance le modèle permet d'identifier et de corriger les cas où l'expert aurait tendance à donner des marges d'incertitudes trop réduites.

PLACE DE L'EAU ET DES RÉSEAUX D'EAU EN VILLE, MISE EN PERSPECTIVES AVEC LES ENJEUX ÉNERGÉTIQUES ET CLIMATIQUES

Martin Hendel

Contexte

La thèse se place dans un contexte riche et à forts enjeux : adaptation des villes au changement climatique, réduction de leurs impacts environnementaux, raréfaction des ressources énergétiques, détérioration de l'environnement urbain (îlots de chaleur urbains, qualité de l'eau, de l'air, etc.), vulnérabilités spécifiques du milieu urbain, etc. La canicule de 2003 a mis l'accent sur la vulnérabilité des villes denses, en particulier de la capitale, aux vagues de chaleur. Or les prévisions climatiques portent à penser que celles-ci deviendront de plus en plus fréquentes et intenses dans les décennies à venir. Or, l'intensité de l'îlot de chaleur urbain est très sensible à ce type d'événement. Les villes denses sont donc particulièrement vulnérables à cette évolution climatique et doivent s'y préparer dès à présent.

Au début du XXe siècle, les pratiques hygiénistes de gestion de la voirie parisienne intégraient déjà des mesures pour atténuer les pics de chaleur. En effet, les équipes de nettoyage, qui arrosaient abondamment les surfaces urbaines à l'eau non potable, modulaient leur fréquence de passage en fonction de la température de l'air. Ils pouvaient ainsi arroser certaines rues très fréquentées jusqu'à 4 fois par après-midi. Cette pratique est désormais perdue, oubliée pour des raisons méconnues. À Paris, la décision du Conseil de Paris du 19 mars 2012 de maintenir le réseau d'eau non potable ouvre de nouvelles perspectives d'usage de ce réseau, en déclin depuis deux décennies. À présent, l'accent est mis sur le potentiel que présente ce réseau d'eau très peu traitée pour l'adaptation au changement climatique de la ville. Renouer avec les pratiques anciennes de transpiration urbaine fait notamment partie des outils à l'étude par la Ville de Paris et d'autres métropoles françaises ou à l'étranger, notamment au Japon.

En parallèle, les gestionnaires ont pris conscience de la nécessité de modifier les pratiques de gestion de l'eau en vue de rétablir partiellement son cycle naturel, notamment via le projet de zonage pluvial.

Encadrement de la thèse
Morgane Colomberg,
Youssef Diab,
Laurent Royon (LIGD)
et Dominique Coutart (STEA)

Soutenance
15 octobre 2015

Partenaires
Laboratoire Matière et Systèmes
Complexes de l'Université Paris
Diderot, Service Technique de
l'Eau et de l'Assainissement
(STEA) de la Direction de la
Propreté et de l'Eau de la Ville
de Paris

Problématique

Si le mouvement hygiéniste encourageait un usage abondant de l'eau, les enjeux sociétaux et environnementaux ne sont plus les mêmes de nos jours. Il n'est plus possible d'utiliser une ressource aussi polémique sans données à l'appui. Quelle est l'efficacité de cette méthode ? Quelle consommation d'eau, d'énergie, d'intrants, ... engendre-t-elle ?

Au-delà de l'apparence primitive de ce type de technique, arroser des surfaces minérales revient à revenir en arrière sur l'imperméabilisation de la ville, à réintroduire au moins partiellement le cycle naturel de l'eau. Nous retrouvons donc la question de la gestion future de l'eau et de son cycle en ville. Quel rôle une gestion alternative de l'eau attribue-t-elle aux matériaux ? Quelle fonction climatique pourrait lui être associée ? Quelles nouvelles ou anciennes pratiques (re)développer ? Il devient donc nécessaire de proposer une vision plus systémique du rôle de l'eau en ville.

Objectifs et méthodologie de la thèse

La ville de Paris, avec ses nombreux réseaux d'eau (réseau d'eaux potable et non potable, réseau d'assainissement, ...), est prise comme cas d'étude.

L'objectif est de pouvoir éclairer les choix des décideurs urbains pour élaborer des stratégies durables de gestion des eaux urbaines qui intègrent une vision globale du cycle de l'eau. Ces stratégies viseront notamment à mettre en place et consolider une politique intégrée d'adaptation au changement climatique. Ces stratégies pourront aussi bien passer par des nouveaux usages de l'eau ou techniques de gestion. Il s'agit dans un premier temps d'identifier les pratiques et techniques envisageables et d'approfondir la connaissance de chacune d'entre elles en fonction des lacunes identifiées. Une première recherche bibliographique a permis d'identifier un manque de connaissance sur l'efficacité de la transpiration urbaine ou le rôle rafraîchissant de nouveaux matériaux ou structures perméables.

Il faut ensuite définir les critères qui permettront de les évaluer, par exemple au regard de leur faisabilité technique, de leurs bénéfices potentiels (rafraîchissement, économies d'énergie, ...) ou encore de leur coût monétaire ou environnemental (consommation d'eau, d'énergie, ...). Ces critères sont en partie hérités des objectifs et contraintes pré-existants au sein de la Ville de Paris (limiter la consommation d'eau, d'énergie, les dysfonctionnements du réseau d'égout, les émissions de CO₂ ; maximiser l'atténuation des pics de chaleur, le confort thermique des citoyens, ...).

La meilleure connaissance acquise expérimentalement et le choix des critères d'évaluation, permettra ainsi de guider les choix des décideurs parisiens en terme de gestion l'eau en ville.

ADAPTABILITÉ AU CHANGEMENT CLIMATIQUE D'UN AMÉNAGEMENT URBAIN : ILOT DE CHALEUR URBAIN ET DISPERSION DE LA POLLUTION

Alberto Ortiz

Contexte

Cette thèse s'inscrit dans le contexte général du développement durable et, plus particulièrement, se positionne sur les problématiques de la pollution atmosphérique, de l'énergie et du changement climatique. Le changement climatique est aujourd'hui un fait avéré et les rapports du Groupe intergouvernemental d'experts pour l'étude du climat (GIEC) confirment avec toujours plus de précisions le fait que des changements ont déjà lieu et que ceux qui nous attendent pourraient être importants.

Ainsi, à l'heure où l'on pense principalement la transition vers des villes post-carbone, il est impossible de dissocier cette question de l'adaptation aux changements climatiques et surtout impossible de ne pas tenir compte de cette nécessité de s'adapter à un climat changeant. Le changement climatique devrait, selon toutes vraisemblances, accroître la fréquence des événements extrêmes tels que les vagues de chaleur selon le GIEC. Au regard des événements récents, tels que la canicule de 2003 en Europe, les villes se révèlent mal adaptées à de telles conditions de chaleur. Ceci s'explique notamment par la présence d'un îlot de chaleur urbain.

