

# COLLOQUE BILAN VILLES DURABLES



19 ET 20 SEPTEMBRE 2012 - MARNE-LA-VALLÉE

# Sommaire

- 1 Introduction
- 4 Bilan cartographique des projets
- 5 Programme
- 7 Plan du site
- 8 Liste des projets
- 9 Résumés des projets sélectionnés - édition 2008
- 32 Résumés des projets sélectionnés - édition 2009
- 55 Résumés des projets FUI et FEDER
- 64 Contacts

**Fiches-projets du colloque-bilan ANR « Villes durables », organisé en partenariat avec le pôle de compétitivité Advancity et avec le soutien de l'Université de Marne-la-Vallée.**

L'Agence Nationale de la Recherche a pour vocation à lancer de nouveaux programmes thématiques qui soient la rencontre entre une offre de recherche émergente de laboratoires publics, d'entreprises et des besoins de recherche pour la société, dans l'optique d'accélérer les travaux dans une direction donnée et de déplacer les frontières de recherche.

Dans cette perspective, l'ANR avait initié en 2008, pour une durée de trois ans, un programme de recherche incitatif sur les questions que pose la construction de la « durabilité » urbaine. Il s'agissait de susciter de l'intérêt pour travailler sur la ville, envisagée comme un système complexe, multidimensionnel, sachant que ce n'était pas un objet de recherche bien identifié, trop difficile à appréhender globalement de manière scientifique.

Ce programme, transverse à de nombreuses thématiques (mobilité, aménagement urbain, gouvernance, risques, infrastructures, biodiversité, protection de l'environnement...), visait à dépasser des clivages qui se calent souvent sur des programmes existants : clivages entre programmes interministériels de R&D relativement verticaux comme le PREDIT et le PREBAT, qui interviennent sur certains champs de la ville (la mobilité urbaine, l'efficacité énergétique du bâtiment), clivages thématiques, clivages disciplinaires, clivages entre recherche amont et travaux plus finalisés... Ce nouveau programme faisait le pari que l'approche territoriale devait permettre de mettre en relation ces différentes thématiques. Il faut donc voir les appels à projets « Villes durables » comme une ressource complémentaire aux programmes existants, avec leurs spécificités (approches plus systémiques, plus intégratrices, souhait d'une réelle pluridisciplinarité des projets, d'une intégration entre amont et aval) et la possibilité de soutien massif des recherches dans de nouvelles directions.

Un autre point de vue intéressant si l'on considère la complexité des systèmes urbains et les clivages sectoriels existants, est de placer les projets sur une échelle qui évalue le caractère systémique de la démarche adoptée. Cette transversalité peut s'exprimer de différentes manières : par l'intégration de l'épaisseur temporelle, par l'approche spatialisée, par le recours à des outils tels que la modélisation, par l'analyse d'une question transversale (préservation des ressources environnementales, gestion de l'énergie, réduction des vulnérabilités...). Un tiers environ des projets proposés adoptait, de façon plus ou moins poussée, une approche systémique. Ce qui signifie aussi que les deux autres tiers restaient encore dans une logique fortement sectorisée, même si des efforts de pluridisciplinarité étaient faits. D'autre part, ces projets plus verticaux étaient en général d'un excellent niveau scientifique et souvent très pertinents dans leur domaine d'application, même si celui-ci ne représente qu'un aspect partiel de la ville durable.

Ce programme visait à associer les praticiens (collectivités territoriales, entreprises) et la communauté scientifique, dans la diversité de leurs sensibilités et de leurs démarches, pour produire des connaissances, outils, techniques et services qui permettront aux villes de mieux intégrer les exigences du développement durable et éclairer les décisions publiques. Il s'agissait de croiser les enjeux environnementaux, locaux et globaux, économiques et sociaux et d'accompagner les actions du Grenelle de l'Environnement dans le champ urbain.

Le programme a permis de financer 30 projets de recherche, pour un montant d'aide apporté par l'ANR de 20 M€. La moitié de ces projets ont été labellisés par des pôles de compétitivité notamment le pôle francilien ADVANCITY, qui en a labellisé 9. Une des particularités de « Villes durables » au sein de l'ANR est la participation significative de collectivités territoriales aux projets.

Un peu plus de trois ans après le lancement des premiers projets, dont beaucoup arrivent à leur terme en 2012, l'ANR, en partenariat avec le pôle ADVANCITY, a organisé un colloque, les 19 et 20 septembre 2012, afin de dresser un bilan des résultats de ces projets. Cet événement a aussi été l'occasion de présenter les avancées d'autres projets, issus d'autres guichets de financement comme le FUI ou le FEDER, couvrant des thématiques similaires.

Les fiches compilées dans ce document constituent des bilans synthétiques, forcément trop succincts, des principaux résultats obtenus par les projets qui ont débuté en 2008 et 2009. Elles doivent permettre de resituer le sujet de ces projets, d'en comprendre rapidement les enjeux, d'en apprécier la méthodologie et les avancées majeures ; elles doivent aussi être vues comme une voie d'accès à des sources nouvelles de connaissances élaborées par les auteurs de ces projets : c'est pourquoi nous invitons ceux qui sont plus intéressés par les résultats d'un projet en particulier à prendre contact avec son coordinateur.

### **Quelques mots sur les projets**

Sur le plan thématique, les projets sélectionnés dans le premier appel, en 2008, vont de l'analyse de l'empreinte environnementale des villes à la création de nouveaux matériaux, économes en matières premières, en énergie, dépolluants, destinés à remplacer le bitume des rues et des routes urbaines, en passant par l'évaluation de la durabilité des services d'eau des grandes villes ou la modélisation des relations entre mobilité et structuration et usages de l'espace urbain, la biodiversité en ville. Parmi ces projets, quatre (CONFLUENT, ENERGIHAB, MIRO2 et TrameVerte), portés par des consortiums purement académiques, visent à défricher des terrains encore peu connus, où les modèles et les connaissances, voire les données disponibles sont lacunaires.

Trois projets (EAU&3E, EvalPDU, FURET) s'intéressent à des questions d'évaluation de politiques publiques ou d'aide à la décision publique (dans le domaine de l'eau, de la mobilité urbaine, des travaux urbains) et à ce titre associent des laboratoires publics et des collectivités territoriales, voire des entreprises. Deux autres projets (ACV-Quartiers, PLAINSUDD) visent à développer des outils pratiques d'aide à la décision (logiciels), soit pour l'éco-conception de quartiers durables, soit dans le domaine des relations entre aménagement et mobilité. Ils associent des organismes de recherche publique et des entreprises qui valoriseront les résultats de ces projets auprès des maîtres d'ouvrage. Enfin, deux projets (CLEAN, MEFISTO) s'inscrivent dans la continuité du programme ANR génie civil et urbain 2005-2007, l'un portant sur la compréhension du vieillissement des ouvrages en béton, l'autre sur les chaussées durables. Ces projets regroupent laboratoires publics et entreprises du secteur, et, dans le second cas, des collectivités territoriales qui fourniront les terrains d'expérimentation.

Le second appel à projets « villes durables » (2009) a été marqué par une inflexion forte des projets vers des démarches plus systémiques que ceux proposés en 2008. Les projets sélectionnés sont aussi, en général, fortement pluridisciplinaires. Sur le plan thématique, plusieurs projets se sont focalisés

sur les questions d'énergie à l'échelle de la ville, l'appel à projets ayant insisté sur les besoins de recherche sur ce sujet.

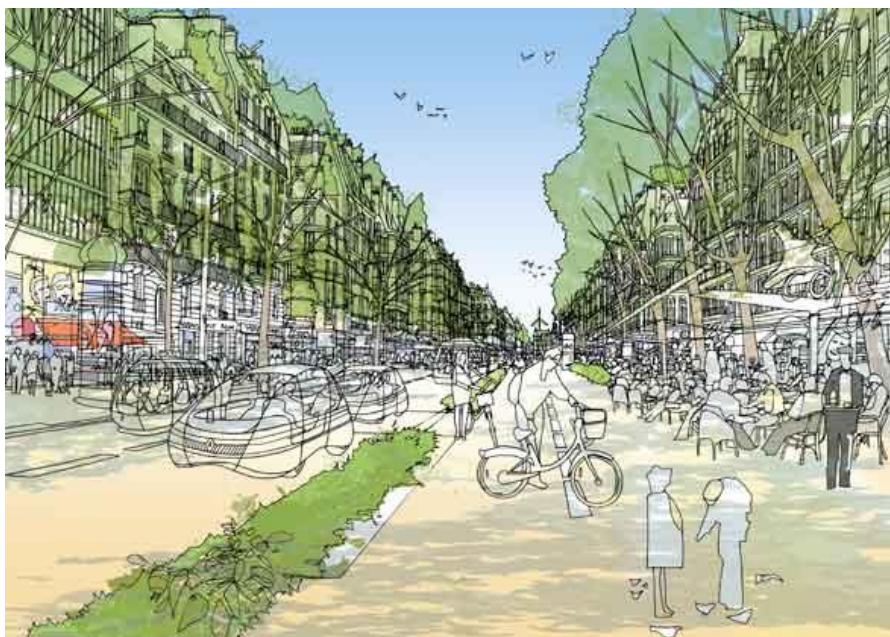
Cette focale se retrouve dans la sélection, avec quatre projets qui traitent de la question énergétique, soit à partir du calcul économique des mesures prises par les collectivités dans le cadre des Plans Climat – Energie territoriaux (ÆTIC) et de la production d'un cadre méthodologique pour l'élaboration et le suivi ces mêmes plans (ASPECT 2050), soit dans une perspective d'évaluation à long terme de la demande énergétique d'une ville dans un contexte de changement climatique (MUSCADE), soit en examinant le rôle que joue le végétal dans la climatologie urbaine et la demande énergétique des villes (VegDUD). Ce dernier projet s'intéresse aussi à d'autres aspects de l'environnement urbain (acoustique, hydrologie, ambiances...) en lien avec la végétation. Un autre projet traite de la gestion des flux de polluants dans l'environnement urbain et notamment dans l'eau (INOGEV).

Les questions de redensification des zones périurbaines sont abordées par le projet BIMBY.

Un projet (FLUIDE) s'intéresse à l'organisation de la logistique urbaine utilisant les ports fluviaux.

Trois projets sont centrés sur les infrastructures techniques de la ville : les systèmes d'assainissement (OMEGA), l'aménagement du sous-sol (D2SOU) et le diagnostic de l'état des ouvrages de type tunnels (MEDITOSS). Enfin, un projet, RESILIS, se donne pour objectif de proposer des moyens de diminuer la vulnérabilité du système ville et de faciliter la reprise et la continuité des activités après une crise grave.

Afin de permettre au lecteur de se repérer plus facilement parmi les différents sujets de ces projets et d'avoir une vision d'ensemble des thématiques couvertes par les projets financés par le programme ANR « villes durables » et par les projets FUI et FEDER présentés au colloque, une cartographie thématique a été élaborée, qui intègre également les projets sélectionnés en 2010, non présentés dans ce document.



# Les projets

- ANR Villes durables 2008
- ANR Villes durables 2009
- ANR Villes durables 2010
- Projets FUI/FEDER

ENERGIHAB

Approches individu-centrées de la durabilité urbaine

PAGODE

BIMBY

Approches par l'aménagement et les morphologies de la durabilité urbaine

ASPECT-2050

AETIC

SUSTAINS

URBAN D

CONSUMER-LOG

MIRO2

PLAINSUDD

IMPETUS

TRANS-ENERGY

EVALIPDU

Nouveaux modèles pour une mobilité et une logistique durables

POSAMU

LUMD

MODUM

FLUIDE

Mobilités et STIC

PUMDP

ACV Quartiers

Ingénierie durable

TRACI

FURET

CLEAN

MéDITOSS

MEFISTO

Maintenance et gestion patrimoniale des infrastructures

OMEGA

INOGEV

EAU&3E

CONFLUENT

Connaissance et maîtrise de la demande énergétique à l'échelle de la ville

MUSCADE

INCERDD

Connaissance et réduction des vulnérabilités urbaines

RESILIS

D2SOU

INOGEV

Environnement et écosystèmes, métabolisme urbain durable

Trame Verte Urbaine

VegDUD

# Programme

## Colloque-bilan ANR « Villes durables »

19 et 20 septembre 2012

### Mercredi 19 septembre

09h30 – Accueil des participants - (*bâtiment 1 Copernic*)

10h00 – Ouverture du colloque

**10h45 – Session plénière** : la ville comme système complexe (applications aux flux de matières, à la mobilité et aux infrastructures critiques) – (*bâtiment 1 Copernic*)

- CONFLUENT - Connaissances des flux urbains, empreintes environnementales et gouvernance durable (ANR)
- MIRO2 - Modélisation intra-urbaine des rythmes quotidiens (ANR)
- RESILIS - Gouvernance des systèmes urbains pour une ville résiliente (ANR)

12h30 – Déjeuner - (*Ecole des Ponts*)

14h00 – Sessions parallèles

- La mobilité et la logistique urbaines durables - (*bâtiment 1 Copernic*)
  - PLAINSUDD - Plateformes numériques innovantes de simulation urbaines pour le développement durable (ANR)
  - EvalPDU - Évaluation des impacts environnementaux d'un PDU et de leurs conséquences socio-économiques (ANR)
  - FLUIDE - Logistique durable : les grandes villes fluviales françaises et leur port (ANR)
  - LUMD - Plate-forme d'optimisation de la logistique du « dernier km » urbain (FUI)
- Le génie civil et le génie urbain pour la ville durable - (*bâtiment 5 François Rabelais*)
  - CLEAN - Chaussée à longévité environnementale adhérente et nettoyante (ANR)
  - MEFISTO - Maîtrise durable de la fissuration des infrastructures en béton (ANR)
  - MEDITOSS - Méthodologie de diagnostic des tunnels et ouvrages souterrains en service (ANR)
  - TRACI - Procédé de réalisation de parois moulées industrialisées à grande cadence et avec minimisation de nuisances et déchets (FUI)

16h30 – Pause (*bâtiment 1 Copernic*)

**17h00 – Session plénière** : la place et les rôles de la nature en ville - (*bâtiment 1 Copernic*)

- TrameVerteUrbaine - Evaluation des trames vertes urbaines et élaboration de référentiels (ANR)
- VegDUD - Rôle du végétal dans le développement urbain durable (ANR)

18h30 – Cocktail - (*Ecole des Ponts*)

## Jeudi 20 septembre

### 09h00 – Sessions parallèles

- Minimiser les impacts environnementaux et les nuisances des villes : quels outils ?  
**(bâtiment 1 Copernic)**
  - ACV-Quartier - Aide à l'éco-conception des quartiers par l'analyse de cycle de vie (ANR)
  - INOGEV - Innovations pour la gestion durable de l'eau en ville (ANR)
  - OMEGA - Outil méthodologique d'aide à la gestion intégrée d'un système d'assainissement (ANR)
  - D2SOU - Développement durable et sols urbains (ANR)
  - FURET - Chantiers furtifs urbains (ANR)
- L'énergie : de l'habitant aux grands territoires urbains - **(bâtiment 5 François Rabelais)**
  - MUSCADE - Modélisation urbaine et stratégies d'adaptation au changement climatique pour anticiper la demande et la production énergétique (ANR)
  - SUSTAINS - Modélisation visuelle et interactive des besoins énergétiques des ensembles urbains, simulation et optimisation des plans d'investissements énergétiques à différentes échelles de villes (FUI)
  - ASPECT 2050 - Approche systémique pour les Plans Climat Energie Territoriaux (ANR)
  - AETIC - Approche économique territoriale Intégrée pour le climat (ANR)
  - ENERGIHAB - La consommation énergétique : de la résidence à la ville (ANR)

### 12h00 – Déjeuner- *(Ecole des Ponts)*

### 13h30 – Session plénière : mieux utiliser aide territoriale à la gestion publique et rôle des habitants **(bâtiment 1 Copernic)**

- EAU&3E - La durabilité des services d'eau dans les grandes villes (ANR)
- BIMBY - Stratégie de densification, de diversification et de régénération des tissus pavillonnaires (ANR)
- URBAN D - Optimisation des investissements et des fonds de développements urbains en utilisant la simulation numérique pour l'aide à la décision et la participation des citoyens (FEDER)

### 15h00 – Tables-rondes - **(bâtiment 1 Copernic)**

- Des travaux de recherche à la « production » de la ville : comment les acteurs économiques et les collectivités territoriales se saisissent-ils de cette question ?
- Quelles perspectives et quelles orientations nouvelles pour la recherche sur la ville durable (cadre des Investissements d'Avenir, ouverture européenne...) ?