La dispersion des polluants dans une ville est également un problème sanitaire majeur, selon le programme européen « Clean Air for Europe », l'exposition aux particules fines engendre en France 42 000 décès prématurés par an qui sont, pour la plupart, des enfants, des personnes asthmatiques et des personnes âgées, c'est-à-dire des personnes sensibles aux pics de pollution.

Pendant la canicule de 2003 à Paris, un vent faible et un ensoleillement très important ont déclenché une augmentation considérable du taux d'ozone.

Ainsi changement climatique, climat urbain et pollution de l'air pourraient entraîner à eux trois des situations sanitaires problématiques. Le climat urbain a pour effet principal de limiter la baisse des températures durant la nuit, diminution qui, lors des vagues de

Encadrement de la thèse
Vincent Becue,
Jean-Marie Cariolet,
Morgane Colombert

Début de la thèse
décembre 2012

Partenaire
Université de Mons (Belgique)

chaleur, devient vitale pour permettre aux organismes humains une récupération des fortes chaleurs du jour. Par ailleurs, la ville entraîne une dispersion difficile des polluants, qui, couplée à de fortes chaleur, induit une formation en ozone négative pour la santé.

Au sein de la climatologie urbaine, les différentes réflexions engagées par les climatologues, les géographes, mais également les architectes et les urbanistes sur la relation entre leurs cœurs de métier, permettent aujourd'hui de percevoir le potentiel de réduction des températures en milieu urbain. À l'heure des changements climatiques, cette réflexion offre des perspectives de solutions d'adaptation intéressantes pour mieux se protéger des vagues de chaleur et justifie l'intérêt croissant sur les réflexions autour de la conception bioclimatique des quartiers.

Problématique et objectifs de la thèse

La thèse a ainsi pour objectif de proposer une nouvelle méthodologie, de nouveaux outils permettant d'aborder lors de la conception d'un projet d'aménagement la question de l'adaptation au changement climatique. Il est en effet nécessaire de penser adaptation et mitigation de façon conjointe et en amont de la conception d'un projet.

Il sera porté une attention particulière à l'évolution de la température et de la qualité de l'air.

Les acteurs de l'aménagement, selon un principe de précaution, doivent dès aujourd'hui s'organiser pour faire évoluer leur métier et la conception des projets d'aménagements. Ceci entraîne à la fois des réflexions techniques, mais également sociologiques puisque l'adaptation au changement climatique interroge chacun d'entre nous en tant que professionnel ou citoyen.

Méthodologie et résultats attendus

L'objectif de la thèse sera de proposer des méthodes d'accompagnement ou d'évaluation du caractère bioclimatique à moyen et long terme d'un projet d'aménagement et permettra donc de questionner l'adaptabilité d'un aménagement au changement climatique.

Afin d'évaluer la qualité d'un aménagement urbain du point de vue de la température et de la qualité de l'air, il est envisagé de s'appuyer sur de la simulation numérique à fine échelle. Plusieurs logiciels et modèles existent et l'évaluation de leurs portées et limites sera nécessaire pour sélectionner celui permettant d'apporter les informations qui nous seront nécessaires.

Une modélisation à fine échelle de la dispersion de polluants permettrait de faciliter la prise de décision des aménageurs de nouveaux quartiers.

AIDE À LA DÉCISION MULTICRITÈRE POUR LA MAINTENANCE DES OUVRAGES RATP : LES TUNNELS

Angel Paterna Hidalgo

Contexte

La RATP est l'exploitant et gestionnaire d'un réseau de transport métropolitain en Île-de-France. À ce titre, elle se doit d'assurer la sécurité et la pérennité d'un parc d'ouvrages qui permet près de 10 millions de voyages par jour.

Les conséquences d'une éventuelle défaillance de ses ouvrages pourraient provoquer de graves impacts en termes de sécurité publique et de paralysie des activités.

Les gestionnaires d'infrastructures de la RATP doivent gérer un patrimoine ancien (près de 50% construit avant 1920) dont les exigences de sécurité et de performance évoluent constamment. Le budget disponible pour cette mission est par nature limité, les contraintes techniques et économiques sont de plus en plus sévères.

Dans ce contexte, l'objectif de cette thèse est de fournir aux gestionnaires de la RATP un outil d'aide à la décision leur permettant de justifier les budgets nécessaires pour la maintenance des infrastructures et définir une programmation de travaux optimale.

Problématique

Actuellement les critères qui interviennent dans la prise de décisions sont intégrés par l'expertise des gestionnaires. Cela entraîne plusieurs inconvénients comme, par exemple, un manque de transparence dans la justification des décisions ou encore la perte d'information dans la transition entre différentes générations d'experts. Il est donc essentiel de formaliser, de façon exhaustive et non redondante, tous les critères intervenant dans la gestion du patrimoine afin de pouvoir les intégrer dans une démarche d'aide à la décision transparente et rationnelle.

Objectifs et méthodologie

La démarche méthodologique de la thèse est structurée de la façon suivante. Elle comprend tout d'abord l'élaboration d'un modèle fonctionnel des mécanismes de défaillances des ouvrages, par la mise en

Encadrement de la thèse

Youssef Diab,
Marc Vuillet,
Damien Serre,
Olivier Aknin (RATP)

Soutenance

13 novembre 2015

Partenaire

RATP

œuvre de méthodes issues de la Sûreté de Fonctionnement : Analyse Fonctionnelle (AF) et Analyse des Modes de Défaillance et de leurs Effets (AMDE), associées à une représentation sous la forme de graphes causaux. Il s'agira ensuite de construire des indicateurs de performance synthétiques des ouvrages de la RATP, par l'utilisation d'une méthode d'affectation à base de règles. Ces indicateurs permettront de formaliser l'expertise des gestionnaires. Ils apporteront simultanément une aide à l'évaluation de la performance des ouvrages, une meilleure standardisation des évaluations et un format facilitant la réactualisation des diagnostics au cours du temps.

Ces critères techniques seront complétés par d'autres de nature économique, sociale, etc. Ainsi ils tiendront compte, d'une façon exhaustive et non redondante, des différents facteurs qui interviennent dans la gestion du patrimoine de la RATP. Ces résultats seront exploités dans une démarche d'aide à la décision multicritère permettant d'identifier les ouvrages prioritaires pour des travaux de réhabilitation et, en fonction des budgets disponibles, de définir des programmations de travaux pluriannuelles optimales. L'ensemble de la démarche de la thèse sera appliquée à des tunnels de la RATP.