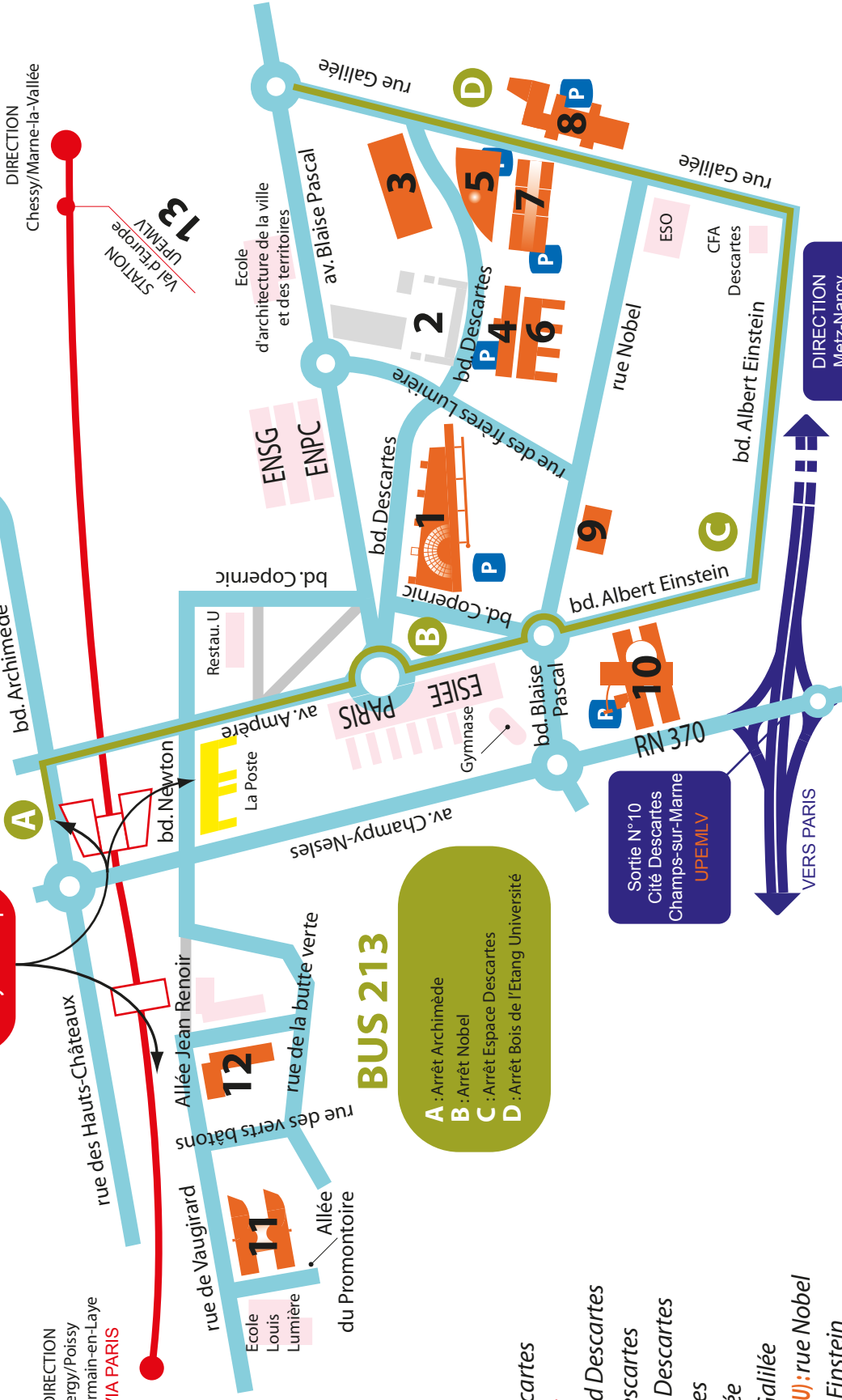
### 17h00 – Clôture du colloque par l'ANR



DIRECTION  
Cergy/Poissy  
St-Germain-en-Laye  
VIA PARIS

RER A  
Station  
Noisy-Champs

DIRECTION  
Chessy/Marne-la-Vallée  
Val d'Europe  
UPEMVL  
13



## Légende

- 1 Bâtiment Copernic : 5 bd Descartes
- 2 Future Bibliothèque René Descartes
- 3 Gymnase de la Haute Maison : bd Descartes
- 4 Bâtiment Clément Ader : bd Descartes
- 5 Bâtiment François Rabelais : bd Descartes
- 6 Bâtiment Nobel : bd Descartes
- 7 Bâtiment Lavoisier : rue Galilée
- 8 Bâtiment Bois de l'Étang : rue Galilée
- 9 Institut Français d'Urbanisme (IFU) : rue Nobel
- 10 IUT de Champs : 2 rue Albert Einstein
- 11 Institut Francilien d'Ingénierie (IFI) : 2 allée du Promontoire
- 12 Bâtiment Albert Camus : 2 allée Jean Renoir
- 13 Bâtiment Erasme (hors plan) : 6 cours du Danube
- 14 IUT de Meaux (hors plan) : 17 rue Jabinot

DIRECTION  
Metz-Nancy  
Sortie  
Serris et Meaux

UPEMVL  
13 et 14

Sortie N° 10  
Cité Descartes  
Champs-sur-Marne  
UPEMVL

## Liste des projets

Edition	Acronyme	Titre	N° de page
2008	<b>ACV-QUARTIER</b>	Aide à l'écoconception des quartiers par l'analyse de cycle de vie	<b>10</b>
2008	<b>CLEAN</b>	Couche de roulement routière a longue durée de vie et a fonction dépolluante	<b>12</b>
2008	<b>CONFLUENT</b>	Connaissances des flux urbains, empreintes environnementales et gouvernance durable	<b>14</b>
2008	<b>EAU&amp;3E</b>	La gestion durable des services d'eau dans les grandes villes	<b>16</b>
2008	<b>ENERGIHAB</b>	Des pratiques de l'habitat aux modes de vie énergétiques	<b>18</b>
2008	<b>Eval-PDU</b>	Transports urbains et qualité de vie : l'évaluation environnementale des PDU	<b>20</b>
2008	<b>FURET</b>	Chantiers Furtifs Urbains	<b>22</b>
2008	<b>MEFISTO</b>	Pour la maîtrise durable de la fissuration mécanique des infrastructures en béton	<b>24</b>
2008	<b>MIRO2</b>	Simuler la fourmilière urbaine pour mieux en piloter son évolution	<b>26</b>
2008	<b>PLAINSUDD</b>	PLAteformes numériques INnovantes de Simulation Urbaine pour le Développement Durable	<b>28</b>
2008	<b>TRAMEVERTE</b>	Des trames vertes dans la ville ?	<b>30</b>
2009	<b>AETIC</b>	Une approche économique pour l'élaboration des politiques climatiques locales	<b>33</b>
2009	<b>ASPECT 2050</b>	Approche systémique des Plans Climat Energie Territoriaux (PCET) - Mise en perspective 2050	<b>35</b>
2009	<b>BIMBY</b>	La densification par la maison individuelle, filière courte du renouvellement urbain	<b>37</b>
2009	<b>D2SOU</b>	Les sols et sous-sols comme critère de durabilité des opérations d'aménagement	<b>39</b>
2009	<b>FLUIDE</b>	Au service d'une mobilité durable : les grandes villes fluviales françaises et leurs ports. Etude comparée Paris-Lyon-Lille-Strasbourg et perspectives internationales	<b>41</b>
2009	<b>INOGEV</b>	Innovations pour une gestion durable de l'eau en ville - pollution des eaux pluviales	<b>43</b>
2009	<b>MEDITOSS</b>	Méthodologie de diagnostic des tunnels et ouvrages souterrains en service	<b>45</b>
2009	<b>MUSCADE</b>	Modélisation urbaine et stratégies d'adaptation au changement climatique pour anticiper la demande et la production énergétique	<b>47</b>
2009	<b>OMEGA</b>	Outils méthodologiques pour une aide à la gestion durable des eaux urbaines	<b>49</b>
2009	<b>RESILIS</b>	Gouvernance des systèmes urbains et techniques pour une ville résiliente	<b>51</b>
2009	<b>VEGDUD</b>	Quelle végétation pour la ville de demain ?	<b>53</b>
FUI	<b>LUMD</b>	Logistique Urbaine Mutualisée et Durable	<b>56</b>
FUI	<b>SUSTAINS</b>	Evaluation de l'impact énergétique de scénarios d'aménagement urbain	<b>58</b>
FUI	<b>TRACI</b>	Tranchées Couvertes Industrielles	<b>60</b>
FEDER	<b>URBAND</b>	Évaluation systémique et représentation dynamique de la qualité de vie urbaine	<b>62</b>

# **Résumés des projets Sélectionnés**

**Edition 2008**

<b>Acronyme</b>	<b>ACV-QUARTIER</b>
<b>Titre</b>	<b>AIDE A L'ECOCONCEPTION DES QUARTIERS PAR L'ANALYSE DE CYCLE DE VIE</b>
<b>Vers un outil de mesure de la performance environnementale</b>	
<p>La sensibilisation des collectivités locales aux problématiques environnementales a induit la création d'« éco-quartiers », sans que ce concept soit précisément défini. Or l'importance des risques, du niveau local au niveau planétaire, demanderait une gestion plus rigoureuse de ces problèmes. Dans ce contexte, l'analyse de cycle de vie (ACV) constitue un apport méthodologique pour aider les décideurs à réduire les impacts environnementaux des projets grâce à une démarche de conception appropriée.</p> <p>Le présent projet vise à améliorer les outils existants, et à tirer parti de ces outils pour mieux répondre aux besoins des utilisateurs. Il convient en particulier d'étudier les concepts de quartier à énergie positive en considérant leurs implications en termes de morphologies urbaines, de transports et de réseaux d'énergie. L'intermittence des productions et des consommations d'électricité doit être prise en compte, car les moyens de production et donc aussi les impacts environnementaux évoluent dans le temps.</p> <p>L'énergie représente une part importante de certains impacts comme le changement climatique, l'épuisement des ressources, la santé et la biodiversité. Mais le projet concerne également les aspects liés à la consommation d'eau, l'occupation des sols, la fabrication des matériaux, leur traitement en fin de vie et leur recyclage éventuel.</p>	
<b>L'analyse de cycle de vie, nouvel outil pour accompagner l'éco-conception des quartiers</b>	
<p>Quelques premières expériences d'éco-quartiers ont été analysées afin de recenser les questions posées aux décideurs, d'identifier des problématiques auxquelles l'ACV peut contribuer à répondre, les paramètres à prendre en compte, les frontières pertinentes du système à étudier en fonction des objectifs de l'analyse. Un modèle a alors été élaboré, incluant les bâtiments, les espaces publics (voiries, espaces verts...) et les réseaux (eau, chauffage urbain...). La variation horaire du mix de production et de consommation d'électricité a été intégrée.</p> <p>Des données ont été collectées sur les impacts environnementaux des principaux matériaux et procédés mis en œuvre sur un quartier.</p> <p>Afin de pouvoir étudier des quartiers à énergie positive, les besoins et productions énergétiques des bâtiments sont évalués heure par heure par simulation dynamique. Les résultats de ces simulations sont ensuite transférés à l'outil d'ACV des bâtiments. Les résultats d'ACV des bâtiments sont alors transmis à l'outil à l'échelle des quartiers. Des indicateurs environnementaux sont calculés de manière à exprimer une performance environnementale multi-critères. Pour faciliter l'interprétation des résultats, ces indicateurs sont normalisés sur une échelle unique en équivalents habitants. Plusieurs variantes peuvent alors être comparées, ce qui constitue une aide à la décision.</p>	
<b>PRODUCTION SCIENTIFIQUE</b>	
<p>Les développements menés dans ce projet ont donné lieu à 4 communications dans des conférences internationales, et un article dans une revue scientifique. Le modèle de quartier a été présenté lors de la Conférence Sustainable Building d'avril 2010 à Madrid. Une étude de cas a fait l'objet d'une communication lors de la Conférence CISBAT de Lausanne en septembre 2011. Deux communications ont été envoyées pour la Conférence Life Cycle Assessment and Construction de Nantes, prévue en juillet 2012. Un article a été envoyé à la revue Building and Environment.</p>	

## ILLUSTRATION

*Quartier Basse Energie  
(Quartier Vauban)*



## RESULTATS MAJEURS DU PROJET

Une chaîne logicielle a été développée et certains outils sont déjà diffusés par un éditeur de logiciels. Ces outils ont été appliqués à titre expérimental dans plusieurs études de cas, en particulier pour évaluer des concepts correspondant aux meilleures pratiques (quartier Vauban à Fribourg, Allemagne). Un projet concernant la Cité Descartes (Champs sur Marne) a ensuite été étudié.

Dans cet exemple, des choix adaptés en termes de morphologie urbaine et de technologies permettent d'obtenir une performance environnementale au niveau des meilleures pratiques. Ces premières études de cas ont montré la faisabilité d'appliquer l'ACV comme aide à l'écoconception des quartiers.

## INFORMATIONS PRATIQUES

Le projet ACV Quartiers est un projet de recherche industrielle coordonné par ARMINES. Il associe également VINCI Construction France, IZUBA Energies et ACT Consultants. Le projet a commencé en janvier 2009 et a duré 36 mois. Il a bénéficié d'une aide ANR de 377 757 € pour un coût global de l'ordre de 687 000 €.

**Email du coordinateur : [bruno.peuportier@mines-paristech.fr](mailto:bruno.peuportier@mines-paristech.fr)**

<b>Acronyme</b>	<b>CLEAN</b>
<b>Titre</b>	<b>COUCHE DE ROULEMENT ROUTIERE A LONGUE DUREE DE VIE ET A FONCTION DEPOLLUANTE</b>
<b>Entretien des chaussées à fort trafic</b>	
<p>Certaines voies autoroutières (autoroutes inter- ou péri-urbaines) sont soumises à de tels trafics que les interruptions de service pour travaux de maintenance sont difficilement tolérables par les usagers et les riverains. L'objectif est de développer une solution technologique permettant d'assurer la même durée de vie au revêtement de surface et à l'assise de la chaussée (soit trente ans et plus), sans entretien. Une étude économique réalisée dans les années 2000 par un groupe international de l'OCDE avait conclu que, pour de telles infrastructures, des maîtres d'ouvrage conscients de l'intérêt collectif seraient prêts à payer jusqu'au triple du prix d'une solution traditionnelle. D'autre part, les forts trafics engendrent aussi de forts taux d'émissions gazeuses (notamment les oxydes d'azote NOx), qui, si elles ne sont pas traitées, peuvent créer des pics de pollution dommageables pour la santé des occupants des véhicules et des riverains.</p>	
<b>Optimisation du matériau, méthodes de mise en œuvre et chantiers expérimentaux</b>	
<p>Une première partie du travail a consisté à optimiser en laboratoire la composition du matériau, nommé Enduit Hydraulique Fibré Gravillonné (EHFG). Un examen systématique des sources d'approvisionnements pour les différents constituants a permis de sélectionner ceux qui offraient un bon compromis disponibilité-performances-coût. Des variantes ont été étudiées, dont l'Enduit Hydraulique Fibré Rainuré (EHFR), pour lequel un rainurage mécanique opéré sur le matériau durci permet de garantir la rugosité nécessaire à l'adhérence avec les pneumatiques. C'est d'ailleurs cette dernière propriété qui a fait l'objet des caractérisations les plus approfondies. Ensuite, on a entrepris la conception de machines de mise en œuvre spécifiques, dont la mise au point a progressé par un aller-retour entre l'atelier et l'expérimentation échelle 1. Quatre matériels ont été construits : une répandeuse pour le mortier frais, un gravillonneur, un rouleau et une luge (ces deux dernières machines ayant pour mission d'enfoncer les gravillons dans le mortier fraîchement répandu sur la chaussée). Enfin, l'ensemble matériau-matériels a été testé sur une planche d'essai de 30 m, sur un premier chantier (rond-point situé dans le département de la Sarthe) puis sur un deuxième (section de voie rapide en Loire-Atlantique). La moitié de cette chaussée a été enduite avec un matériau incorporant du dioxyde de titane, à des fins de dépollution de l'air.</p>	
<b>PRODUCTION SCIENTIFIQUE</b>	
<p>Un article dans la Revue Générale des Routes et deux communications dans des congrès ont été présentées. Une communication plus importante s'imposera lorsque le produit (et sa technologie) seront tout à fait au point et prêts à être appliqués à grande échelle.</p>	

## ILLUSTRATION

Coulage du mortier fibré dans la répandeuse, pour l'application de l'EHFR (Enduit Hydraulique Fibré Rainuré).  
Photo IFSTTAR Jean-François Ringot



## RESULTATS MAJEURS DU PROJET

Le matériau en laboratoire offre des propriétés très attractives : fluidité à la mise en œuvre, forte résistance aux efforts normaux et tangentiels, adhérence très élevée et durable, et absence de fissuration en conditions de retrait empêché (qui sont celles de toutes les chaussées d'une certaine longueur). Ces propriétés ont pu être reproduites sur la planche d'essai de 30 m. Par contre, les chantiers ont révélé des difficultés en termes

- de contrôle de l'épaisseur de mortier appliquée ;
- de bon enfoncement des gravillons dans le mortier (sur la solution EHFG)
- d'obtention d'un *uni* satisfaisant ;
- de durabilité de l'effet dépolluant ;
- et surtout de fissuration, abondante sur le premier chantier, et encore présente sur le second, alors qu'elle obère irrémédiablement la possibilité d'obtenir la durabilité escomptée.

En revanche, les espérances d'adhérence avec les pneumatiques et de faible bruit de roulement (pour la solution EHFR) ont été pleinement vérifiées. L'analyse économique a montré qu'une telle solution serait un peu plus économique que les solutions actuelles, si on intègre l'ensemble des coûts sur une période de 30 ans. Quant au bilan environnemental, il est neutre sur le CO<sub>2</sub> et très favorable sur l'utilisation de ressources non-renouvelables.

## INFORMATIONS PRATIQUES

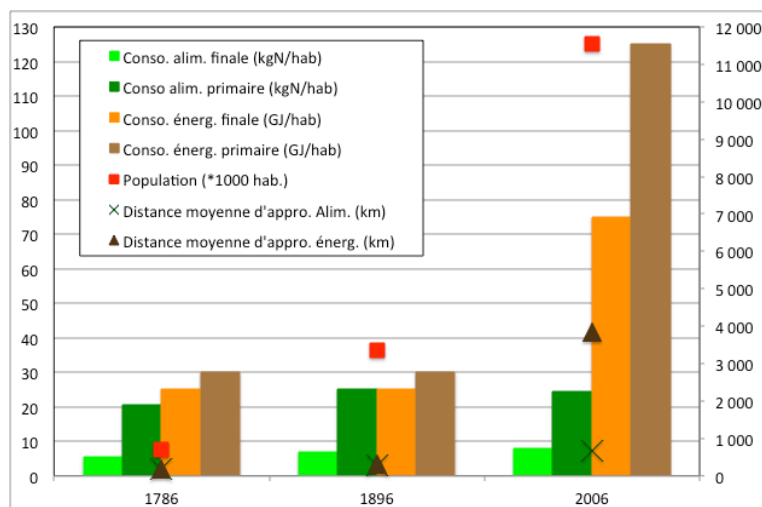
Le projet CLEAN est un projet de recherche industrielle coordonné par le LCPC. Il associe également le LROP, SAE FAMATEC, PROSPER, Ciments Calcia et SIKA FRANCE S.A. Le projet a commencé en janvier 2009 et a duré 42 mois. Il a bénéficié d'une aide ANR de 786136€ pour un coût global de l'ordre de 2 M €.

Email du coordinateur : [Francois.DeLarrard@pole-technologique.lafarge.com](mailto:Francois.DeLarrard@pole-technologique.lafarge.com)  
[thierry-sedran@ifsttar.fr](mailto:thierry-sedran@ifsttar.fr)

<b>Acronyme</b>	<b>CONFLUENT</b>
<b>Titre</b>	<b>CONNAISSANCES DES FLUX URBAINS, EMPREINTES ENVIRONNEMENTALES ET GOUVERNANCE DURABLE</b>
<p style="text-align: center;"><b>Le métabolisme urbain : un enjeu de connaissance et d'action interdisciplinaire</b></p> <p>Les villes sont d'importantes consommatrices de matières et d'énergie, que ce soit directement sur leur territoire ou indirectement par les matières, biens et services qu'elles importent ou exportent et les rejets qu'elles émettent. Le métabolisme urbain a ainsi des conséquences amont et aval, avec de multiples impacts pour la biosphère et les sociétés humaines elles-mêmes. Cependant, les méthodes qui permettraient de le caractériser finement et d'identifier les conditions d'une meilleure gouvernance des flux d'énergie et de matières font encore largement défaut. Le projet se situe à la confluence de ces problématiques. Son premier objectif est de contribuer à une meilleure compréhension des flux énergétiques et matériels mis en jeu par les villes, directement (bilans de matières et d'énergie) et indirectement (empreintes environnementales); le second objectif est d'engager une réflexion sur la gouvernance des flux et sur l'élaboration de projets de territoires co-construits entre leurs différents acteurs dans une visée de dématérialisation. Il a aussi pour ambition de contribuer à fonder l'écologie territoriale comme champ de recherche et d'action interdisciplinaire.</p>	
<p style="text-align: center;"><b>L'écologie territoriale : de la comptabilité énergétique et matérielle aux stratégies de dématérialisation</b></p> <p>Le projet se fonde sur plusieurs approches complémentaires que fédère l'écologie territoriale : les analyses de flux de matières et d'énergie, telles que développées dans le champ de l'écologie industrielle et de l'écologie sociale; les analyses spatialisées de flux de substances (azote en particulier) fondées sur la biogéochimie et la géographie; l'analyse des jeux d'acteurs, la théorie de la proximité, l'économie des conventions et l'économie de fonctionnalité telles qu'on les trouve dans les sciences socio-spatiales; l'histoire a aussi été mobilisée afin d'analyser les trajectoires socio-écologiques urbaines. Un important travail méthodologique a été réalisé, associé à un travail de terrain portant sur les agglomérations parisienne, toulousaine et troyenne et leurs régions d'appartenance. Il s'agit ainsi non seulement de tester les méthodes élaborées, mais aussi de comparer les territoires et de travailler avec les acteurs locaux afin d'identifier des mécanismes institutionnels favorables à la définition d'objectifs et de stratégies collectifs à un niveau local, en particulier dans une logique partenariale entre acteurs publics et privés.</p>	
<p style="text-align: center;"><b>PRODUCTION SCIENTIFIQUE</b></p> <p>L'équipe du projet a piloté le et contribué au numéro spécial de <i>Regional environmental change</i> (Vol 12- N°2-June 2012)) consacré à l'histoire de l'empreinte environnementale des villes (Billen, Garnier, Barles, dir.). S'y ajoutent une dizaine d'articles dans des revues internationales à comité de lecture, près de vingt communications dans des colloques internationaux à comité de sélection et treize dans des colloques nationaux, trois chapitres d'ouvrages, une dizaine de conférences de valorisation. La variété des supports de ces publications traduit l'interdisciplinarité de la démarche entreprise.</p>	



## ILLUSTRATION



*Paris : Consommation d'azote alimentaire et consommation énergétique unitaires (échelle de gauche), population et distances moyennes d'approvisionnement (échelle de droite), 1786, 1896, 2006.*

## RESULTATS MAJEURS DU PROJET

Au-delà d'importants apports méthodologiques, le projet a montré que les bilans de matières brutes traduisent la matérialité du fonctionnement urbain – et ses trois flux majeurs, matériaux de construction, produits agricoles et alimentaires, combustibles fossiles – et permettent d'esquisser une typologie des territoires en fonction de leur métabolisme. La détermination de l'empreinte alimentaire de Paris illustre la dépendance urbaine à l'égard des systèmes agricoles mondialisés, tandis que la reconstitution de sa consommation énergétique depuis deux siècles traduit les transitions qui la caractérisent. Lors des réunions multi-acteurs, la présentation des résultats quantitatifs et celle de mécanismes innovants de coordination ont permis d'identifier des pistes d'amélioration en la matière, pour l'alimentation et la consommation énergétique dans le bâtiment (cette partie du projet est encore en cours).

## INFORMATIONS PRATIQUES

Le projet de recherche fondamentale « CONFLUENT : CONnaissances des FLux Urbains, Empreintes environnementales et gouvernance durable », coordonné par le laboratoire Géographie-Cités (UMR 8504, CNRS, Universités Paris 1 & 7), associé aux laboratoires Sisyphe (Structure et Fonctionnement des Systèmes Hydriques Continentaux, UMR 7619, CNRS & Université Pierre et Marie Curie), CREIDD (Centre de Recherche et d'Études Interdisciplinaires sur le Développement Durable, UMR 6279, CNRS & Université de Technologie de Troyes), et PACTE (Politiques publiques, Actions politiques, Territoires UMR 5194, CNRS & Université de Grenoble). Le projet a débuté en janvier 2009 pour une durée de quatre ans et un budget total de 1 240 k€ dont 490 k€ d'aide de l'ANR.

**Email du coordinateur : Sabine.Barles@univ-paris1.fr**

<b>Acronyme</b>	<b>EAU&amp;3E</b>
<b>Titre</b>	<b>La gestion durable des services d'eau dans les grandes villes</b>
<p align="center"><b>Un modèle autrefois performant de gestion des services publics d'eau aujourd'hui confronté à une crise sans précédent : comment l'analyser ?</b></p> <p>Une baisse générale des consommations d'eau se produit depuis le début des années 1990 dans de nombreuses villes d'Europe. Mais ce qui pourrait être vu comme allant dans le sens du développement durable n'y va pas forcément... Le projet EAU&amp;3E aborde quatre enjeux principaux, élaborés à partir d'une problématique de crise des services publics d'eau et des quatre domaines de la durabilité (les classiques 3 E que sont l'environnement, l'économie et l'équité, auxquels on a ajouté la gouvernance) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mieux modéliser l'évolution possible des consommations d'eau selon diverses hypothèses d'usages, de recours à des ressources alternatives et de planification urbaine ; puis évaluer leur impact sur les budgets des services ;</li> <li>- Mieux modéliser la gestion à long terme de l'infrastructure, y compris par une évolution qui réinscrit les choix techniques dans une démarche tournée vers la reconquête du milieu aquatique conformément à l'esprit de la DCE ;</li> <li>- Développer des analyses systématiques de la redistributivité des tarifs proposés aux usagers, et notamment étudier leurs effets sur les plus démunis ;</li> <li>- Réfléchir à la mise en place d'une gouvernance multi-niveaux, externe et interne, pour permettre à la fois une meilleure résilience des services par rapport aux changements globaux et une implication plus forte des citoyens-usagers.</li> </ul> <p>L'objectif final du projet est d'identifier les futurs désirables pour les services d'eau et les chemins pour y parvenir, et de les diffuser auprès de l'ensemble des parties prenantes de la gestion de ces services.</p>	
<p align="center"><b>La mobilisation des sciences humaines et sociales dans leur diversité pour mieux comprendre la situation et relever le défi d'une gestion durable</b></p> <p>Le projet EAU&amp;3E associe 6 équipes de recherche qui réunissent les compétences nécessaires pour traiter l'ensemble des questions, ainsi que Eau de Paris (l'EPIC en charge de l'approvisionnement en eau potable de la ville de Paris). Le projet fait appel à une grande variété de disciplines du champ des sciences humaines et sociales. Ainsi, la sociologie, l'économie, la géographie, l'urbanisme, les sciences politiques et de gestion sont convoquées pour résoudre l'équation de la durabilité des services d'eau. Elles sont complétées par des études poussées en économétrie – identification des causes d'évolution des consommations d'eau – et en modélisation (impact des formes urbaines ou du climat sur les comportements des abonnés du service, conséquences des différentes formules tarifaires sur l'équilibre financier du service et sur les budgets des ménages les plus démunis, programme de renouvellement des infrastructures de réseau, etc.). Les apports de toutes ces disciplines et leurs méthodes alimentent la dernière phase du programme, qui consiste à développer une prospective des services d'eau dans les villes. Le partenariat avec des gestionnaires de services d'eau constitue un aspect essentiel de l'approche développée dans le projet. Il découle du travail de terrain mené par les équipes à Paris, à Bordeaux et en Languedoc-Roussillon. Le projet s'inscrit également dans un réseau qui permet d'ajouter des éléments de connaissance tirés d'exemples d'autres pays développés, notamment ceux de l'Europe de l'Ouest, des Etats-Unis et de l'Australie.</p>	

## PRODUCTION SCIENTIFIQUE

Une quinzaine d'articles ont été publiés dans des revues à comité de lecture et sont souvent issus du travail commun de plusieurs partenaires (citons Barraqué B. et al. (2011). « La baisse des consommations d'eau face au développement durable » in *Annales des Mines/Responsabilité & Environnement*, 63, ou bien Montginoul M. et Rinaudo J.-D. (2011). « Controlling households' drilling fever in France: An economic modeling approach » in *Ecological Economics*, 71). Les trois modèles développés pourront être diffusés et appliqués à de nouveaux terrains. Enfin, l'activité du blog (<http://eau3e.hypotheses.org>) permet une diffusion large et accessible à tous des résultats du projet, mais aussi des informations relatives par l'ensemble des partenaires sur la gestion durable des services d'eau.

## ILLUSTRATION



*Légende : Utilisation de la télédétection et analyse précise des consommations d'eau des ménages pour mieux comprendre puis modéliser les comportements des abonnés du service d'eau dans le sud de la France. Source : BRGM.*

## RESULTATS MAJEURS DU PROJET

Le projet a permis de mettre en lumière les processus technico-géographiques, économiques et politiques à l'œuvre dans les choix de gestion actuels des services d'eau. Mieux encore : les modèles développés au sein du projet pour une gestion patrimoniale renouvelée, pour l'identification de nouvelles variables explicatives des tendances d'évolution de la consommation d'eau du service public (prix de l'eau, revenu des ménages, formes d'habitat grâce à la télédétection, présence ou non de forages, etc.) ou encore pour suivre l'impact sur les ménages les plus démunis de différentes formules tarifaires fournissent l'opportunité de bien intégrer tous les facteurs qui font évoluer l'équilibre financier des services d'eau et qui, plus globalement, impactent leur durabilité.

## INFORMATIONS PRATIQUES

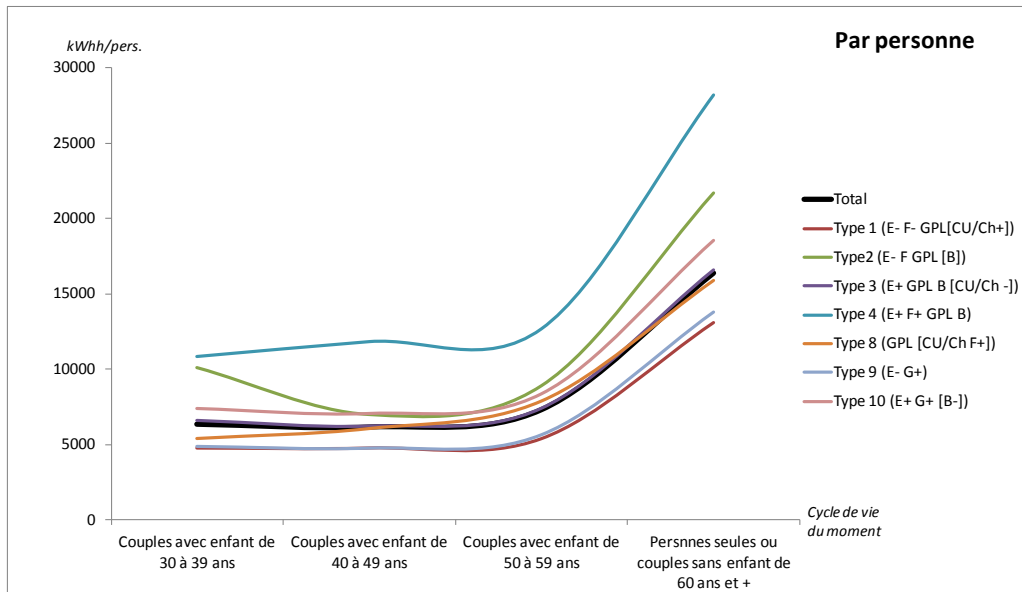
Le projet EAU&3E, démarré en janvier 2009, s'appuie sur les compétences d'une quinzaine de partenaires, réunis au sein de 7 équipes et coordonnés par Bernard Barraqué (CIRED/CNRS). Le projet EAU&3E a bénéficié de la part de l'ANR d'une aide de 921 496€ pour un coût global estimé à 1 248 179€ (coûts éligibles ; les coûts complets correspondent à peu près au double). La fin du projet est fixée au 30 septembre 2013.

**Email du coordinateur : [Bernard.Barraque@agroparistech.fr](mailto:Bernard.Barraque@agroparistech.fr)**

**Site web : <http://eau3e.hypotheses.org/>**

<b>Acronyme</b>	<b>ENERGIHAB</b>
<b>Titre</b>	<b>Des pratiques de l'habitat aux modes de vie énergétiques</b>
<b>La consommation énergétique des bâtiments : quels impacts des usages ?</b>	
<p>Cette recherche se situe dans un contexte où la nécessité d'améliorer la performance thermique des bâtiments en France est apparue comme une priorité à l'horizon 2020. Elle repose sur le constat que la plupart des modèles proposés sur la consommation d'énergie gommait l'impact des usages domestiques. Il nous apparaît dès lors nécessaire d'introduire des éléments de connaissance sur les comportements des habitants en lien avec les formes architecturales et urbaines dans les réflexions en cours sur les réductions des émissions de gaz à effet de serre. C'est dans ce cadre que nous avons élaboré un protocole expérimental visant à définir les modalités selon lesquelles se construisent et s'organisent les rapports des habitants à l'énergie, dans des immeubles d'habitation spatialement contextualisés (centre-ville, zone pavillonnaire de banlieue, ...) et architecturalement différenciés (individuel, barres et tours de grands ensembles,...). Notre objectif est de construire des indicateurs fiables pouvant contribuer à la production d'un observatoire de la consommation énergétique des ménages, qui associe les pratiques spatiales aux performances techniques des bâtiments.</p>	
<b>Un protocole innovant : confronter les représentations des usages énergétiques aux observations et mesures en temps continu</b>	
<p>Ce projet pluridisciplinaire porte sur la région Ile-de-France et développe des méthodes d'investigation innovantes reposant sur deux grandes approches :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'une socio-économique portant sur les différenciations de modes de consommation énergétique liés à l'habitat, selon les caractéristiques sociales, démographiques et économiques des usagers, les types d'habitat qu'ils occupent, les modes d'investissement de leur domicile et de leur immeuble et les secteurs résidentiels. Cette approche a été menée à partir de traitements secondaires d'enquête nationale déjà effectuées (Enquêtes nationales sur le logement de l'INSEE), complétées par une enquête <i>ad hoc</i> que nous avons réalisée auprès de 2000 ménages franciliens.</li> <li>- L'autre sociale et technique menée auprès de 60 ménages. Elle vise d'une part à mettre en évidence les représentations qu'ont les ménages de leur consommation énergétique à partir d'entretiens sociologiques. Et d'autre part à observer les pratiques énergétiques réelles en temps continu durant une semaine, grâce à des <i>carnets de bord</i> renseignés par les ménages eux-mêmes et des relevés <i>in situ</i> de leur consommation et de leurs pratiques énergétiques par des capteurs installés à leur domicile.</li> </ul>	
<b>PRODUCTION SCIENTIFIQUE</b>	
<p>Compte tenu de la complexité de la démarche méthodologique, une grande partie de l'effort collectif a été consacrée à la mise en œuvre du protocole expérimental et à la mise en forme des données. Ce qui explique le retard pris dans les publications à ce stade du projet. Cependant les membres de l'équipe ont été sollicités à de nombreuses reprises pour exposer dans des manifestations internationales le contenu et l'avancé de la recherche. A ce jour, l'équipe peut se prévaloir de 10 conférences dans des colloques scientifiques nationaux et internationaux, 1 conférence de vulgarisation et 1 chapitre d'ouvrage.</p>	

## ILLUSTRATION



Consommation énergétique/personne des 10 types de consommateurs selon le cycle de vie du moment des occupants d'habitat individuel de plus de 70 m<sup>2</sup> en accession à la propriété

(Source ENL 2006)

B : bois

+ : fort consommateur (médiane)

CU : chauffage urbain

- : faible consommateur (médiane)

F : fuel

Ch : charbon

E : électricité

G : gaz

## RESULTATS MAJEURS DU PROJET

A ce stade de la recherche quatre résultats méritent d'être soulignés :

- Le succès d'un protocole méthodologique complexe et reproductible.
- La construction d'une typologie de consommateurs nationale mettant en évidence le rôle des positions dans le cycle de vie.
- La mise en évidence de l'existence de quatre types d'habitant consommateur d'énergie en tant que figures du bricoleur.
- Le succès de l'instrumentation montrant qu'il est possible de recueillir des données pertinentes en utilisant des matériels grand public à des coûts raisonnables.