La méthodologie a pour vocation d'être ensuite étendue aux autres ouvrages de la RATP.

TRANSITION ÉNERGÉTIQUE DANS LES PROJETS URBAINS : CONDITIONS DE MISE EN ŒUVRE – ANALYSE DES CAS PARIS RIVE GAUCHE, CLICHY-BATIGNOLLES ET PARIS NORD-EST

**Charlotte
Tardieu**

Contexte

La situation énergétique mondiale est aujourd'hui synonyme d'épuisement des ressources fossiles, d'augmentation des prix de l'énergie et de lutte contre le changement climatique. Les secteurs du bâtiment (résidentiel et tertiaire) et des transports ont été identifiés comme possédant les gisements potentiels d'économies d'énergie et d'émissions de gaz à effet de serre (GES) les plus importants. Ainsi, les collectivités locales, et en particulier les villes, peuvent jouer un rôle primordial dans la lutte contre le changement climatique et la mise en œuvre de politiques énergétiques, en particulier dans la mesure où elles maîtrisent la répartition et l'organisation des activités sur leur territoire à travers les choix de planification, d'aménagement et d'investissements de long terme (bâtiments et infrastructures de transport). D'ailleurs de nombreuses villes ont d'ores et déjà adopté des agendas 21, mis en œuvre une politique d'économie d'énergie ou développé un écoquartier. Réduire la consommation énergétique des villes et leurs émissions de GES est une problématique particulièrement complexe du fait des interrelations entre les différentes composantes de la ville. C'est donc un ensemble d'actions transversales et simultanées qu'il est nécessaire de mettre en œuvre pour essayer d'adapter les villes aux enjeux énergétiques et climatiques. Le projet urbain apparaît alors comme une opportunité pour construire ce système urbain à basse consommation d'énergie. Si la conception des bâtiments durables ainsi que les processus de labellisation de leur performance sont bien documentés, peu de recherches s'intéressent encore à comprendre quels sont les pratiques aujourd'hui à l'œuvre dans les projets urbains pour garantir la bonne qualité énergétique des constructions et des aménagements. C'est la question que nous avons souhaitée aborder dans notre recherche.

Problématique

Au vu de la complexité du processus de projet urbain et de la nécessité de mettre en place des actions d'économies d'énergie, de produc-

Encadrement de la thèse
Olivier Blanpain (Université
Lille 1),
Morgane Colombert,
Youssef Diab

Soutenance
11 mars 2015

Partenaire
Université Lille 1

tion d'énergies renouvelables et de réduction des émissions de GES, nous avons décidé d'étudier comment les acteurs des projets urbains intègrent les enjeux énergétiques et climatiques dans leurs pratiques du projet urbain. C'est-à-dire que nous cherchons à comprendre : Comment est abordée la problématique de l'énergie dans les projets urbains ? Par quels acteurs est-elle prise en charge ? Quelles échelles spatiales sont considérées pour assurer la qualité énergétique ? Quelles actions et quelles procédures de suivi sont mises en œuvre ? Comment est évaluée la pertinence des actions mises en œuvre ? Nous entendons ici le projet urbain comme l'ensemble des choix d'urbanisation et de réalisation d'infrastructures, leur traduction physique sur un morceau de ville et leurs rôles structurant pour cette dernière. C'est donc un mode d'action complexe, de par la taille du territoire qu'il transforme (plusieurs dizaines d'hectares), la durée sur laquelle il s'étend (de 10 à 30 ans en général), ainsi que le nombre et la diversité des acteurs parties prenantes qu'il réunit.

Méthode

Pour répondre à nos questions de recherche, nous procédons de manière inductive, conformément aux principes de la « grounded theory », ou théorie enracinée, développés par Glaser & Strauss en 1967. L'idée est de réaliser une enquête de terrain sans avoir formulé d'hypothèses en amont, de manière à pouvoir se laisser surprendre par le terrain. Avec cette méthode les tendances émergent au fur et à mesure des rencontres avec les acteurs de terrains. C'est une approche qualitative centrée sur la compréhension et la représentation que les acteurs ont d'eux-mêmes, de l'environnement dans lequel ils évoluent, des comportements et des choix qu'ils adoptent. Nous avons souhaité appliquer cette méthode pour l'analyse de trois projets urbains : Paris Nord-Est, Clichy-Batignolles et Paris Rive Gauche. Ce sont des projets parisiens de grande échelle (entre 50 et 200 ha) s'étalant sur plus de quinze ans. Outre leur grande échelle, ces projets ont une situation géographique équivalente et se développent sur des territoires aux caractéristiques communes. En effet, ils sont tous développés sur des espaces à proximité du périurbain, dominés par des activités ferroviaires, d'entrepôt et parfois même industrielles. Ces territoires étaient particulièrement marqués par les infrastructures de transport ferré ou routier. La vocation de ces projets est commune, prolonger la ville intra-muros en construisant un quartier à la programmation mixte, sans toutefois effacer la mémoire et l'identité caractéristique de ces territoires. Si seul Clichy-Batignolles affiche une volonté d'exemplarité en matière de qualité environnementale et notamment d'énergie, les autres projets doivent aussi faire face à l'émergence des préoccupations environnementales et énergétiques. Depuis 2007, la Ville de Paris a adopté un plan climat qui prévoit des objectifs ambitieux de performance énergétique des bâtiments neufs et en rénovation. Notre analyse s'appuie sur des entretiens semi-directifs avec les acteurs de ces trois projets urbains, et sur

l'ensemble des documents techniques auxquels nous pouvons accéder. Nous avons rencontré les acteurs intervenant à l'échelle urbaine des projets, c'est-à-dire les services de la Ville de Paris, les aménageurs, les urbanistes et les Assistants à Maîtrise d'Ouvrage environnement ou développement durable ainsi que les acteurs des projets immobiliers (opérateurs, architectes, bureaux d'études thermique ou HQE). Appliquer une méthode inductive et comparative pour l'étude de ces trois projets parisiens en cours de réalisation nous permettra de mieux cerner les ingrédients nécessaires à la mise en œuvre d'une stratégie énergétique dans les projets urbains. Cette comparaison des pratiques nous permet d'affirmer que les enjeux énergétiques ne sont que peu ou prou pris en compte lors de la définition de la stratégie d'aménagement. À la vaste échelle du projet urbain, aucun acteur n'est porteur de ces enjeux et même lorsque des objectifs sont définis – ce qui est rare – ceux-ci relèvent plus du discours politique que de la définition d'une stratégie dont la mise en œuvre pourrait être évaluée. Les actions ciblent majoritairement la demande en énergie des bâtiments, négligeant d'autres économies d'énergie potentielles dans l'éclairage public ou les modes de déplacements par exemple. La performance énergétique du bâtiment est intégrée à une procédure de qualité environnementale relativement classique. En revanche, la question du développement des énergies renouvelables et de récupération amène les acteurs à considérer le territoire non plus comme un lieu uniquement de consommation énergétique, mais aussi potentiellement producteur d'énergies. Cette étude conduit à nous interroger sur l'échelle adaptée à la définition et la mise en œuvre d'une stratégie énergétique ainsi qu'à l'acteur le mieux placé pour coordonner cette action.

PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES ET SEMINAIRES (2015-2016)

PUBLICATIONS

PUBLICATIONS DANS DES REVUES A COMITE DE LECTURE

Brasebin M., Christophe S., Jacquino F., Vinesse A., Mahon H.
2016 «3D Geovisualization and Stylization to Manage Comprehensive and Participative Local Urban Plans», ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume IV-2/W1, doi:10.5194/isprs-annals-IV-2-W1-83-2016

Hendel M., Gutierrez P., Colom- bert M., Diab Y., Royon L.
2016 «Measuring the Effects of UHI Mitigation in the Field: Application to the Case of Pavement-Watering in Paris», Urban Climate, 16, pp. 43–58

Jeannerat H., Kebir L.
2016 «Knowledge, resources and markets: What territorial economic systems of valuation?», Regional Studies, 50(2), pp. 274–288

Vuillet M., Peyras L., Carvajal C., Diab Y.
2016 «Developing a Probabilistic Multi-criteria Method for River Levee Performance Evaluation in Support to Diagnostic Analysis» Journal of Infrastructures System, American Society of Civil Engineers, 04016008-1, 9 p.

Kaloustian, N., Diab, Y.
2015 «Effects of urbanization on the urban heat island in Beirut», Urban Climate, Volume 14, Part 2, 12/2015, pp. 154–165, <http://dx.doi.org/10.1016/j.uclim.2015.06.004>

Suarez S., Blaise E., Cancouët R., Floc'h F., Arduin F., Filipot J.-F., Cariolet J.-M., Delacourt C.
2015 «Observations and predictions of wave runup, extreme water levels and dune erosion during storm conditions», Journal Marine Science Engineering, 3 (3), pp. 674–698

Hendel M., Colombert M., Diab Y., Royon L.
2015 «Measurement of the Cooling Efficiency of Pavement-Watering as an Urban Heat Island Mitigation Technique», Journal of Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems, 3(1), pp. 1–11. doi:10.13044/j.sdwes.2015.03.0001

Hendel M., Colombert M., Diab Y., Royon L.
2015 «An analysis of pavement heat flux to optimize the water efficiency of a pavement-watering method», Applied Thermal Engineering, 78, pp. 658–669, doi:10.1016/j.appltherma- leng.2014.11.060

Tardieu C., Colombert M., Diab Y., Blanpain O.
2015 «Analysis of the prescriptions for energy quality buildings in three Parisian urban development projects», Journal of Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems, 3(2), pp. 118–130. DOI: 10.13044/j.sdwes.2015.03.0009

Peyras L., Tourment R., Vuillet M., Beullac B., Bambara G., Delaunay C., Casteigts C.
2015 «Development of an expert-led GIS-based approach for assessing the performance of river levees: the Digsure method and tool», Journal of Flood Risk Management. DOI: 10.1111/jfr.12178

OUVRAGES COLLECTIFS ET CHAPITRES D'OUVRAGES COLLECTIFS

Amanzougarene F., Chachoua M., Zeitouni K.
2016 «A New Approach of Imprecision Management in Qualitative Data Warehouse», Chapter in Uncertainty Modelling and Quality Control for Spatial Data, Taylor & Francis Group/CRC, pp. 101–118

Colombert M.
2016 «Agir sur le climat urbain: pourquoi et comment», In: Jeudy O., Nussaume Y., Perysini AM. (dir.), Paysage urbain parisien et risques climatiques, Archibooks, Paris, 312 p., pp. 100-106

Kebir L.
2016 «Analyser les ressources et leurs dynamiques: pour une approche institutionnelle et territoriale prenant en compte les relations producteurs-consommateurs», In: Pecqueur E., Glon B. (dir.) Proximités et ressources territoriales - Au cœur des territoires créatifs ?, Presses universitaires de Rennes, pp. 161-172

Landau B., Diab Y. (dir)
2016 «Résilience, vulnérabilités des territoires et génie urbain», collection Carrefours du Génie Urbain, Presses des Ponts, ISBN: 9-782-858-785048, 284 p.

Diab Y.
2016 «Le numérique au service du génie urbain refondé», in «Territoires en transition: Mettre l'intelligence numérique au cœur des services publics» sous la direction de Philippe Marest et Olivier Pascal (ASTEE), pp. 73-78

Haverneau G., Setola R., Nassopoulos H., Wolthusen S. (Editors), «11th International Conference on Critical Information Infrastructures Security – CRITIS
2016 «Conference pre-proceedings», Springer (Document in process)

Vuillet M.
2016 «Ingénierie de la résilience et échelles spatiales», in: «Résilience, vulnérabilité des territoires et génie urbain», Université d'été de l'EIVP (Ecole des Ingénieurs de la Ville de Paris), sous la direction de B. Landau et Y. Diab, Presse des Ponts

Diab Y. (direction scientifique)
2015 «Enjeux énergétiques: Leur prise en compte dans les projets de renouvellement urbain», Editions de l'Aube pour l'Agence Nationale du Renouvellement Urbain, Direction de collection: E. Hauptmann, ISBN: 978-2-8159-1393-5, 103p

Landau B., Diab Y. (dir)
2015 «Questions métropolitaines et génie urbain», Université d'été de l'EIVP, collection Carrefours du Génie Urbain, Tome 8, ISSN: 977-1-28183-000-6, 251 p

SEMINAIRES ET COLLOQUES INTERNATIONAUX AVEC ACTES

Brasebin M., Christophe S., Jacquinod F.
 «Projet PLU++: vers un Plan Local d'Urbanisme plus intelligible et plus participatif», Conférence internationale SAGEO, Nice (France), 06/12/2016

Goumba A., Chiche S., Guo X., Colombert M., Bonneau P.
 «RecovHeat: An estimation tool of urban waste heat recovery potential in sustainable cities», 2016 TMREES Fall Meeting, Paris (France), 16-18/11/2016