## INFORMATIONS PRATIQUES

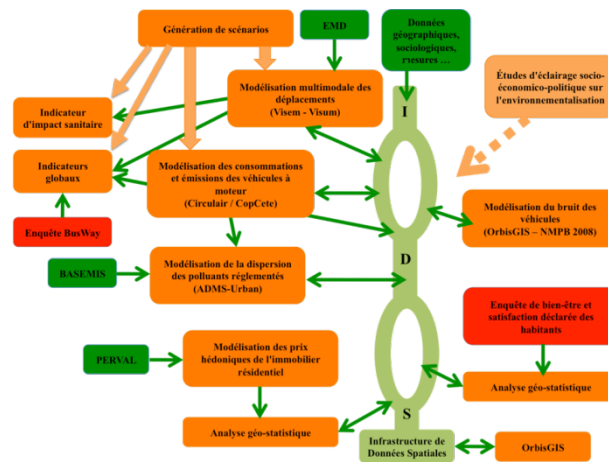
Le projet ENERGIHAB est un projet de recherche fondamentale et exploratoire coordonné par l'UMR 7218 LAVUE. Il associe le laboratoire LSPI du CSTB, ainsi que les laboratoires ENERBAT et ICAME d'EDF. Le projet a commencé en juin 2006, a duré 36 mois et a obtenu une année de prolongation. Il a bénéficié d'une aide ANR de 817 415 € pour un coût global de l'ordre de 1 690 000 €.

Email du coordinateur : Jean-Pierre.Levy@paris-valdeseine.archi.fr

<b>Acronyme</b>	<b>EVAL-PDU</b>
<b>Titre</b>	<b>Transports urbains et qualité de vie : l'évaluation environnementale des PDU</b>
<p><b>L'évaluation environnementale des plans de déplacement urbains en prenant en compte les impacts pluri-factoriels et leurs conséquences sociales</b></p> <p>La mobilité est au cœur des enjeux pour rendre les villes durables. D'un point de vue environnemental, les déplacements urbains sont une des sources majeures de pollution locale et d'émissions de gaz à effet de serre (GES). D'un point de vue économique, la qualité de desserte des territoires est un moteur ou un frein à leur attractivité et à leur dynamisme. D'un point de vue social, l'offre de transports conditionne l'accessibilité des habitants aussi bien à l'emploi, qu'aux services et commerces ou aux loisirs. Les Plans de Déplacements Urbains (PDU) sont l'outil principal dont disposent les collectivités locales pour une meilleure maîtrise de la mobilité. Les objectifs en termes énergétiques et d'émissions ont été renforcés par le Grenelle de l'Environnement. L'évaluation des PDU est maintenant obligatoire, ainsi que leurs incidences environnementales.</p> <p>En réponse à une proposition de Nantes Métropole de mener une recherche méthodologique, nous avons proposé une étude pluridisciplinaire d'impacts pluri-factoriels basée sur des modèles à base physique des facteurs environnementaux (trafic, consommation, GES, polluants atmosphériques, bruit) et des modèles statistiques de leurs conséquences socio-économiques.</p>	
<p><b>Mise en place d'une méthode quantitative, tests sur le PDU de Nantes Métropole, et tentatives de simplifications</b></p> <p>Les étapes de modélisation incluent les flux de trafic (modèle multi-modal de déplacements à 4 étapes Visem - Visum), les consommations et émissions de polluants des véhicules (Circul'Air/CopCETE - Copert4), les concentrations de polluants atmosphériques réglementés (ADMS-Urban) et les indices de nuisance sonore (NMPB 2008 intégrés dans OrbisGIS). L'impact sur le bien-être des populations est estimé au travers d'un modèle de prix hédoniques des transactions immobilières, et par une enquête de satisfaction déclarée des habitants. Le dispositif est doté d'une infrastructure de données spatiales (Cartopolis) s'appuyant sur un SIG commun (OrbisGIS). Il est alimenté en données réelles pour les années de référence et en données virtuelles pour des scénarios alternatifs du PDU, réalisés ou envisageables.</p> <p>Des travaux complémentaires portent sur (1) des indicateurs simplifiés des conséquences des actions du PDU sur le trafic automobile, (2) un indicateur d'impact sanitaire des émissions de polluants, (3) l'adaptation des comportements individuels sur la base d'une enquête d'usagers du Busway, action phare du PDU nantais, (4) l'impact de l'environnementalisation dans les domaines sociologique, politique et juridique.</p>	
<p><b>PRODUCTION SCIENTIFIQUE</b></p> <p>La production actuelle comprend : 14 états de l'art, rapports méthodologiques et notes de synthèse bibliographique; 23 communications dont 4 dans des congrès internationaux; 3 articles dans des revues de vulgarisation et du milieu professionnel; 5 articles de revue et actes de congrès; et un ouvrage : <i>Quelle gouvernance au service de la mobilité durable ? L'Harmattan</i>, 450 pages, 15 chapitres (ISBN : 978-2-296-54200-6). Sont également prévus dans l'avenir proche : les actes du Séminaire final et</p>	

une série d'articles coordonnés dans la revue *Recherche Transports Sécurité*.

### ILLUSTRATION



Organisation des travaux et méthodes du programme Eval-PDU

### RESULTATS MAJEURS DU PROJET

Le dispositif a été testé sur le PDU nantais, pour 2 années de référence et 10 scénarios portant soit sur des analyses de sensibilité, soit sur des PDU alternatifs ou des actions majeures localisées. Les impacts environnementaux sont ainsi bien quantifiables: généralement faibles en termes de populations impactées, ils sont souvent localisés mais certaines actions majeures donnent lieu à des reports d'itinéraires qui en diluent ou annulent les effets bénéfiques. L'accessibilité en transport collectif a des effets nets sur l'immobilier, ainsi que le bruit des transports, mais seules les fortes pollutions ont une incidence. Par contre les impacts environnementaux ont des incidences nettes sur le bien-être ressenti des habitants.

### INFORMATIONS PRATIQUES

Eval-PDU est un projet de recherche fondamentale, pluridisciplinaire et méthodologique, coordonné par l'Institut de recherche des sciences et techniques de la Ville (IRSTV, FR CNRS 2488). Il associe le GEPEA de l'École des Mines de Nantes, le Département IM, le LTE et l'UMRESTTE de l'Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux (IFSTTAR), le LEMNA de l'Institut d'Économie et de Management de Nantes, le laboratoire Droit et changement social (DCS) de l'Université de Nantes, le Lab'Urba de l'Institut d'Urbanisme de Paris, Université Paris-Est, Air Pays de la Loire et le CETE de l'Ouest. Nantes Métropole est également associé par une convention de Recherche-Action. Le projet a commencé en janvier 2009 et a duré 40 mois. Il a bénéficié d'une aide ANR de 1,1 M€ pour un coût global de l'ordre de 2,5 M€.

**Email du coordinateur :** [patrice.mestayer@ec-nantes.fr](mailto:patrice.mestayer@ec-nantes.fr)

**Site Web colloque :** <http://semfinalevalpdu.sciencesconf.org/>

<b>Acronyme</b>	<b>FURET</b>
<b>Titre</b>	<b>Chantiers Furtifs Urbains</b>
<b>Mieux planifier, organiser et réaliser les chantiers en ville pour réduire la gêne à l'utilisateur</b>	
<p>L'objectif central du projet FURET réside dans l'élaboration d'outils, de méthodes et de connaissances qui permettront aux acteurs du chantier de développer la meilleure synergie possible entre :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la multitude des chantiers urbains qui caractérise une ville en nécessaire évolution (13 000 interventions sur voirie par an à Lille Métropole Communauté Urbaine par exemple),</li> <li>- la densité des usages, des fonctions et des services qui assurent le fonctionnement de la ville existante.</li> </ul> <p>Comment réduire les nuisances d'un chantier, diminuer les gênes, limiter les interruptions de services ? Comment progresser vers une meilleure acceptabilité des chantiers et, peut-être même, vers le désir collectif de voir nos villes se transformer au quotidien ?</p> <p>Le projet de recherche développe les multiples facettes de la notion de « furtivité ». Celle-ci peut être entendue comme une cohabitation harmonieuse entre, d'une part, le fonctionnement d'une ville au quotidien, et d'autre part, l'organisation d'une multitude de chantiers qui vont venir, dans un laps de temps défini, modifier, perturber et même parfois bonifier ce fonctionnement.</p>	
<b>Agir sur 3 niveaux de furtivité : territoriale, de chantier et ciblée</b>	
<p>Cette notion de furtivité, qui est commune à l'ensemble des travaux du programme de recherche, a été échelonnée à trois niveaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La « furtivité territoriale », qui s'adresse avant tout aux gestionnaires de l'espace public et aux maîtres d'ouvrage, désigne leur capacité à penser la planification, dans l'espace et dans le temps, d'un flux de chantiers répartis sur l'ensemble du territoire urbain : peut-on s'organiser pour qu'une somme de chantiers soit moins nuisible que le cumul des nuisances induites par chantiers pris séparément ?</li> <li>- La « furtivité de chantier », qui s'adresse aux maîtres d'ouvrage et maîtres d'œuvre, désigne leur capacité à optimiser l'organisation et la planification d'une opération de chantier dans un lieu et un temps donné, en intégrant le mieux possible à son environnement urbain.</li> <li>- La « furtivité ciblée » quant à elle, désigne des actions spécifiques qui peuvent être entreprises en direction de certaines populations (écoles, personnes âgées, commerçants ...) ou certains dispositifs particuliers qui viennent créer des points d'interface entre la vie du chantier et la ville (visites de chantiers, petits déjeuners offerts aux riverains avec les équipes du chantier, petits aménagements et commodités temporaires, etc.).</li> </ul>	
<b>PRODUCTION SCIENTIFIQUE</b>	
<p>Elaboration d'un logiciel d'aide à la décision SIST (Système d'Information Spatio-temporel) : le prototype élaboré permet la visualisation d'un système/flux de chantiers, leurs gênes et leurs nuisances dans l'espace-temps de la ville ; la construction de scénarios de furtivité et l'évaluation des gênes résultant.</p> <p>Elaboration d'une véritable démarche intégrée et modulaire de furtivité des chantiers qui s'appuie sur des éléments techniques, organisationnels et réglementaires.</p>	



## ILLUSTRATION



## RESULTATS MAJEURS DU PROJET

Très marqué par l'approche systémique ainsi que par de nouvelles synergies entre les sciences de l'ingénieur et les sciences humaines et sociales, le projet FURET fournira un panel validé de leviers conceptuels et fonctionnels agissant sur la furtivité : outil d'aide à la décision multicritères, maîtrise du sous-sol, organisation industrielle des chantiers, facteurs d'acceptabilité des chantiers avec une mise en perspective en Europe et au-delà.

## INFORMATIONS PRATIQUES

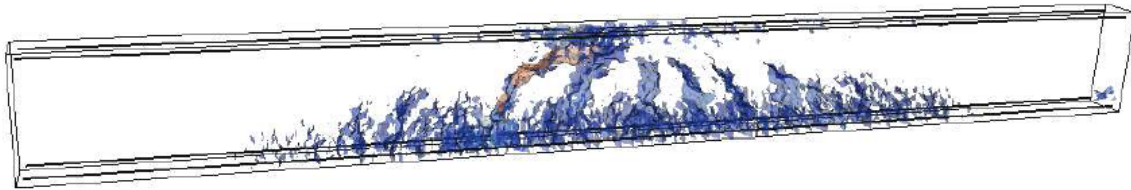
Le projet de recherche FURET a été sélectionné en 2008 par l'ANR dans le cadre de son appel à projets « Villes Durables ». Il a été labélisé par le pôle de compétitivité Advancity. Les partenaires du projet FURET sont : le CETE Ile-de-France (pilote), Lille Métropole Communauté Urbaine, la Ville de Paris, l'Association des Ingénieur Territoriaux de France, le laboratoire PRISM de l'Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines, l'Ecole des Ingénieurs de la Villes de Paris, l'IFSTTAR, la RATP, EGIS, COLAS Rail et 6T bureau de recherche. Le projet a commencé en décembre 2008 pour une durée de 4 ans. Il a bénéficié d'une aide ANR de 820 000€ pour un coût global de de 3,7 millions d'€.

**Email du coordinateur : [David.Miet@developpement-durable.gouv.fr](mailto:David.Miet@developpement-durable.gouv.fr)**

<b>Acronyme</b>	<b>MEFISTO</b>
<b>Titre</b>	<b>Pour la maîtrise durable de la fissuration mécanique des infrastructures en béton</b>
<p><b>Amélioration du caractère prédictif des modèles décrivant la fissuration des ouvrages en béton pour différents types de sollicitations mécaniques</b></p>	
<p>La maîtrise de la durée de vie des ouvrages, au stade de la conception ou pendant la phase de service, est une préoccupation majeure des maîtres d'ouvrages publics ou privés. L'évaluation et la prédiction de la performance des ouvrages passent notamment par la maîtrise de la fissuration du béton. Le Projet National CEOS.fr (Conception et évaluation des ouvrages spéciaux : fissuration-retrait) a été lancé en 2008 pour répondre à ces questions. Le projet MEFISTO, branche scientifique du Projet National, a pour but de développer et valider de nouvelles méthodes pour la prévision de la fissuration des structures en béton armé sous sollicitations diverses (thermiques, hydriques et mécaniques couplées).</p> <p>Le développement d'outils numériques adaptés permet, tant du point de vue de la conception (évolution de la réglementation) que de la réévaluation (maintien des structures en service), de mieux apprécier le comportement des ouvrages. Le transfert de technologie entre les résultats obtenus par les recherches amonts du projet ANR et les attentes du domaine de l'ingénierie du Génie Civil est un objectif omniprésent dans le projet MEFISTO.</p>	
<p><b>Technologies numériques de prédiction de la fissuration des ouvrages en béton : approches continues et discrètes, prise en compte des incertitudes</b></p>	
<p>Afin d'améliorer la prédiction de la fissuration des ouvrages, deux voies principales sont étudiées :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Méthodes continues : Ces approches sont basées sur l'utilisation de lois de comportement du béton principalement basées sur l'endommagement/plasticité qui ne permettent pas de décrire de manière discrète une fissure mais plutôt de représenter une zone dégradée. L'objectif est d'utiliser l'ensemble des informations disponibles pour représenter la position des macro-fissures et leurs ouvertures dans un outil de post-traitement de simulations éléments finis classiques (2D ou 3D) mais également pour des approches dites « simplifiées » (approches de type poutres multi-fibres)</li> <li>- Méthodes mixtes : Les approches mixtes introduisent la fissuration au cœur de la simulation. En utilisant conjointement des approches continues et discrètes, les méthodes développées tentent de tirer parti des avantages des deux approches. La difficulté consiste à faire coexister deux modélisations dans le même calcul en les faisant collaborer pour qu'elles ne soient pas concurrentes.</li> </ul> <p>En complément de ces deux approches, un effort particulier est également mis sur la prise en compte des incertitudes dans la prédiction de l'ouverture et de l'espacement des fissures. Des outils fiables ont été développés afin d'être couplés avec les modèles mécaniques. Les difficultés de couplage, les temps de calculs de l'ensemble des modèles sont un point important vis-à-vis de l'utilisation future des outils dans un contexte industriel.</p>	
<p><b>PRODUCTION SCIENTIFIQUE</b></p>	
<p>Depuis le début du projet, une vingtaine d'articles scientifiques ont été produits. Ces articles portent à la fois sur les développements amonts des modèles mais également sur des applications. Dans le cadre conjoint CEOS.fr/MEFISTO, une ouverture à l'international a été engagée par la mise en place d'un cycle de workshops CONCRACK (3 rencontres à ce jour). Ces événements ont permis de mettre à disposition les résultats expérimentaux obtenus et de confronter les modèles de plus de 30 équipes internationales.</p>	

### ILLUSTRATION

CrackOpening (m)  
6.5e-07 2.9e-04 5.8e-04 8.6e-04 1.2e-03



*Facès de fissuration d'une poutre béton armé en flexion 3 points (LMT)*

### RESULTATS MAJEURS DU PROJET

De part les forts liens avec le PN CEOS.Fr, le projet bénéficie de résultats expérimentaux de premier ordre obtenus sur des structures de tailles réelles (plusieurs mètres) mises en œuvre dans des conditions industrielles. Les premières simulations de validation effectuées montrent que les modèles sont capables de représenter de manière adéquate le comportement fissuré des structures testées (chargement statique et thermo-hygro-mécanique). Les temps de calculs sont également un élément important dans le cadre de l'utilisation d'approches fiabilistes. En effet, en vue d'une diffusion des outils développés pour des applications par les bureaux d'études, il est nécessaire de trouver un compromis entre précision et temps de calcul pour des raisons économiques et de complexité de mise en œuvre.

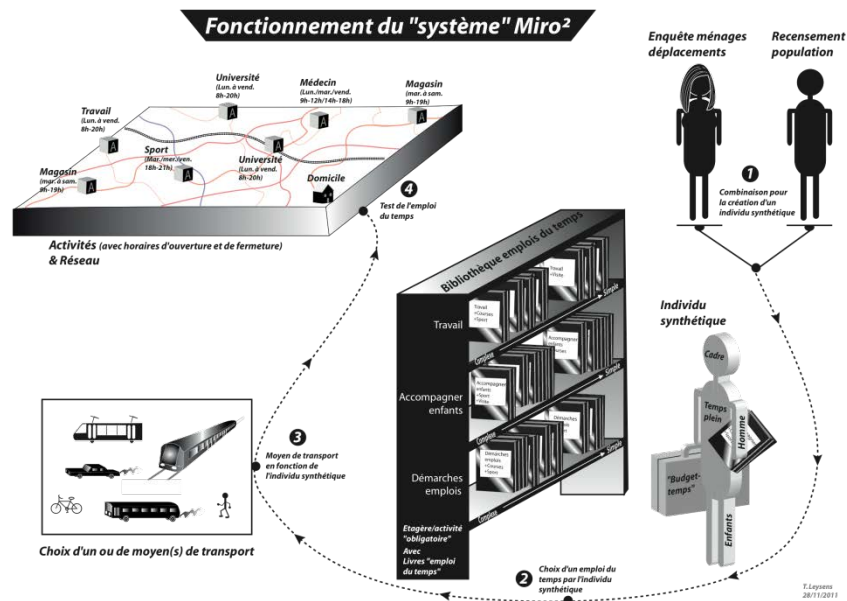
### INFORMATIONS PRATIQUES

Le projet MEFISTO est un projet de recherche fondamentale adossé au Projet National CEOS.fr sur la fissuration des ouvrages en béton armé. Il est coordonné par OXAND et associe les partenaires EDF, CEA, CSTB, IFSTTAR ainsi que les laboratoires 3S-R, GeM, SIAME, LMT et LMDC. Le projet a commencé en janvier 2009 et a duré 44 mois. Il a bénéficié d'une aide ANR de 913 k€ pour un coût global de l'ordre de 3669 k€.

**Email du coordinateur : [bruno.capra@oxand.com](mailto:bruno.capra@oxand.com)**

<b>Acronyme</b>	<b>MIRO2</b>
<b>Titre</b>	<b>Simuler la fourmilière urbaine pour mieux en piloter son évolution</b>
<p style="text-align: center;"><b>Accroître l’accessibilité à la ville pour maîtriser la mobilité urbaine</b></p> <p>Ouvrir l’espace urbain au plus grand nombre est à la fois un enjeu de société et un objectif d’aménagement difficile à atteindre. La société a subi de profondes mutations, aussi bien dans son organisation (féminisation des emplois, travail intérimaire, mobilité professionnelle croissante, flexibilité, tiers-temps...) que dans ses modes de vie (éclatement des ménages, autonomisation des individus, consumérisme de masse individualisé...) ou son assise spatiale (villes discontinues, hétérogènes, de faible densité et multi-polarisées). Ces évolutions majeures se traduisent inévitablement par une croissance des besoins de mobilité, plus intenses et variables en termes de distance, de lieux visités et de motifs, bref plus complexes. La mobilité des individus est considérée comme un besoin intermédiaire nécessaire à la réalisation de leurs activités quotidiennes inégalement réparties dans des espaces de vie étendus. Ce projet vise donc à estimer la capacité des individus à accéder aux différentes ressources urbaines localisées compte tenu de leurs programmes d’activités. Il permet notamment de mieux définir les contours d’une mobilité urbaine durable, conciliant au mieux droit à une mobilité choisie et droit à la ville pour tous. Ce faisant, il contribue à mieux définir les contours d’un concept central et faussement simple - l’accessibilité – en prenant le parti de l’approcher non seulement par les structures spatio-temporelles des espaces, mais aussi du point de vue des contraintes individuelles liées aux programmes d’activités.</p>	
<p style="text-align: center;"><b>Une plateforme de simulation multi-agents et multi-acteurs</b></p> <p>Le prototype de simulateur multi-agents construit permet d’explorer, par simulation informatique, les impacts possibles de politiques urbaines sur l’accessibilité spatio-temporelle des citoyens à la ville et leurs conséquences sur leur mobilité quotidienne. Privilégiant une double approche, individus-centrée et lieux-centrée, de la ville, ce prototype permet également de tester les impacts microscopiques et macroscopiques de scénarios d’aménagement urbain imposant de nouvelles contraintes et opportunités aux agents : la localisation, la nature, la fréquence et les horaires d’ouverture des services ou des transports urbains constituent ainsi autant de leviers d’action dont il devient possible de tester - par simulation - les effets sur les comportements individuels et sur la dynamique collective. On notera que l’un des points forts de MIRO réside dans son ancrage empirique : les environnements urbains sont ainsi constitués à partir de données SIG, tandis que les populations d’agents sont créées à partir de données d’enquêtes socio-démographiques et de mobilités. La plateforme développée permet d’établir des diagnostics territoriaux (pertes et gains d’accessibilité localisés) et sociaux (populations avantagées et désavantagées par les différentes politiques testées). Il permet enfin d’explorer, sous forme de jeux sérieux, les impacts locaux et globaux de stratégies d’acteurs et de décideurs ayant des objectifs différents, voire opposés.</p>	
<p style="text-align: center;"><b>PRODUCTION SCIENTIFIQUE</b></p> <p>La production scientifique autour du projet s’est faite aussi bien dans le domaine géographique qu’informatique. 5 ouvrages ou chapitres d’ouvrages internationaux, 14 communications internationales, 7 ouvrages ou chapitres d’ouvrages francophones, 4 communications francophones et 2 actions de diffusion (dont un documentaire scientifique) ont permis de diffuser les résultats du projet à un public large : géographes (méthodologie, population synthétique, information géographique), informaticiens (modélisation, validation, simulation), géomaticiens.</p>	

## ILLUSTRATION



## RESULTATS MAJEURS DU PROJET

Le prototype MIRO, développé permet aujourd'hui de créer des environnements urbains virtuels aussi réalistes que possible ; de créer des populations d'agents synthétiques ; de tester des indicateurs d'accessibilité spatio-temporelle ; de mettre en œuvre des protocoles de vérification et de validation à toutes les étapes de la démarche ; de visualiser et d'analyser les résultats des simulations ; de tester et comparer des scénarios sur des cas d'application réels (Dijon et Grenoble). La plateforme de simulation collaborative proposée permet également de réunir différents acteurs autour d'un scénario (dans une version simplifiée du modèle) et de les faire participer activement à différentes simulations, en interaction les uns avec les autres.

## INFORMATIONS PRATIQUES

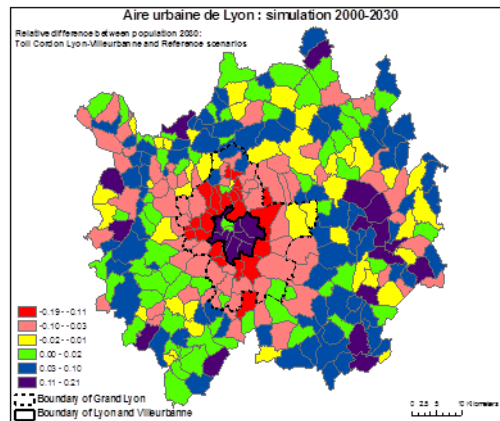
Le projet MIRO 2 est un projet de recherche fondamentale coordonné par Arnaud Banos (Géographie-Cités, CNRS/UP 1, UP7). Il associe aussi les laboratoires : LIV (Géographie), FEMTO/DISC (informatique), PACTE (géographie) et THEMA (géographie). Par ailleurs les laboratoires UMMISCO (IRD) et CRESE (économie) ont participé activement au projet.

Le projet a commencé en janvier 2009 et a duré 48 mois. Il a bénéficié d'une aide ANR de 345 785 € pour un coût global de l'ordre de 1 484 938 €.

**Email du coordinateur : [arnaud.banos@parisgeo.cnrs.fr](mailto:arnaud.banos@parisgeo.cnrs.fr)**

<b>Acronyme</b>	<b>PLAINSUDD</b>
<b>Titre</b>	<b>PLAteformes numériques INnovantes de Simulation Urbaine pour le Développement Durable</b>
<b>De nouveaux instruments pour simuler la ville et ses transports</b>	
<p>Aux Etats-Unis, les lois ISTEA de 1991 et TEA 21 de 1998 ont obligé les métropoles à prendre en compte les liens urbanisme – transport dans tout projet d’infrastructure ou de politique de transport. Il s’agit, en somme, de se soucier de la ville que l’on induit sur le long terme par une décision de politique de transport ou d’aménagement. Ainsi a-t-on vu au cours des 15 dernières années se développer une recherche prolifique sur les modèles intégrés transport – urbanisation dits modèles « LUTI » (Land Use Transport Interaction models), aux USA, au Japon et en Europe, la France ayant tardé à participer au mouvement.</p> <p>L’objet de cette recherche est de produire quelques développements méthodologiques qui débouchent sur des instruments opérationnels de simulation de la ville et de son système de transport. « Simuler la ville » signifie ici proposer une description de ce que peuvent devenir sur un long terme, d’une part, les localisations de l’habitat, des activités et des emplois et, d’autre part, les dimensions socio-économiques qui en résultent, qu’il s’agisse des marchés fonciers et immobiliers, de la ségrégation spatiale ou de l’étalement urbain et de ses conséquences. A titre illustratif, il s’agit par exemple de simuler en 2030 les conséquences essentielles sur la ville de la mise en place d’un projet lourd de transport ou d’un péage urbain.</p>	
<b>Le développement de modélisations inédites de l’espace urbain</b>	
<p>La modélisation opérationnelle des transports de personne est aujourd’hui relativement bien maîtrisée et se caractérise par la disponibilité d’une palette de modèles qui reposent sur un solide standard de connaissances. Il n’en est pas de même sur la modélisation de l’espace, qu’il s’agisse du système de localisation ou de ses attributs économiques comme les prix des logements ou de la ségrégation sociale.</p> <p>Cette recherche a donc entrepris de développer deux familles de modèles LUTI sur deux terrains expérimentaux : la région Ile-de-France et l’aire urbaine de Lyon. Les deux familles de modèles sont respectivement un modèle dynamique utilisant le progiciel URBANSIM, développé par Paul Waddell (University of California, Berkeley) et un modèle d’équilibre PIRANDELLO développé par Jean Delons (Vinci Concessions). L’organisation méthodologique a consisté à faire fonctionner en confrontation permanente les deux familles de modèles sur les deux terrains : URBANSIM étant mis en œuvre en région Ile-de-France par l’IAU-IdF et dans l’aire urbaine de Lyon par le LET ; PIRANDELLO étant mis en œuvre par Vinci Concessions sur les deux terrains. Le jeu a consisté à simuler des « chocs » identiques sur chaque terrain : principalement des grands projets en région Ile-de France et des formes diverses de péage urbain sur l’aire urbaine de Lyon.</p>	
<b>PRODUCTION SCIENTIFIQUE</b>	
<p>Outre un dépôt, par Vinci Concession, des codes de la version II de Pirandello au Conseil National des Ingénieurs et Scientifiques de France (n°22 438), la recherche a donné lieu à 5 articles (chapitres d’ouvrage ou revues internationales à comité de lecture) ; 4 autres sont en soumission. Plus d’une vingtaine de communications internationales ont été présentées sur des résultats issus de cette recherche et 5 autres ont été soumises à la prochaine World Conference on Transport Research (Rio, juillet 2013).</p>	

## ILLUSTRATION



## RESULTATS MAJEURS DU PROJET

En s'appuyant sur les bases de données de l'IAU-IdF dans le cas parisien et sur la plateforme numérique MOSART développée par le LET dans le cas lyonnais, la mise en œuvre particulièrement lourde des modèles de localisation (enrichie de modèles de trafic plus classiques mais particulièrement fins quant aux numérisations des réseaux) a pu être réalisée avec des tests de pertinence satisfaisants. Le résultat le plus inédit tient à ce que les effets de long terme de politiques de transport sur les formes urbaines ont pu être simulés, qu'il s'agisse de grands projets parisiens ou de péages urbains à Lyon.

## INFORMATIONS PRATIQUES

Ce projet de recherche et de développement expérimental de modèles a été mené de décembre 2008 à mai 2012 par une UMR du CNRS, le LET (Alain Bonnafous coordinateur de la recherche), par les sociétés VINCI Concessions (Jean Delons et Vincent PIRON) et GEOMOD (Philippe BISCHOFF) ainsi que par l'IAU IdF (Dany NGUYEN-LUONG). Le projet a bénéficié d'un financement de l'ANR de 790 000 € (coût total : 1 788 000 €).

**Email du coordinateur : [Alain.Bonnafous@let.ish-lyon.cnrs.fr](mailto:Alain.Bonnafous@let.ish-lyon.cnrs.fr)**

<b>Acronyme</b>	<b>TRAMEVERTE</b>
<b>Titre</b>	<b>Des trames vertes dans la ville ?</b>
<p align="center"><b>Evaluation des trames vertes urbaines et élaboration d'un référentiel de mise en œuvre</b></p> <p>La place de la nature dans la ville change radicalement depuis quelques années, aussi bien pour le citoyen qui attend une qualité de cadre de vie que pour l'aménageur qui doit prendre en compte des orientations nouvelles (cf. Grenelle de l'Environnement). Une des infrastructures préconisée est la trame verte, ce qui en ville correspondrait aux parcs et aux liaisons vertes historiques. Aujourd'hui, l'objectif de ces « infrastructures vertes » ne serait plus seulement hygiéniste et esthétique, mais également écologique. Aucune stratégie de mise en œuvre n'avait été véritablement définie.</p> <p>Ce projet visait à évaluer les différentes facettes de cette question, depuis le rôle et le fonctionnement d'une nature dans la ville jusqu'au rôle de cette nature dans l'habiter et l'urbanité. Les résultats disciplinaires obtenus (écologie, sociologie-anthropologie, géographie-urbanisme, économie, environnement) ont été croisés afin de faire émerger les atouts et les contradictions d'un développement de trames vertes en ville et ont servi de base à l'élaboration d'un référentiel sur les phases stratégiques de leur mise en œuvre.</p>	
<p align="center"><b>Une recherche multi-sites et pluridisciplinaire</b></p> <p>La recherche était organisée par thèmes, sur différents sites français. Différentes tâches d'étude des trames vertes allaient du global au local : évaluation interdisciplinaire du projet d'atlas de trame verte de Marseille, évaluation comparée du fonctionnement biologique et des pratiques des espaces verts et des corridors verts dans Paris, évaluation éco-géographique et politique des espaces à caractère naturel en périurbain (Marne-La-Vallée), évaluation écologique et sociologique des boisements de métropoles de l'ouest de la France selon les pressions d'urbanisation, évaluation des services écosystémiques des différentes formes de végétation urbaines face à la pollution (Strasbourg), évaluation écologique de la gestion et des usages des pieds d'arbres (Paris et Montpellier). Sur tous les sites, les travaux sont pluri voire interdisciplinaires (sciences de la vie et sciences humaines et sociales) et prennent en compte les modes locaux de gouvernance. Des tâches de compilation (croisement des regards disciplinaires) et de structuration des stratégies de mise en œuvre (validations et expérimentations à valeur réflexive) permettent d'aboutir à une valorisation scientifique et technique.</p>	
<p align="center"><b>ILLUSTRATION</b></p>  <p align="center"><i>Photo d'un corridor biologique (Source : Alan Vergnes, MNHN)</i></p>	
<p align="center"><b>PRODUCTION SCIENTIFIQUE</b></p> <p>La complexité de l'objet et de sa programmation a amené à valoriser une partie de nos résultats sous forme de fiches techniques autour de 5 phases de décision : (1) Comprendre le contexte du projet politique, (2) Identifier les différentes facettes du diagnostic préparatoire, (3) Construire plusieurs</p>	



scénarios de projet, (4) Valider et mettre en chantier un élément du projet, (5) Assurer le fonctionnement et la gestion dans l'espace et le temps. La production scientifique s'élève déjà à une vingtaine de publications (de nombreuses encore en préparation) et de nombreuses conférences publiques, souvent à l'initiative des acteurs locaux. Un ouvrage qui sera publié aux éditions Le Moniteur reprendra l'essentiel des résultats et une partie des fiches référentielles.

### RESULTATS MAJEURS DU PROJET

Les nombreux résultats obtenus en écologie se corroborent de site en site. Ainsi les richesses et abondances des espèces diminuent avec le taux d'urbanisation. Les espèces présentes en centre-ville sont essentiellement des généralistes. Cependant, on observe, parfois en suburbain avec la présence des jardins et de parcs à gestion écologique, une biodiversité plus forte avec des espèces spécialistes et forestières typiques des espaces naturels. Même en ville, les richesses dépendent des groupes : les plus mobiles comme les oiseaux, les araignées et les fourmis sont les plus représentés. Les papillons, pourtant bons disperseurs, sont plus sensibles au bâti. Il y a cependant homogénéisation des communautés animales et végétales (on retrouve les mêmes espèces dans toutes les villes). L'efficacité des corridors écologiques en matrice urbaine a été montrée, tant pour des micromammifères, des arthropodes que pour des plantes. Les pieds d'arbres jouent également ce rôle pour certains végétaux. Les espèces exotiques envahissantes sont moins nombreuses qu'attendu. L'organisation du paysage urbain (répartition des espaces verts et des bois, hauteur des bâtiments, superficie des îlots, période d'urbanisation) est corrélée aux communautés animales et végétales présentes.

Les services écosystémiques relevant des interactions atmosphère/végétation ont été étudiés pour spécifier les espèces végétales intéressantes en ville. Une modélisation du rôle des canopées en ville sur le climat et la pollution atmosphérique s'appuie sur les typologies des arbres de plantation.

Les approches des sciences sociales et humaines ont permis d'observer un profond décalage entre la connaissance de la biodiversité, pratiquement inexistante, et sa perception qui participe largement de l'attrait ressenti pour les espaces verts. On observe également une difficulté à prendre en considération les continuités écologiques. L'attrait des trames se situe essentiellement sur le plan des pratiques : passage, pique-nique, observation, contemplation, etc. Les trames vertes en tant que continuités écologiques sont peu représentées car peu connues ; elles sont un outil d'aménagement plus qu'un espace de référence pour les citoyens. En revanche, elles peuvent se faire connaître et accepter comme lieux de pratiques originales (liaisons douces...). Le projet a mis en évidence des pratiques de mobilité qui instaurent la continuité et une appropriation du territoire et permettent de se figurer « corporellement » la pertinence de l'idée de continuité. Du point de vue de l'aménagement, les trames vertes correspondent à une nouvelle phase du « verdissement » urbain. Il existe une diversité de pratiques qui donnent leur consistance aux trames vertes comme programme d'action. A l'instar du concept de « rue », une continuité écologique peut être le vecteur de continuités sociales. Enfin l'hétérogénéité des mises en place montre le rôle non seulement des contextes géographiques et de la culture locale mais aussi du système d'acteurs mobilisé et de la personnalité du responsable en charge du projet.