Hahtout M., Vuillet M., Carvajal C., Peyras L., Diab Y.
 «Uncertainty and expert assessment for supporting evaluation of levee safety», FLOODrisk 2016 - 3rd European Conference on Flood Risk Management Innovation, Implementation, Integration, E3S Web of Conferences, Lyon (France), 18-20/10/2016

Leroy J., Amdal J., Vuillet M., Cariolet J.-M., Diab Y., Becue V.
 «Vulnerability and social resilience: comparison of two neighbourhoods le titre est enregistré partout avec un «o»/anglais américain... in New Orleans after hurricane», Floodrisk 2016 - 3rd European Conference on Flood Risk Management Innovation, Implementation, Integration, E3S Web of Conferences, Lyon (France), 18-20/10/2016

Cariolet J.-M., Vuillet M., Colombert M., Diab Y.
 «Building resilient and sustainable: a need to decompartmentalise the research on resilience and energy efficiency», 31th International PLEA Conference ARCHITECTURE IN (R)EVOLUTION, Bologne (Italie), 09-11/09/2015

Jacquinod F., Briquet C., Pedrinis F., Appert M., Gesquiere G.
 «Assessing the impact of tall buildings in the metropolitan skyline using 3D modeling. The case of Lyon», European Urban Research Association conference, Politecnico de Torino, Turin (Italie), 17/06/2016

Diab Y.
 «Relations entre projets urbains et infrastructures urbaines dans les grandes villes du monde», colloque INFRA, Québec (Canada), 01-04/12/2015

Jacquinod F., Briquet C., Appert M.
 «Assessing the visual impact of tall buildings in the skyline using 3D modeling», colloque international La Ville Verticale, Lyon (France), 26/11/2015

Ortiz A., Cariolet J.-M., Colombert M., Becue V.
 «Analyzing the effects of densification on air quality and urban heat island in five parisian neighbourhoods», 31th International PLEA Conference ARCHITECTURE IN (R)EVOLUTION, Bologne (Italie), 09-11/09/2015

Cariolet J.-M., Colombert M., Vuillet M.
 «Assessing urban planning resilience to outdoor air pollution in Greater Paris», 31th International PLEA Conference ARCHITECTURE IN (R)EVOLUTION, Bologne (Italie), 09-11/09/2015

Hendel M., Gutierrez P., Colombert M., Diab Y., Royon L.
«Measuring the real-world effects of urban heat island countermeasures: a case study of pavement-watering», ICUC9 - 9th International Conference on Urban Climate jointly with 12th Symposium on the Urban Environment, Toulouse (France), 20-24/07/2015

Colombert M., Gantois M., Jacquet L., Leseur A., Meunier G., Nassopoulos H., Salagnac J.-L.
«Integration of adaptation to climate change within the design process of urban planning projects: new tool(s) and new methodology(ies)», ICUC9 - 9th International Conference on Urban Climate jointly with 12th Symposium on the Urban Environment, Toulouse (France), 20-24/07/2015

Kaloustian, N., Diab, Y., Bechtel, B., and Oseenbrügge, J.
«Urban planning and climate issues of Beirut and Hamburg: Comparison of approaches and decision making tools», ICUC9 - 9th International Conference on Urban Climate jointly with 12th Symposium on the Urban Environment, Toulouse (France), 20-24/07/2015. Retrieved from file:///C:/Users/8/Downloads/TUKUP2-2-3131101_a.pdf

Kaloustian N., and Diab Y.
«On the urban heat island in Beirut and the transfer of the urban climate knowledge to urban planners», ICUC9 - 9th International Conference on Urban Climate jointly with 12th Symposium on the Urban Environment, Toulouse (France), 20-24/07/2015. Retrieved from file:///C:/Users/8/Downloads/TUKUPI-6-1391101_a.pdf

Hendel M., Grados A., Colombert M., Diab Y., Royon L.
«Comparaison des matériaux de l'espace public parisien: caractérisation de la contribution aux îlots de chaleur urbains». 12^e Colloque Interuniversitaire Franco-Québécois sur la « Thermique des Systèmes », Sherbrooke, Québec (Canada), 08-10/06/2015

SEMINAIRES ET COLLOQUES NATIONAUX AVEC ACTES

Ducourtieux L.
«Élèves-ingénieurs et aménagement participatif: désirs et frustrations à travers plusieurs situations parisiennes», Rencontres sur l'enseignement: «Pédagogies coopératives en architecture», Réseau Situations urbaines de développement, Paris (France), 18-19/11/2016

Hathout M., Vuillet M., Peyras L., Carvajal C., Diab Y.
«Vers un traitement des biais experts pour l'évaluation de la fiabilité des digues», 20^e Conférence Lambda Mu, Maîtrise des risques et sûreté de fonctionnement, IMdR, Saint-Malo (France), 10-13/10/2016

Vuillet M., Peyras L., Carvajal C., Diab Y.
«Probabilités subjectives pour la prise en compte des incertitudes et des biais experts en analyse de risque: application à l'évaluation du niveau de sûreté des digues», 20^e Conférence Lambda Mu, Maîtrise des risques et sûreté de fonctionnement, Saint-Malo (France), 10-13/10/2016

Chiche S., Goumba A., Bonneau P., Guo X., Colombert M.
«Recov/Heat: outil d'estimation du potentiel de sources de chaleur fatale en milieu urbain», Congrès Français de Thermique, Toulouse (France), France, 31/05-03/06/2016

Chiche S., Colombert M., Diab Y.
«Sources de chaleur fatale: quels réseaux de chaleur pour les valoriser?», 34^e Rencontres de l'AUGC, Université de Liège (Belgique), 25-27/05/2016

Dupont F., Cariolet J.-M., Cingolani F., Laffrechine K., Morand D., Ouahad A., Pellegrino M.
«De l'évaluation multicritère à l'optimisation paramétrique d'un tissu urbain», Conférence IBPSA, Marne-la-Vallée (France), 23-24/05/2016

Hathout M., Vuillet M., Peyras L., Carvajal C., Diab Y.
«Démarche de traitement des biais heuristiques pour l'évaluation probabiliste de la sûreté des digues fluviales», 9^e Journées de la Fiabilité des Matériaux et des Structures, Ecole des Mines de Nancy (France), 31/03-01/04/2016

Paterna Hidalgo A., Vuillet M., Aknin O., Serre D., Diab Y.
«Indicateurs de performance et méthode d'aide à la décision multicritère pour la gestion patrimoniale des tunnels de la RATP», 9^e Journées de la Fiabilité des Matériaux et des Structures, Nancy (France), 31/03-01/04/2016

Colombert M.
«Agir sur le climat urbain: pourquoi et comment», Journées d'étude sur «L'évolution du paysage urbain parisien au prisme des risques climatiques», Paris (France), 04-05/02/2016

Colombert M.