### INFORMATIONS PRATIQUES

Cette recherche fondamentale et appliquée a été coordonnée par Philippe Clergeau (MNHN) et Nathalie Blanc (CNRS) et a engagé les équipes : UMR 7204 CERSP MNHN/CNRS/UPMC (Paris) , UMR 7533 LADYSS (Paris), ERL 7230 IMAGE ET VILLE (Strasbourg), UPSP Agrocampus Ouest INHP (Angers), UMR 151 LPED (Marseille), UMR 5145 Eco-Anthropologie et Ethnobiologie (Paris), UMR 6116 IMEP (Marseille), FR 90 CAREN (Rennes), UMR 5175 CEFE (Montpellier), EA 2241 LAS-LARES (Rennes) et USM MNHN304 CBNBP (Paris). Débutée en janvier 2009 pour une durée de 4 ans, le projet a été soutenu à hauteur de 988 395 euros par l'ANR pour un budget global de l'ordre de 3 600 000 d'euros. Ce programme a été labellisé par le Pôle de compétitivité VEGEPOLYS.

**Email des coordinateurs : [philippe.clergeau@mnhn.fr](mailto:philippe.clergeau@mnhn.fr) ; [nathali.blanc@wanadoo.fr](mailto:nathali.blanc@wanadoo.fr)**

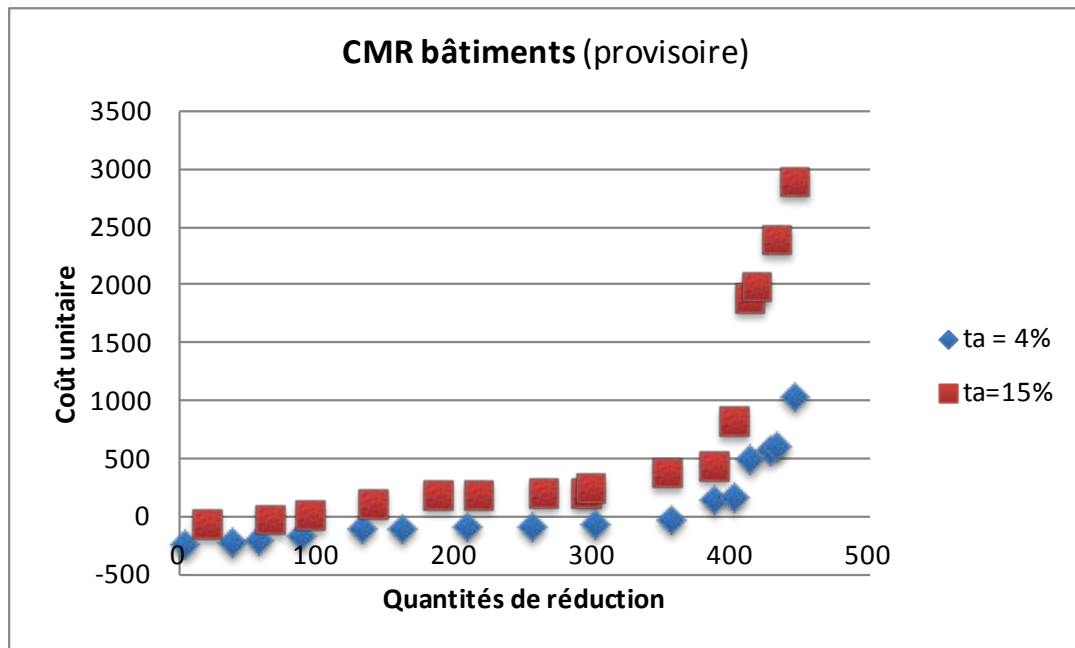
**Sites Web : <http://www.trameverteurbaine.com> - <http://www.colloquetvu.plante-et-cite.fr/>**

# **Résumés des projets Sélectionnés**

**Edition 2009**

<b>Acronyme</b>	<b>ÆTIC</b>
<b>Titre</b>	<b>UNE APPROCHE ECONOMIQUE POUR L'ELABORATION DES POLITIQUES CLIMATIQUES LOCALES</b>
<b>Prendre en compte la dimension coût-efficacité dans les politiques climatiques locales</b>	
<p>La politique climatique de l'Union européenne s'appuie sur une réduction massive des émissions de gaz à effet de serre à l'horizon 2050. Cet objectif ambitieux impose de mobiliser l'ensemble des options de réduction disponibles, notamment à l'échelle locale où des potentiels très importants existent qui ne sont pas directement accessibles par les politiques nationales. Des outils d'analyse et de modélisation existent à l'échelle nationale et internationale afin d'élaborer des politiques climatiques efficaces, mais rien de tel n'existe pour l'instant à l'échelle locale. Le projet ÆTIC se propose de définir et mettre en œuvre une méthodologie nouvelle pour la construction des politiques locales. Cette méthodologie doit permettre d'identifier et de hiérarchiser les programmes d'action de réduction coût-efficaces. L'objectif visé est bien de rendre soutenables dans la durée des politiques climatiques de plus en plus ambitieuses, en introduisant le critère d'efficacité économique dans le choix des options à mettre en œuvre. Le terrain retenu est celui de l'agglomération grenobloise qui s'est engagé depuis plusieurs années dans la réalisation d'un plan climat, traduisant une forte motivation sur ces questions.</p>	
<b>Proposer une approche méthodologique originale</b>	
<p>La démarche retenue dans ÆTIC reproduit celle utilisée à l'échelle nationale ou internationale (courbes de coûts marginaux de réduction des émissions – CMR). La définition d'une stratégie coût-efficace passe par l'analyse des principaux domaines potentiels de réduction : secteurs du bâtiment, des transports, et des systèmes énergétiques locaux. La hiérarchisation des actions et la création d'un « ordre de mérite » permet de comparer les résultats et les coûts des différentes actions au sein d'un même domaine mais aussi entre ces différents domaines. L'analyse repose sur des actions de nature incrémentale (options d'isolation des bâtiments, développement d'un parc de véhicules électriques, etc..) mais aussi sur des programmes plus structurants ou systémiques qui intègrent la dynamique du système urbain. Le projet porte une attention particulière aux interactions existant entre secteurs (demande de chaleur des bâtiments et réseau de chaleur) et aux relations particulières entre les choix en matière d'urbanisme (usage des sols) et la demande d'énergie pour les transports qui en résulte.</p>	
<b>PRODUCTION SCIENTIFIQUE</b>	
<p>- Des communications destinées à présenter la démarche et les questions méthodologiques liées au projet (Colloque Modélisation Urbaine, 2011, Paris ; séminaire PREBAT, 2011, Paris ; Assises de l'Energie, Grenoble, 2011) puis les résultats (Journée thématique PREBAT 2, Paris 2012 ; Conférence on Management and Innovation for a Sustainable Built Environment, 2011, Amsterdam ; Université Centrale du Venezuela, Caracas, 2012 ; Changements Climatiques et protection des ressources, Meknès, Maroc ; colloque Futurs urbains, 2013).</p> <p>- Des publications dans des ouvrages scientifiques (Développement durable et territoires, Presses universitaires Septentrion, 2010 ; Ville durable et changement climatique, Environnement Urbain, 2011).</p>	

## ILLUSTRATION



*Courbes de coût marginal de réduction - secteur du bâtiment (logements) – deux taux d'actualisation*

## RESULTATS MAJEURS DU PROJET

Les résultats obtenus à ce stade ont permis la construction de courbes de CMR sectorielles. Dans le secteur du logement, par exemple, des résultats encore à confirmer montrent que des réductions de l'ordre de 80% des émissions seraient atteignables pour un coût marginal inférieur à 500 €/tCO<sub>2</sub>. L'intégration des CMR sectorielles sera réalisée dans la phase finale du projet. Les recherches engagées ont par ailleurs permis de mettre en place de nouvelles collaborations entre les partenaires pour la modélisation intégrée, bâtiments, transports, usage des sols et systèmes énergétiques locaux et pour la mise en œuvre de la méthodologie ÆTIC sur une autre agglomération.

## INFORMATIONS PRATIQUES

ÆTIC est un projet exploratoire qui vise à produire des résultats pour le Plan Climat de l'agglomération de Grenoble mais aussi à explorer les difficultés méthodologiques que pose la construction de courbes d'offres de réduction d'émissions à l'échelle locale. Coordonné par le LEPII-EDDEN, il associe un bureau d'études (Enerdata), une fondation de recherche (l'IDDRI), un EPIC (le CSTB), une entreprise (VEOLIA) et un laboratoire de recherche (PACTE). Le projet a débuté en janvier 2010 et s'achèvera en avril 2013. Il a bénéficié d'une aide ANR de 599 k€ pour un coût global de l'ordre de 1440 k€.

**Email du coordinateur : [patrick.criqui@upmf-grenoble.fr](mailto:patrick.criqui@upmf-grenoble.fr)**

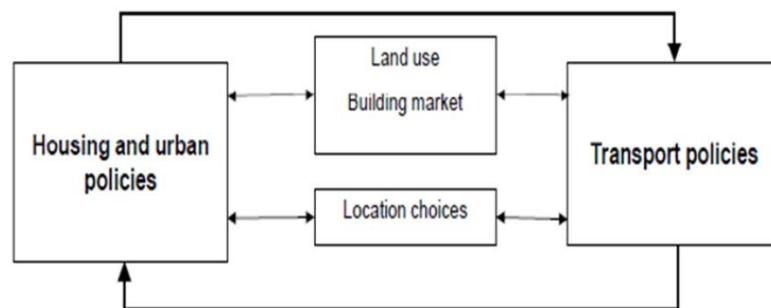
<b>Acronyme</b>	<b>ASPECT 2050</b>
<b>Titre</b>	<b>Approche systémique des Plans Climat Energie Territoriaux (PCET) - Mise en perspective 2050</b>
<p style="text-align: center;"><b>Enjeux climatiques, tension énergétique : une injonction à la mise en cohérence systémique des politiques de planification</b></p> <p>La facture énergétique française a augmenté de 20% entre 2009 et 2010, à plus de 46 milliards d’euros, dans un contexte de forte dépendance au pétrole. Cette problématique énergétique nationale, interpellant les notions d’indépendance et de précarité énergétique, résonne également au sein d’enjeux mondiaux de lutte contre le réchauffement climatique. Au niveau local, de nombreuses collectivités se sont saisies de ces enjeux depuis les années 90, concrétisant souvent leur action au sein de Plans Climat Energie Territoriaux (PCET).</p> <p>Les ambitions du Grenelle de l’environnement (Loi Grenelle II du 29 juin 2010 et décret n°2011-829 du 11 juillet 2011) incitent à approfondir les méthodes d’élaboration de ces plans, d’une manière plus ambitieuse et plus collaborative. En particulier, le PCET devient un outil obligatoire pour la planification pour les collectivités de plus de 50 000 habitants. Cette obligation s’accompagne de liens renforcés avec les documents d’urbanisme et de nouvelles marges de manœuvre en matière de planification. Le PCET « Grenelle » incite également à un changement d’échelle vers le bassin de vie, notamment au regard des pratiques de mobilité.</p> <p>Dans ce contexte, l’objectif principal du projet ASPECT-2050 est d’analyser les principales interactions entre la forme urbaine, la mobilité et la gestion de l’énergie dans l’environnement bâti, qui influencent les émissions de gaz à effet de serre (GES).</p>	
<p style="text-align: center;"><b>Consolidation d’un socle méthodologique et simulations numériques</b></p> <p>L’hypothèse centrale du projet est qu’une meilleure connaissance de ces interactions rendra possible la mise en place de politiques multi-niveaux et multi-sectorielles, offrant des marges de manœuvre importantes sur les dynamiques urbaines et donc à moyen-long terme sur les émissions de GES des territoires urbains.</p> <p>A cette fin, le projet a développé un schéma conceptuel, permettant de hiérarchiser les facteurs et les indicateurs associés. Ce travail s’appuie d’une part sur une revue internationale des travaux dans ce champ thématique et d’autre part sur des diagnostics détaillés réalisés sur les territoires du Grand Lyon, de la communauté urbaine de Dunkerque et de l’agglomération Mulhouse Alsace Agglomération.</p> <p>Sur cette base, un modèle numérique a été développé, permettant d’analyser la faisabilité d’une intégration de plusieurs secteurs au sein d’un modèle unique. Le prototype permet en outre la simulation de certains scénarios prospectifs et l’évaluation de l’impact des politiques publiques associées à horizon 2050.</p> <p>Enfin, l’ensemble des avancées méthodologiques réalisées seront mises en forme dans un guide technique destiné aux collectivités et ingénieries.</p>	
<p style="text-align: center;"><b>PRODUCTION SCIENTIFIQUE ET RESULTATS MAJEURS DU PROJET</b></p> <p>Les travaux menés ont permis d’identifier quatre principales interactions impactant fortement les consommations d’énergie et les émissions de GES à l’échelle urbaine :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• formes urbaines et mobilité,</li> <li>• accessibilité et étalement urbain,</li> <li>• marchés fonciers et étalement urbain,</li> <li>• forme urbaine et gestion locale de l’énergie.</li> </ul>	

Ces travaux semblent montrer en particulier qu'une plus forte articulation entre les politiques de logement et de planification urbaine d'une part, et les politiques de transport d'autre part, pourraient contribuer à la réduction des émissions de GES.

Sur cette base, le schéma conceptuel propose un ensemble hiérarchisé et cohérent d'indicateurs et d'actions, allant des actions élémentaires à une politique globale de limitation des émissions de GES en passant par des politiques sectorielles. De ce point de vue, le modèle proposé a vocation à être évolutif, au sens où il doit pouvoir progressivement intégrer les connaissances acquises par les territoires.

Le modèle numérique réalisé offre pour sa part une première base d'expérimentation quant aux couplages envisageables entre un modèle sectoriel *system dynamics*, un modèle de mobilité et un modèle d'usage des sols.

#### ILLUSTRATION



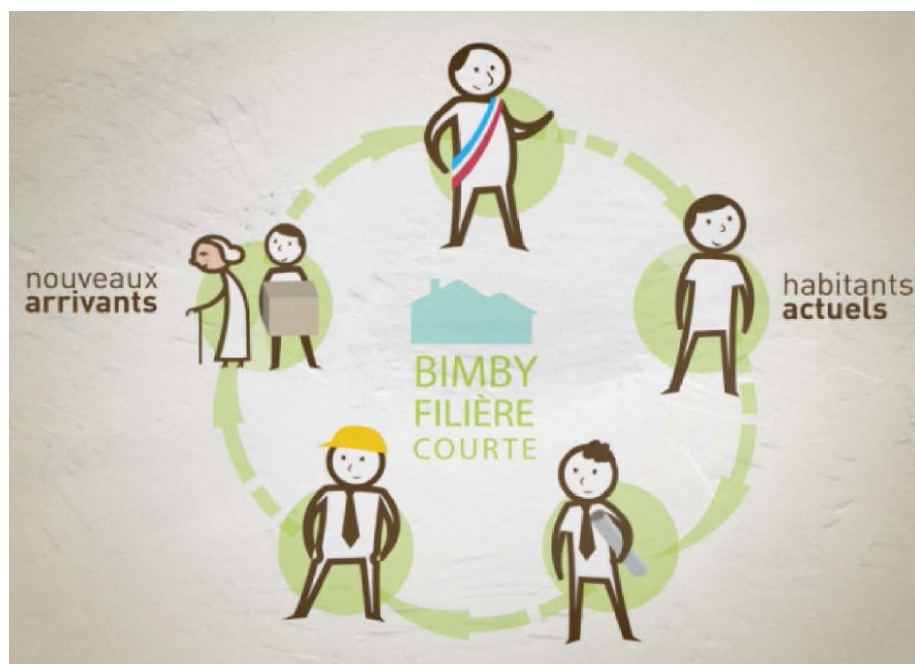
#### INFORMATIONS PRATIQUES

Le projet ASPECT-2050 est un projet de recherche industrielle coordonné par BURGEAP. Il associe 4 autres ingénieries (EGIS, ICE, ISEE, Tracés Urbains), ainsi que 3 laboratoires de recherche (LVMT, CSTB, EIFER). Le projet a commencé en novembre 2009 et a duré 36 mois. Il a bénéficié d'une aide ANR de 655 200 € pour un coût global de l'ordre de 1 850 000 €.

**Email du coordinateur : [Jm.come@burgeap.fr](mailto:Jm.come@burgeap.fr)**

<b>Acronyme</b>	<b>BIMBY</b>
<b>Titre</b>	<b>La densification par la maison individuelle, filière courte du renouvellement urbain</b>
<p style="text-align: center;"><b>L'étalement pavillonnaire d'hier peut être vu comme un investissement en voiries et réseaux déjà réalisé, et la pression foncière grandissante comme une opportunité.</b></p> <p>Permettre aux propriétaires de maisons individuelles de détacher une partie de leur terrain pour la valoriser comme nouveau terrain à bâtir apparaît comme une solution d'avenir.</p> <p>La démarche BIMBY cible les moments et les lieux de la ville où les <b>intérêts individuels et collectifs se rejoignent</b> :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1/ En vendant un terrain à bâtir ou en faisant construire une maison sur son terrain à des instants clés de sa vie (<i>départ des enfants, divorce, perte d'autonomie, mutation professionnelle, financement d'un projet personnel ...</i>), <b>le propriétaire actuel d'une maison peut mieux valoriser son patrimoine.</b></li> <li>2/ <b>Un nouveau foyer accède ainsi à un terrain à bâtir</b> de taille modeste mais bien placé, sur lequel il pourra faire construire une maison proche des emplois et des services, et pour un prix abordable.</li> <li>3/ <b>La collectivité crée un logement dans un territoire déjà viabilisé et équipé</b>, souvent desservi par les transports en commun, à des coûts minimes et sans étalement urbain.</li> </ol>	
<p style="text-align: center;"><b>Bimby : une nouvelle filière, de nouveaux métiers</b></p> <p>La filière Bimby n'a pas besoin de recourir à des opérateurs globaux, ni à une politique de maîtrise foncière publique ou privée : elle remplace des métiers d'opérateur et de maîtrise d'ouvrage (les métiers de l'aménageur et du promoteur) par des métiers de conseil, d'« ingénierie verte » et de maîtrise d'œuvre, pour accompagner tant les particuliers que les collectivités.</p> <p>Fin 2012, une dizaine de communes auront expérimenté la mise en place d'une démarche Bimby au niveau communal, afin de réaliser tout ou partie de leurs objectifs de production de logement sans étalement urbain. Le déploiement à plus grande échelle de la filière Bimby nécessite :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la définition et le portage d'un cadre général de politique publique adapté à cette filière,</li> <li>- un soutien au déploiement de 2 types d'« ingénierie verte » (ingénierie immobilière, architecturale, réglementaire et ingénierie de médiation et de concertation) permettant de fluidifier et d'optimiser ces microprocessus d'aménagement.</li> </ul>	
<p style="text-align: center;"><b>PRODUCTION SCIENTIFIQUE</b></p> <p>Plus de cent articles sont disponibles en <i>open source</i> sur la plate-forme bimby.fr, certains présentant les résultats des premières expérimentations réelles Bimby, d'autres indiquant des éléments de stratégie qui n'ont pas encore été expérimentés mais qui pourraient l'être, d'autres ne proposant que des hypothèses qui sont encore à approfondir.</p> <p>Les champs ouverts (à la fois de recherche, de R&amp;D et d'application) par la filière Bimby sont immenses et nécessiteront l'implication d'une multitude d'acteurs dans les années à venir.</p>	

## ILLUSTRATION



## RESULTATS MAJEURS DU PROJET

La filière Bimby est aujourd'hui portée par plus de 500 professionnels, membres du réseau Bimby+, développant les nouveaux outils et méthodes en *open source* : collectivités, bureaux d'étude, CAUE, DDT, PNR ... qui diffusent d'ores et déjà les principes de la filière Bimby.

Des premières subventions sont en cours d'attributions par des institutions publiques comme les ADEME régionales, les PNR, les départements. Les premières formations sont en cours de montage.

Des partenaires d'autres pays ont émis l'hypothèse de monter un projet de recherche européen sur le même sujet.

## INFORMATIONS PRATIQUES

Le projet BIMBY est un projet de recherche appliquée qui a été retenu en 2009 par l'Agence Nationale de la Recherche dans le cadre de son appel à projet « Villes Durables ». Il a également été labélisé par le pôle de compétitivité Advancity. Piloté par Benoit Le Foll (CETE Normandie-Centre) et David Miet (CETE Ile-de-France), le projet associe des partenaires collectivités (Communautés d'Agglomérations de Rouen et de Saint-Quentin-en-Yvelines), bureaux d'études publics (CETE Normandie-Centre et CETE Ile-de-France, CAUE de l'Eure), des laboratoires de recherche (le LATTs et le RIVES) ainsi que trois écoles d'architecture (Rouen, Marseille et Paris-Belleville). Le projet a commencé en décembre 2009 pour une durée de 3 ans. Il a bénéficié d'une aide de l'ANR de 800 000€ pour un coût global de 3,1 millions €.

**Email des coordinateurs : [benoit.lefoll@gmail.com](mailto:benoit.lefoll@gmail.com) ; [David.Miet@developpement-durable.gouv.fr](mailto:David.Miet@developpement-durable.gouv.fr)**

**Site Web : <http://bimby.fr/home>**



<b>Acronyme</b>	<b>D2SOU</b>
<b>Titre</b>	<b>Les sols et sous-sols comme critère de durabilité des opérations d'aménagement</b>
<p><b>Création d'outils à destination des aménageurs, des décideurs et des porteurs de projets pour aider la prise en compte globale et cohérente des différents aspects liés au sol et au sous-sol</b></p>	
<p>Les systèmes urbains se construisent et se développent à partir d'un milieu naturel : paysage, sols et sous-sol. Ce milieu constitue à la fois une ressource et une contrainte. Les interactions entre Ville et milieu naturel prennent donc une dimension sociale, environnementale et économique très importante. Malgré cela, les critères du développement durable et, par-là, la gouvernance des systèmes urbains, sous-estiment généralement cette problématique, voire, parfois, l'ignorent totalement. Dans de nombreux cas, on constate un déficit de cohérence globale et les seules approches sectorielles sont privilégiées. En associant des responsables urbains (collectivités, aménageurs) aux travaux des scientifiques (sciences humaines et sociales et sciences de la Terre), le projet D<sup>2</sup>SOU entend développer les bases nécessaires à une prise en compte intégrée du sol et du sous-sol dans le développement urbain.</p>	
<p><b>La méthode INTEGRAAL pour aboutir à l'évaluation des scénarios par chaque acteur d'un projet d'aménagement sur la base des enjeux identifiés.</b></p>	
<p>La méthode INTEGRAAL (REE3DS-UVSQ) est implémentée pour promouvoir la prise en compte des sols/sous-sols dans les projets d'aménagement et amener les acteurs dans un processus de concertation. INTEGRAAL identifie cinq étapes consécutives (Identifier, Structurer, Représenter, Evaluer et Communiquer) d'un processus récursif d'évaluation qui vise à rendre plus lisible la diversité des enjeux et des points de vue. La première phase, « Identifier », consiste à identifier les acteurs, les scénarios et les enjeux qui sont soit « spécifiques », liés à la nature du projet, soit « localisés », liés au site et à son environnement (dont ceux des sols/sous-sol). L'étape « Structurer » va permettre de poser les bonnes questions. Un outil spécifique est développé pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Accéder à une base de données présentant les thématiques sol/sous-sol impactant les projets,</li> <li>• Accéder à une base de données présentant les moyens d'investigation du sol/sous-sol</li> <li>• Evaluer la « valeur de l'information » qu'ils apportent.</li> </ul> <p>L'étape « Représenter », permet de relier les données techniques des sols/sous-sols aux enjeux du projet en élaborant un système d'indicateurs pertinents.</p>	
<p><b>PRODUCTION SCIENTIFIQUE</b></p>	
<p>Le projet a contribué à plusieurs manifestations scientifiques, notamment en 2012, la semaine du Développement Durable à Mantes la Jolie. Plusieurs autres communications sont actuellement programmées et en cours de réalisation dont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• "Support Decision Toosl to lower risks in urban planning operation" pour le 43ème séminaire ESReDA (Land Use Planning and Risk-Informed Decision Making – 'Aménagement du Territoire et Prise de Décision en Maîtrise de Risques' - October 21-23, 2012, INSA-Rouen),</li> <li>• "D2SOU : Towards tools enabling a consistent approach of underground issues in sustainable urban development" proposé à la 18ème conférence on soil mechanics and geotechnical engineering (31/08 au 01/09/2013)</li> <li>• Un des objectifs du projet est de fournir à Fondaterra les éléments d'une formation de niveau Master destiné à terme (2-3 ans) à une diffusion en e-Learning.</li> </ul>	

## ILLUSTRATION



*Implémentation de la méthode INTEGRAAL au sein du projet D2SOU*

## RESULTATS MAJEURS DU PROJET

Le projet D2SOU présente plusieurs résultats innovants :

- Analyse du système « Projet d'aménagement ».
- Application d'une démarche multicritères et multi-acteurs aux projets d'aménagement.
- Outils permettant d'optimiser la prise en compte des thématiques sol/sous-sol : liste et fiches de savoir décrivant les thématiques et les moyens d'investigation, module de calcul de valeur de l'information.
- Validation par expérimentations sur trois terrains d'études de mise en œuvre combinée de moyens géophysiques et géotechniques pour acquérir de l'information de manière optimale en contexte urbain.

## INFORMATIONS PRATIQUES

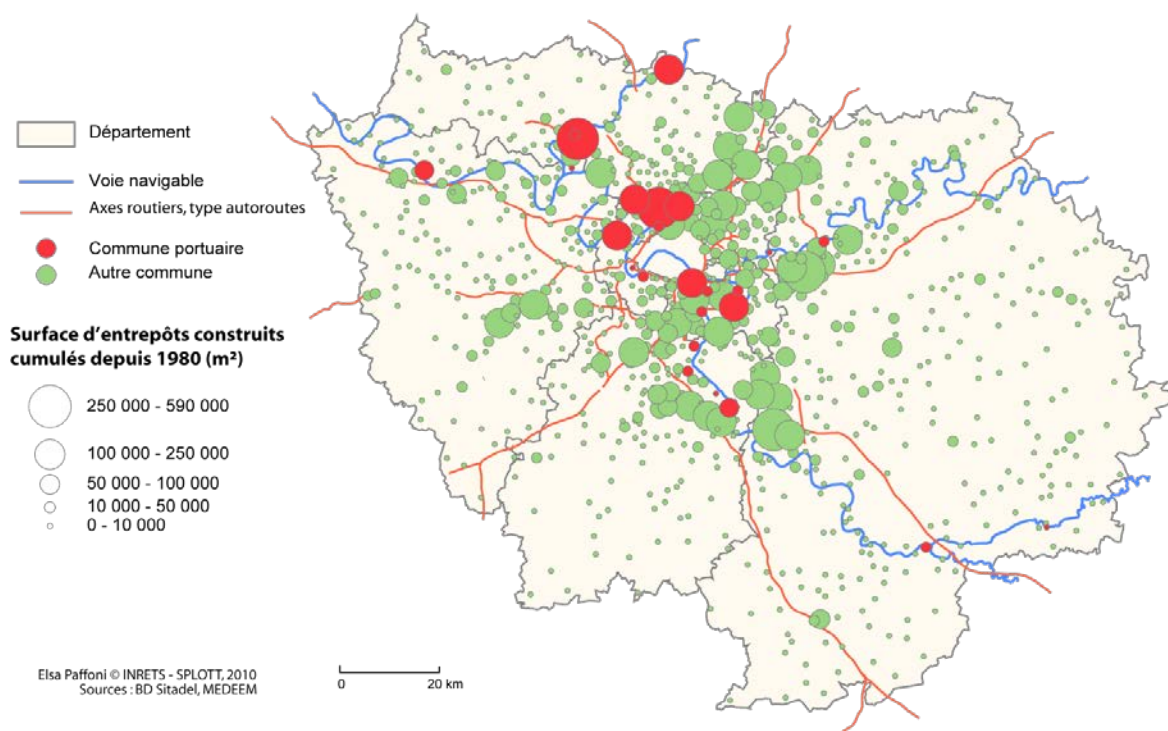
Le projet D2SOU est un projet de recherche coordonné par le BRGM. Il regroupe des ingénieurs des géosciences (BRGM, GEOCARTA, I2M – Bordeaux 1), des sciences économiques de l'environnement (REEDS - département de recherche en économie, écologie, et développement soutenable de l'Université de Versailles - Saint-Quentin-en-Yvelines), des architectes/urbanistes (Club D2C) et un organisme de recherche (Fondaterra, Fondation européenne pour des territoires durables). Le projet intègre également des partenaires associés ; communes ou aménageurs : Pessac (33), SEP (Société d'Équipement du Poitou, 86), Aménagement 77 (77) qui ne bénéficient pas de subventions ANR mais participent au projet en tant que partenaires associés. Le projet a commencé en décembre 2009 et à une durée de 42 mois. Il a bénéficié d'une aide ANR de 776 494 € pour un coût total de 1 747 000 €.

**Email du coordinateur : [f.lebert@brgm.fr](mailto:f.lebert@brgm.fr)**

**Site Web : <http://www.d2sou.com/>**

<b>Acronyme</b>	<b>FLUIDE</b>
<b>Titre</b>	<b>AU SERVICE D'UNE MOBILITE DURABLE : LES GRANDES VILLES FLUVIALES FRANÇAISES ET LEURS PORTS. ETUDE COMPAREE PARIS-LYON-LILLE-STRASBOURG ET PERSPECTIVES INTERNATIONALES</b>
<b>Quelle est la place des ports fluviaux dans le développement d'un système soutenable de transport de marchandises ?</b>	
<p>Dans un contexte favorable aux démarches environnementales, FLUIDE s'intéresse au potentiel portuaire dans l'organisation logistique de 4 métropoles fluviales : Paris, Lyon, Lille et Strasbourg. Il s'agit d'une étude détaillée permettant d'analyser l'insertion des ports dans les trafics à différentes échelles territoriales et de comprendre la compétitivité des chaînes de transport fluviales dans la perspective de leur insertion fonctionnelle dans leurs aires urbaines.</p> <p>Pour ce faire, le projet s'est d'abord attaché à produire des connaissances détaillées sur la structure économique et sociale de la production du transport fluvial de fret et à comprendre les caractéristiques des principales filières (BTP, conteneurs et déchets). L'analyse replace aussi les ports dans la perspective d'une logistique à la fois urbaine et métropolitaine par leur rôle croissant de porte d'entrée des échanges mondialisés. Elle donne une place décisive aux modalités de gouvernance port/ville/fleuve à travers les projets d'aménagement. Enfin, les pratiques françaises ont été évaluées à l'aune de comparaisons internationales (Belgique, Suisse, Allemagne, Pays-Bas).</p>	
<b>Analyse spatiale, traitement de données, réalisation d'enquêtes</b>	
<p>Le caractère pluridisciplinaire de l'étude donne lieu à diverses approches :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>économique</b>, basée sur l'importance des coûts de transaction dans le transport fluvial de marchandises.</li> <li>- <b>spatiale</b>, présentant le degré de spécialisation des ports à l'échelle de l'Ile-de-France ; pour trois ports, études des aires de marché déterminées à partir d'enquêtes origine/destination pour la filière conteneurs; ou le potentiel de trafic des ports lyonnais.</li> <li>- <b>sociologique</b>, par le travail des bateliers basé notamment sur de l'observation participante et les conditions de socialisation d'une profession particulière.</li> <li>- <b>ergonomique</b>, centrée sur l'analyse de l'activité des agents de manutention sur un terminal à conteneurs,</li> <li>- <b>politiste</b>, à travers une étude des débats publics émanant des différents acteurs – opérationnels, institutionnels, citoyens – sur la place du mode fluvial dans la politique des transports.</li> </ul>	
<b>PRODUCTION SCIENTIFIQUE</b>	
<p>Le projet a donné lieu à plus d'une vingtaine d'articles scientifiques, à de nombreuses communications dans des colloques et la co-organisation d'un colloque international. Sur le site web du projet, il est possible d'en télécharger librement les résultats. Un mini atlas fluvial des quatre villes sera réalisé et également diffusé en ligne. Ce travail débouchera aussi sur la réalisation de supports pédagogiques d'exposition itinérante sur la relation Ville/Fleuve.</p>	

## ILLUSTRATION



*Le poids des communes portuaires dans la logistique francilienne en 2000*

## RESULTATS MAJEURS DU PROJET

Le programme de recherche a permis d'intéressantes synergies entre les chercheurs et les acteurs locaux, notamment entre les ports et les agences d'urbanisme. Ce résultat n'est guère quantifiable mais il montre qu'un programme de recherche peut créer une véritable dynamique locale. Quatre réunions d'étude ont été réalisées. Associés à des visites de terrain et un dialogue direct avec les responsables politiques et techniques portuaires, ces échanges ont enrichi le travail scientifique et permis l'élaboration d'une trame d'analyse commune et l'élaboration d'une cartographie homogène.

## INFORMATIONS PRATIQUES

Le projet FLUIDE est un projet de recherche coordonné par le laboratoire SPLOTT (Systèmes Productifs, Logistique, Organisation des transports, Travail) de l'IFSTTAR. Il associe au projet l'Université Paris 1, l'Université Montpellier III, le CNRS Languedoc Roussillon, Ports de Paris, le bureau d'études Interface Transports, les agences d'urbanisme de Strasbourg, d'Ile-de-France, de Lille, de Lyon, les ports de Strasbourg et de Lille, et l'équipe ERA FRET du CETE de l'Ouest. Le projet a débuté en janvier 2010 pour une durée de 36 mois. Il bénéficie d'une aide ANR de 756091 euros TTC pour un coût global de 2155238 € TTC. FLUIDE a obtenu une double labellisation des pôles de compétitivité Advancity (Paris-Est) et Novalog (Le Havre).