« Transition énergétique et climatique à l'échelle de l'aménagement, l'atout d'un croisement des recherches pour faire évoluer la pratique », Colloque « Changements climatiques, aménagement de l'espace & transition urbanistique », Brest (France), 05-06/10/2015

Ducourtieux L.

« Tâche 1 : Recherche et compilation des études et projets antérieurs. Analyse et synthèse de la documentation réunie », Séminaire de clôture du projet Canopée, Paris (France), 28-29/09/2015

Vuillet M.

« Ingénierie de la résilience et échelles spatiales », Résilience, vulnérabilité des territoires et génie urbain, Université d'été 2015, EIVP, Paris (France), 31/08-04/09/2015

Tardieu C., Colombert M., Diab Y., Blanpain O.

« Conditions de mise en œuvre de la transition énergétique dans les projets urbains : analyse des cas Paris Rive Gauche, Clichy-Batignolles et Paris Nord-Est », Journées Internationales de Sociologie de l'Energie, Tours (France), 01-03/07/2015

Tardieu C., Colombert M., Diab Y., Blanpain O.

« Approvisionnement en énergie des projets urbains : échelles et acteurs. Analyse des cas Paris Rive Gauche, Clichy-Batignolles et Paris Nord-Est », Colloque Sciences Sociales et Transitions Energétiques, Grenoble (France), 28-29/05/2015

Hendel M., Grados A., Colombert M., Diab Y., Royon L.

« Quel est le meilleur revêtement pour limiter la formation des îlots de chaleur urbains ? », Congrès Français de Thermique, La Rochelle (France), 26-29/05/2015

Colombert M., Gantois M., Jacquet L., Leseur A., Meunier G., Nassopoulos H., Salagnac J.L.

« Adaptation d'un quartier urbain : outils disponibles et modélisation des consommations énergétiques et hydriques », Club ViTTeC, Paris (France), 07/04/2015

Vuillet M., Peyras L., Diab Y.

« Apport de la recherche en génie urbain pour la réalisation des Programmes d'Action et de Prévention des Inondations », 11^e Rencontre Géorisque, Les Programmes d'Action et de Prévention des Inondations, Montpellier (France), 27-28/01/2015

SEMINAIRES ET COLLOQUES INTERNATIONAUX ET NATIONAUX SANS ACTES

Cariolet J.-M. et al.

« MESH (Morphology – Environment- Sustainability Human Comfort) Intégration des questions liées à la qualité de l'air extérieur », Atelier AMI N° 7 « Santé Environnement et Aménagement durable », « La recherche au service de la santé urbaine et l'environnement », Paris (France), 08/12/2016

Colombert M.

« Projet ADAPTATIO », Journée technique « S'adapter au changement climatique en milieu urbain », Nancy (France), 06/12/2016

Vuillet M., Cariolet J.-M., Diab Y.

« Réseaux techniques et aménagements résilients », Journées techniques « Reconstruction territoriale post-inondation : quels retours expériences ? », EIVP, Paris (France), 01/12/2016

Kebir L.

« Innovation et rénovation thermique des bâtiments : un levier d'action pour la transition énergétique des territoires : le cas du projet Greenov », De la COP 21 à la COP 22 : Changements climatiques et transition énergétique des territoires, Ecole Nationale d'Architecture, Rabat (Maroc), 27/10/2016

Colombert M.

« Transition énergétique et climatique à l'échelle de l'aménagement, l'atout d'un croisement des recherches pour faire évoluer la pratique », Colloque international de la COP 21 à la COP 22 : Changements climatiques et transition énergétique des territoires, Ecole Nationale d'Architecture, Rabat (Maroc), 27/10/2016

Cariolet J.-M.

« Qualité de l'air extérieur et transition écologique », De la COP 21 à la COP 22 : Changements climatiques et transition énergétique des territoires, Ecole Nationale d'Architecture, Rabat (Maroc), 27/10/2016

Vuillet M.

« Résilience : les réseaux techniques et continuité d'activité », Rencontre collaborative sur la résilience urbaine face au risque inondation, commémoration de la crue de 1866, EP Loire, Orléans (France), 13/10/2016

Colombert M.

« Adaptation, intégration de l'adaptation au changement climatique dans la conception des projets d'aménagements urbains : nouveau(x) outil(s) et nouveau(x) métier(s) », Séminaire de restitution de l'appel à proposition de recherche 2012 du programme Gestion et Impacts du Changement Climatique : Construire l'adaptation « S'adapter au changement climatique avéré et à venir est devenu crucial », Paris (France), 19/09/2016

Colombert M.

« L'application des DPE aux bâtiments historiques : méthodologie et problématique », Séminaire équipe Génie Urbain du Lab'Urba, 22/06/2016

Colombert M.

« Transition énergétique et climatique à l'échelle de l'aménagement, l'atout d'un croisement des recherches pour faire évoluer la pratique », Séminaire transversal du Lab'Urba, Paris (France), 09/02/2016

Kebir L.

« Innovation and regional development of short supply food chains ? », Hosei University Symposium, Tokyo (Japon), 01-31/01/2016

Nassopoulos H.

«Projet H2020-SCC2 RESIN Climate Resilient Cities and Infrastructures», Table Ronde – Journée thématique & Débat sur la mise en œuvre par les actions R&I en cours ou prévus - Stratégie, recherche et innovation pour les villes «intelligentes» du futur, Bruxelles (Belgique), Locaux de CLORA, 26/11/2015

Colombert M.

«Adaptation de l'agglomération parisienne aux canicules», Séminaire franco-allemand organisé par le DAAD «La ville de demain: approches innovantes en France et en Allemagne», Paris (France) 19/11/2015

Kebir L., Colombert M.

«Building and energy efficiency: challenges and opportunities for European cities and regions?», 13th European Week of Regions and Cities, Bruxelles (Belgique), 12-15/10/2015

Kebir L., Wallet F., International 55th ERSA Congress,

«Common goods and territorial development: risks and governance issues», Lisbonne (Portugal), 25-28/08/2015

Colombert M.

«IMPETUS, un outil au service des acteurs publics et privés», Séminaire IMPETUS «Mieux anticiper la durabilité d'un projet d'aménagement urbain en optimisant l'articulation bâti transport», Paris (France), 08/06/2015

Kebir L., Wallet F.

«Bien commun, territoire et proximités», 8^e Journées Internationales Proximités, Tours (France), 20-22/05/2015

Cariolet J.-M., O'Brien B.

«London and Paris: Best practices to tackle air pollution for local policy makers», Joaquin project final conference, Amsterdam (Pays-Bas), 11/05/2015

COLLOQUES ORGANISES OU CO-ORGANISES

Innovations Numériques

au service de Ville Durable (INVD): Apports & Perspectives, Workshop annuel, 11^e édition, 31/03/2015

Séminaire Résilience urbaine, avec Eric Defretin sur: «**Gestion de crise et résilience urbaine, le cas de la Ville de Paris**», 21/05/2015

Séminaire IMPETUS

«**Mieux anticiper la durabilité d'un projet d'aménagement urbain en optimisant l'articulation bâti / transport**», Paris (France), 08/06/2015

Journée du Lab'Urba

Cité Descartes, Marne-la-vallée (France), 18/06/2015

«Résilience, vulnérabilité des territoires et génie urbain»

Université d'été 2015, Ecole des Ingénieurs de la Ville de Paris, Paris (France), 31/08-03/09/2015

Séminaire de clôture du projet CANOPEE, 28-29/09/2015

European Week of Regions and Cities-University, sous l'égide de la European regional studies association (ERSA), co-organisation avec l'Association of European Schools Of Planning (AESOP) du Workshop «**Energy Issues In Regional And Urban Development**», Bruxelles (Belgique), 12-15/10/2015

Séminaire SERVEAU & SaneCity,

Paris (France), 22/01/2016

«**Séance: Sûreté de fonctionnement des structures et des ouvrages**», Animateur/relecteur (chairman), conférence, 9^e Journées de la Fiabilité des Matériaux et des Structures, Ecole des Mines de Nancy (France), 31/03-01/04/2016

Participation aux **ateliers de la résilience** (animation des ateliers), Ville de Paris (France), 05/04/2016

Innovations Numériques au service de la Ville durable (INVD): «**Faire mieux accepter les chantiers en site urbain, Workshop annuel**», 12^e édition, Ecole des ingénieurs de la ville de Paris, Paris (France), 03/05/2016, programme en ligne: INVD 2016

Séminaire «**Information géographique 3D et pratique scientifique**», Lyon (France), 04/05/2016

Workshop «**Bien(s) commun(s)**», Institut de sociologie, Neuchâtel (Suisse), 11/05/2016

«**Le génie urbain revisité. Innovations / expérimentations**», Université d'été 2016, Ecole des Ingénieurs de la Ville de Paris, Paris (France), 06-08/09/2016

«**La Ville de demain passera par le BIM**», co-organisée avec l'association AMO (Architecte et Maîtres d'ouvrages), Ecole des Ingénieurs de la Ville de Paris, Paris (France), 05/10/2016

«**Adaptation to long term change**», Chairman (président), 3rd FLOODRisk Conference, Lyon (France), 18-20/10/2016

«**Ville et Mobilité durables: acceptabilité des chantiers urbains**», Workshop co-organisé par COLAS, FNTP, AITF, EIVP, Siège de Colas, Boulogne-Billancourt (France), 19/10/2016

Journée d'études «**Observer les usages collectifs de l'information géographique**», Rennes (France), 03/11/2016

CAFÉ DES CHERCHEURS ORGANISÉ PAR LES DOCTORANTS

« La ville de Paris face à une crue de la Seine. Quelles conditions de fonctionnement des services urbains compte tenu de leurs interdépendances ? Quelles modalités de partage de l'information et quelles coordinations avec les opérateurs des réseaux privés ? », Romain Cochery, docteur, 10/05/2016

« Microgrid as a solution for improving the resiliency of a urban context: example of Paris », Elisa Moiolli, stagiaire, 10/05/2016

« Intégration de sources de chaleur dans des réseaux de chaleur », Samuel Chiche, docteur, 24/05/2016

« Validation du logiciel SaneCity sur la ZAC Claude Bernard », Carlos Basso, stagiaire, 24/05/2016

« Les évaluations des éco-quartiers labellisés à Paris », Antoine Mangeot, ingénieur d'études, 21/06/2016

« Étude et analyse des indicateurs urbains liés à la qualité d'air et leur intégration dans les processus de conception urbaine », Deniz Ozsoy, stagiaire, 21/06/2016

AUTRES (MAGAZINES, REVUES EN LIGNE OU SANS COMITE DE LECTURE, ATELIERS, POSTERS, ETC.)

Diab Y., Guinard G.

« Le génie urbain refondé pour une ville durable. Recherche, Innovation et Territoires », Revue Administration, N°251, 09-10/2016, pp. 123-127

Colombert M.

Table ronde « Retours d'expériences sur le climat urbain par l'aménagement durable », 5^e Congrès national du bâtiment durable, Marseille (France), 16/09/2016

Vuillet M.

Table ronde « Introduction to resilience in urban environments: future challenges » Workshop Resilient Cities, chair X. Aldea, Cetaqua WTC, at 13th IWA, Leading Edge Conference on Water and Wastewater Technologies, Jerez de la Frontera (Espagne), 13-16/06/2016

Hathout M., Vuillet M., Peyras L., Ferrer L., Curt C., Carvajal C., Diab Y.

« INCERTU : INCertitude et jugement Expert pour l'aide à l'évaluation de la Résilience des réseaux Techniques Urbains ». Poster, dans Assises Nationales des Risques Naturels, Marseille (France), 22-23/03/2016

Vuillet M.

« RGC4: Résilience urbaine et Gestion de crise dans un contexte de crue à cinétique lente. -Développement d'outils pour l'aide à la gestion des réseaux techniques critiques: application au Grand Paris ». Poster, dans Workshop interdisciplinaire sur la Sécurité Globale (WISG) de l'ANR, Université Technologique de Troyes (France), 10-11/02/2016

Jacquino F.

« Les outils numériques participatifs à l'épreuve d'un workshop », Revue Urbanisme, HS n°55, 12/2015

Vuillet M.

« RESIN: supporting decision-making for resilient cities ». Poster, in CRITIS 2015, The 10th International Conference on Critical Information Infrastructures Security, Berlin (Allemagne), 05-07/10/2015

Ortiz A., Cariolet J.-M., Colombert M., Becue V.

« Role of vegetation, urban morphology and building rise in air quality and urban heat island: simulations in five Parisian neighborhoods », poster, ICUC9 - 9th International Conference on Urban Climate jointly with 12th Symposium on the Urban Environment, Toulouse (France), 20-24/07/2015

Nassopoulos H., Mangeot A., Colombert M., Leseur A., Gantois M., Salagnac JL., Jacquet L., Meunier G.

« Design thinking and urban planning projects: Towards new climatic services for climate change adaptation ? », poster, ICUC9 - 9th International Conference on Urban Climate jointly with 12th Symposium on the Urban Environment, Toulouse (France), 20-24/07/2015

**Colombert M., Gantois M.,
Jacquet L., Leseur A., Meunier G.,
Nassopoulos H., Salagnac JL.**
«Integration of adaptation to
climate change within the design
process of urban planning
projects: new tool(s) and new
methodology(ies)», poster, Our
Common Future Under Climate
Change, International Scientific
Conference, Paris (France),
07-10/07/2015

Colombert M., Barroca B.
«L'élément technique prétexte
aux recherches de l'équipe génie
urbain», Journée du Lab'Urba,
Cité Descartes, Marne-la-Vallée
(France), 18/06/2015

**Cariolet J-M., Colombert M.,
Vuillet M.**
«Characterisation of urban
planning resilience to outdoor air
pollution in Greater Paris», poster,
Joaquin end conference, Amster-
dam (Pays-Bas), 11/06/2015

Ducourtieux L., Chandon B.
«Cahier 1: présentation»,
«L'insertion urbaine des grandes
infrastructures de transport»,
Rapport final du projet Canopée,
Arcadis, 2015

**Ortiz A., Cariolet J-M.,
Colombert M., Becue V.**
«Role of vegetation, urban
morphology and building rise in
air quality and urban heat island:
simulations in five Parisian
neighbourhoods», poster, Joaquin
end conference, 2015

BILAN ET PERSPECTIVES

Les années 2015 et 2016 confortent la tendance de l'EIVP à s'affirmer dans le paysage de la recherche en génie urbain, consolidant sa place d'acteur majeur de la recherche et de l'innovation du territoire parisien.

La quatrième édition de ce rapport marque une étape dans l'évolution de la recherche de l'École. Depuis le 1^{er} janvier 2015, l'École est, pour la première fois depuis sa création, tutelle d'un laboratoire de recherche : le Lab'Urba, commun à l'UPE, l'UPEM et à l'EIVP.

L'École a choisi, depuis dix ans, de se rapprocher des organismes de financement de projets collaboratifs tels que la Commission Européenne, l'ANR, ou l'ADEME. L'EIVP a renforcé sa coopération avec les instituts de recherche européens pour monter des projets de type FP7, H2020 et Interreg. Des relations ciblées avec des équipes de recherche dans le domaine de la résilience et de l'aménagement en Angleterre, aux Pays-Bas, au Portugal et en Espagne ont été développées. Cette orientation se poursuit par un profil renforcé dans le développement et la gestion de projets de recherche du responsable des contrats de recherche et des financements externes, recruté en 2016.

Au niveau national, l'École est très impliquée dans des projets ANR, du PUCA et de l'Institut de Transition Ecologique (Efficacity). Dans les années à venir des partenariats structurés avec des entreprises verront le jour autour de projets de chaire d'enseignement et de recherche. L'objectif est d'associer les milieux professionnels aux réflexions menées à l'École.

Une équipe naissante autour des questions des Systèmes urbains numériques se structure en partenariat avec l'IGN en vue d'une éventuelle intégration au sein d'une unité mixte de recherche lors du prochain plan quinquennal d'UPE : un projet d'Unité Mixte de Recherche, dédié à l'information géographique au service des villes et des territoires durables, est en cours de préparation/réflexion entre l'IGN, l'UPEM et l'EIVP.

Par son lien avec l'enseignement, l'équipe des enseignants-chercheurs de l'EIVP allie étroitement la recherche avec la formation. La thématique du génie urbain est large et l'orientation scientifique interne à l'Ecole tend vers une recherche pointue et de qualité. Sur les thèmes relatifs à l'eau et au transport, des partenariats au sein d'UPE sont identifiés pour orienter les élèves-ingénieurs souhaitant poursuivre en recherche dans ces domaines.

La constitution d'un pôle d'ampleur internationale « Paris-Est FUTURE », labellisé I-SITE (Initiative – Science-Innovation-Territoire-Economie) en février 2017, en matière de recherche et de formation sur la ville de demain à Université Paris-Est conduit l'EIVP vers une nouvelle étape structurante, après une dizaine d'années de développement de la recherche au sein de l'établissement.

Ont concouru à la réalisation de cette publication
les enseignants-chercheurs et doctorants
et plus particulièrement:

Coordination éditoriale

Emilie Martin
Morgane Colombert
Leïla Kebir

Recueil des informations

Morgane Colombert
Leïla Kebir
Emilie Martin

Rédaction des textes introductifs

Youssef Diab
Emilie Martin

Correction et relecture

Geneviève Guinard

Relecture et coordination graphique

Fabien Reppel

Mise en page

AB Design

Crédits photos

p.27 : Outil ACCENT, 2016

p.28 : Paris Rive Gauche, Paris © EIVP

p.32 : Rive de dalle, Porte des Lilas-sud, Paris © H. Ratinahirana, EIVP

p.33 : Parc de Belleville, Paris © Leïla Kebir, EIVP

p.34 : © Leïla Kebir, EIVP

p.38 : Crue de la Seine, Paris, 2016 © Marc Vuillet, EIVP

p.39 : Cour intérieure, Belleville, Paris © Leïla Kebir, EIVP

p.42 : © Outil Open Source, 2016

p.44 : @RESCUE

p.45 : @RESIN

p.46 : Crue de la Seine, Paris, 2016 © Marc Vuillet, EIVP

p.47 : Place Belzunce, Paris © Morgane Colombert, EIVP

p.48 : Exemple de skyline parisien © Morgane Colombert, EIVP



École des Ingénieurs de la Ville de Paris

80 rue Rébeval

75 019 Paris

Tél : 01 56 02 61 00

e-mail : eivp@eivp-paris.fr

 www.facebook.com/paris.eivp

 https://twitter.com/eivp_paris

 <https://www.linkedin.com/school/eivp--ecole-des-ingenieurs-de-la-ville-de-paris/>



École des Ingénieurs de la Ville de Paris
80 rue Rébeval
75 019 Paris
Tél : 01 56 02 61 00

pour en savoir plus
www.eivp-paris.fr

mail eivp@eivp-paris.fr

f www.facebook.com/paris.eivp

t https://twitter.com/eivp_paris

in <https://www.linkedin.com/school/eivp--ecole-des-ingenieurs-de-la-ville-de-paris/>