**Email des coordinateurs : [jean.debrie@ifsttar.fr](mailto:jean.debrie@ifsttar.fr) ; [antoine.beyer@ifsttar.fr](mailto:antoine.beyer@ifsttar.fr)**

<b>Acronyme</b>	<b>INOGEV</b>
<b>Titre</b>	<b>Innovations pour une gestion durable de l'eau en ville - pollution des eaux pluviales</b>
<p><b>Une démarche pluridisciplinaire intégrant sciences de l'environnement et Sciences humaines et sociales pour une meilleure gestion des flux de micropolluants en ville</b></p> <p>La réduction des rejets de polluants afin de limiter leur impact sur l'environnement est au cœur des préoccupations des villes qui s'inscrivent dans une politique de développement durable. En effet, les rejets urbains sont considérés comme l'une des principales causes de dégradation de la qualité du milieu récepteur. Le contexte réglementaire est de plus en plus contraignant et il est nécessaire d'identifier les sources de polluants pour pouvoir agir efficacement.</p> <p>Ce projet vise à aider les concepteurs et gestionnaires des collectivités locales à définir des stratégies efficaces de gestion des flux de polluants en analysant les conditions du transfert de connaissances entre les résultats de recherches et l'application opérationnelle à travers une meilleure connaissance des flux de polluants en zone urbaine. Le système considéré pour cette étude est un bassin versant séparatif urbain où l'on distingue l'atmosphère, les surfaces (chaussées, toitures..) et l'exutoire du bassin. Il s'agit de quantifier les flux de polluants et de préciser leur origine, de manière à mieux les modéliser et à proposer des méthodes permettant aux collectivités de gérer leurs flux polluants et de suivre les performances des actions qu'elles ont entreprises.</p>	
<p><b>Caractérisation et quantification des flux de micropolluants. Analyse socio-historique des relations entre chercheurs et praticiens de l'assainissement</b></p> <p>Dans le cadre de ce projet, 83 polluants (métaux, hydrocarbures aromatiques polycycliques, pesticides, alkylphénols, polybromodiphényl éthers) sont analysés dans les différents compartiments de bassins versants séparatifs urbains. Une première étape d'harmonisation des méthodes (prélèvements, analyses, traitement des données) a été effectuée.</p> <p>La contribution de l'atmosphère à la pollution globale d'un bassin versant est abordée à partir d'expérimentations et de modélisation. On s'intéresse en particulier aux flux de dépôt sec, peu étudiés en milieu urbain.</p> <p>Pour mieux comprendre les rejets de polluants issus d'une zone urbaine par temps de pluie et tenter de les modéliser, deux approches sont développées en parallèle et combinées : une approche globale d'observation des flux de polluants suivie d'une approche détaillée visant la compréhension et la modélisation des processus de lessivage des polluants.</p> <p>Un volet de recherche sur le transfert des connaissances élaborées et les conditions de l'innovation dans les collectivités est développé. Ce questionnement est abordé sous un angle bien précis : celui des collaborations entre scientifiques et opérationnels institutionnalisées dans les 3 observatoires d'hydrologie urbaine français impliqués dans le projet.</p>	
<p><b>PRODUCTION SCIENTIFIQUE</b></p> <p>9 communications internationales ont été présentées en 2011. Elles concernent :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La mesure du dépôt sec sur les surfaces urbaines (Roupsard et al., EAC et CFA) et la mesure des polluants associés (Percot et al., EAC).</li> <li>- La modélisation du dépôt sec des polluants atmosphériques en milieu urbain (Chérin et al., EGU).</li> <li>- Le rabattement des aérosols par la pluie (Laguionie et al., EAC)</li> <li>- La démarche harmonisée mise en place pour la collecte des échantillons et l'analyse des micropolluants (Sebastian et al., ICUD et UDM).</li> <li>- L'analyse de relations entre chercheurs en hydrologie et collectivités (Soyer et al., ICUD).</li> </ul>	

## ILLUSTRATION



*Pluviomètre découvrant et capteurs d'air installés dans le cadre du programme INOGEV pour la mesure des polluants dans les retombées atmosphériques*

## RESULTATS MAJEURS DU PROJET

- Harmonisation des méthodes de prélèvement et d'analyses (tâche 1).
- Mise en place d'une méthodologie pour l'étude du dépôt sec en milieu urbain. La modélisation du dépôt sec est en cours (tâche 2).
- Validation des dispositifs de prélèvement. Les blancs terrains n'ont pas mis en évidence de problèmes majeurs de contamination des échantillons. 84 polluants sont recherchés, pour la plupart un enrichissement des concentrations est observé entre l'atmosphère et l'exutoire (tâche 3).
- Réalisation d'entretiens pour l'analyse socio-historique des pratiques dans les observatoires en hydrologie urbaine (tâche 4).

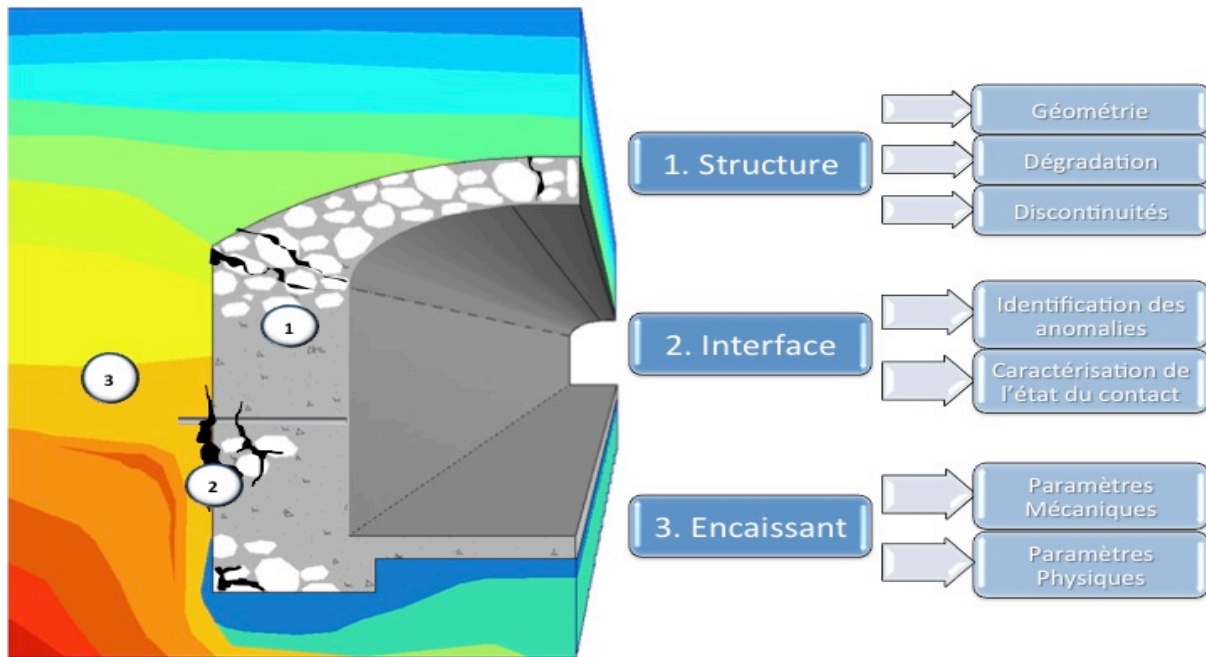
## INFORMATIONS PRATIQUES

Le projet INOGEV est un projet de recherche appliquée coordonné par l'IFSTTAR (Institut Français des Sciences et Technologies des Transports de l'Aménagement et des Réseaux). Il associe aussi le LEESU (Laboratoire Eau, Environnement Sciences Urbaines), le LGCIE-INSA Lyon, le Laboratoire de Radioécologie de Cherbourg (LRC), le Centre d'Enseignement et de Recherche en Environnement Atmosphérique (CEREA) ainsi que Nantes Métropole, le Grand Lyon et le Conseil Général du Val de Marne). Le projet a commencé en janvier 2010 pour une durée de 48 mois. Il a bénéficié d'une aide ANR de 880 000 € pour un coût global de l'ordre de 3 338 969 €.

**Email du coordinateur : [Veronique.ruban@ifsttar.fr](mailto:Veronique.ruban@ifsttar.fr)**

<b>Acronyme</b>	<b>MEDITOSS</b>
<b>Titre</b>	<b>Méthodologie de diagnostic des tunnels et ouvrages souterrains en service</b>
<p align="center"><b>Développement d'une nouvelle méthodologie de diagnostic des ouvrages enterrés en service en vue d'optimiser leur maintenance</b></p> <p>L'accroissement programmé des agglomérations urbaines nécessitera de construire et d'étendre les différents réseaux d'infrastructures indispensables à leur bon fonctionnement. Mais <b>l'entretien et la pérennisation des infrastructures existantes</b> est lui aussi un <b>enjeu majeur de la gestion et du développement des villes</b> afin de maintenir le service aux usagers et d'optimiser les coûts globaux de gestion de ces ouvrages. Pour ce faire, il est nécessaire que les gestionnaires de ces ouvrages puissent disposer de méthodes de diagnostic leur permettant de caractériser l'état de leurs ouvrages. Or les méthodes actuelles sont soit insuffisantes pour apporter une information quantitative de qualité, soit mal adaptées aux contraintes de ces ouvrages, notamment pour les <b>ouvrages enterrés en service</b>.</p> <p>C'est pourquoi ce projet propose de <b>développer une nouvelle méthodologie de diagnostic des infrastructures existantes</b> répondant aux contraintes d'exploitation et de sécurité, ainsi <b>qu'un modèle d'étude de leur comportement</b> prenant mieux en compte leurs différents composants et leur interaction afin à terme de fournir au gestionnaire des indicateurs physiques et mécaniques lui permettant d'orienter sa politique de maintenance en s'appuyant sur une expertise plus rationnelle.</p>	
<p align="center"><b>Vers une caractérisation quantitative de l'état de la structure et de l'encaissant et la prise en compte des interactions et de la variabilité</b></p> <p>Les objectifs principaux de ce projet sont de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Caractériser les différents composants de l'ouvrage. Il s'agit de tester un ensemble d'outils d'auscultation (radar, impédance mécanique, géoendoscopie, pénétromètre) adapté aux contraintes de site et d'améliorer leur exploitation pour permettre la localisation et l'estimation de l'importance des défauts et la caractérisation des différents composants de l'ouvrage.</li> <li>2. Développer des méthodes de diagnostic permettant l'obtention des paramètres d'entrée de modèles fiables et réalistes et une bonne évaluation de leur variabilité. A partir des outils d'auscultation sélectionnés, une méthodologie de couplage des données est développée pour permettre d'obtenir des paramètres quantitatifs et exploitables par un modèle numérique et construire une cartographie générale de la structure.</li> <li>3. Savoir intégrer la variabilité des sols et des structures et prendre en compte leur interaction dans les modélisations numériques. Un modèle alimenté par les paramètres caractérisés auparavant, intégrant la variabilité de ces paramètres, devra permettre d'évaluer l'état global des tronçons en prenant en compte de manière réaliste l'interaction sol/structure.</li> <li>4. Développer un outil d'aide à la décision pour le choix d'une stratégie d'entretien.</li> </ol>	
<b>PRODUCTION SCIENTIFIQUE</b>	
<p><i>Conférences internationales :</i></p> <p>D. LLanca, P. Breul, A. Talon, Y. Haddani, C. Bacconnet, P. Goirand, L. Leuliet - <i>Caractérisation des composants d'un ouvrage enterré en service, en vue de l'évaluation de son état</i>, Congrès International AFTES: Espaces souterrains de demain, 17/19 Octobre 2011 – Lyon.</p> <p>T. Kamel, F.L. Pellet, C. Silvani, P. Goirand et F. Emeriault - <i>Numerical modeling of the time dependent degradation of the mechanical properties of a metro underground gallery</i>, 1st Eastern European Tunnelling Conference – Budapest 2012</p>	

## ILLUSTRATION



## RESULTATS MAJEURS DU PROJET

- **L'amélioration des méthodologies de diagnostic actuelles** (notamment de l'état des maçonneries) au moyen de l'utilisation couplée de la géoendoscopie et du radar géophysique.
- **Une meilleure estimation des modules de déformation des sols à partir de l'essai de pénétration.**
- **Une prise en compte réaliste** dans les modèles numériques **de l'interaction sol/structure et de son évolution au cours du temps en intégrant la variabilité des données.**

## INFORMATIONS PRATIQUES

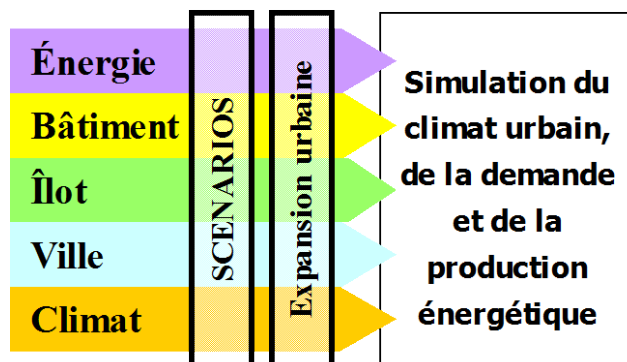
Le projet MéDiTOSS est un projet de recherche industrielle coordonné par l'Institut Pascal (Pierre BREUL). Il associe aussi la RATP et l'entreprise Sol Solution, ainsi que l'INSA de Lyon (Laboratoire de Génie Civil et d'Ingénierie Environnementale). Le projet a commencé en Décembre 2009 et a duré 48 mois. Il a bénéficié d'une aide ANR de **500 000 €** pour un coût global de l'ordre de **1 000 000 €**.

**Email du coordinateur : pierre.breul@polytech.univ-bpclermont.fr**



<b>Acronyme</b>	<b>MUSCADE</b>
<b>Titre</b>	<b>MODELISATION URBAINE ET STRATEGIES D'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE POUR ANTICIPER LA DEMANDE ET LA PRODUCTION ENERGETIQUE</b>
<p align="center"><b>CHANGEMENT CLIMATIQUE, ENERGIE DU BATI ET EXPANSION URBAINE : TROIS PROBLEMATIQUES CLES DE LA VILLE DURABLE</b></p> <p>La ville est un système complexe particulièrement concerné par le changement climatique: ses bâtiments consomment de l'énergie et rejettent des gaz à effet de serre ; son climat local est accentué par la formation d'îlots de chaleur urbains ; les usages de climatisation ou de chauffage de ses habitants sont variés ; ses modifications structurelles sont soumises à une forte inertie qui obligent à raisonner, tout comme pour le changement climatique, à l'échelle du siècle.</p> <p>Dans ce contexte, quelles mesures auront un effet significatif sur le climat urbain et la consommation d'énergie des bâtiments d'une ville ? La production d'énergie locale ? Les usages énergétiques ? La végétalisation des toits ? La forme urbaine ? Le verdissement de la ville ? Les avancées technologiques ?</p> <p>Le projet MUSCADE étudie les interactions entre ces différents processus et propose des stratégies d'adaptation qui mettent en perspective la consommation énergétique de la ville et ses capacités de production d'énergie. En se plaçant à l'échelle du siècle, le projet MUSCADE vise ainsi à apporter des éléments d'évaluation aux décideurs qui doivent bâtir la ville durable de demain.</p>	
<p align="center"><b>UN MODELE NUMERIQUE POUR EVALUER DES STRATEGIES D'ADAPTATION DE L'AGGLOMERATION PARISIENNE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE</b></p> <p>Pour représenter le système ville, son évolution et les processus liés à l'énergie, un modèle numérique a été développé à partir de plusieurs modèles :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• le modèle NEDUM d'expansion urbaine du CIREN (Gusdorf, Hallegatte, 2007) reproduit les mécanismes socio-économiques sous-jacents à la dynamique du système urbain et permet de représenter son évolution des années 1900 jusqu'à la fin du XXI<sup>ème</sup> siècle. La morphologie à l'échelle du quartier est obtenue grâce au modèle de génération et d'évolution des îlots du LRA.</li> <li>• le modèle Town Energy Balance du CNRM-GAME (TEB, Masson 2000) simule le microclimat urbain à partir des processus physiques liés à la géométrie urbaine, et le calcul du bilan interne du bâti (Bueno et al, 2012) permet de représenter la consommation énergétique de la ville.</li> </ul> <p>Une analyse par le LIENS de l'expansion passée de l'agglomération parisienne et une étude paramétrique de l'énergétique du bâtiment par le CSTB ont permis de valider les modèles.</p> <p>Enfin, pour représenter la ville future, des projections ont été construites en combinant des hypothèses climatiques, macroéconomiques (prix de l'énergie, croissance, démographie), évolutions du domaine urbain (ville étendue, compacte), techniques de bâti (matériaux, réglementations) et production d'énergie décentralisée (technologies, choix d'implantation).</p>	
<p align="center"><b>PRODUCTION SCIENTIFIQUE</b></p> <p>La production scientifique disciplinaire du projet représente au total 18 conférences et 11 articles, et porte principalement sur l'énergétique du bâtiment dans le modèle de climat urbain, les différents types d'expansion urbaine (NEDUM), l'analyse des formes urbaines, le rôle de la morphologie de l'îlot dans la production d'énergie et les forçages climatiques.</p> <p>La simulation intégrée « ville-énergie-climat » a déjà fait l'objet de 4 conférences scientifiques ou de vulgarisation, et une production interdisciplinaire est attendue sur l'évaluation des stratégies d'adaptation de la ville au changement climatique.</p>	

#### ILLUSTRATION



#### RESULTATS MAJEURS DU PROJET

Le modèle développé permet d'évaluer le climat urbain et l'efficacité énergétique pour répondre de façon transversale aux questionnements d'architectes (quel type de bâti est le mieux adapté au climat futur ?) d'urbanistes (quelle morphologie de quartier permet la meilleure performance énergétique ?) et de collectivités (quel est l'impact de la forme urbaine sur le climat des villes ? sur les loyers ?). Il est ainsi possible de comparer différentes stratégies d'adaptation de l'agglomération parisienne au changement climatique.

Les paramètres descriptifs des bâtiments et l'ensemble des projections à l'échelle du siècle constituent en outre des bases de données transposables à d'autres villes.

#### INFORMATIONS PRATIQUES

Le projet MUSCADE (Modélisation Urbaine et Stratégies d'adaptation au Changement Climatique pour Anticiper la Demande et la production Energétique) est un projet de recherche fondamentale coordonné par le GAME. Le partenariat multidisciplinaire est constitué du CIRED, CSTB, LIENS, LRA, IAU IdF et APUR. Le projet a démarré en décembre 2009 pour une durée totale de 3 ans. Il a bénéficié d'une aide de l'ANR de 650 405€ pour un coût global de l'ordre de 2.4 millions d'euros.

**Email du coordinateur :** [valery.masson@meteo.fr](mailto:valery.masson@meteo.fr)

**Site Web du projet :** <http://www.cnrmmeteo.fr/ville.climat/muscade>

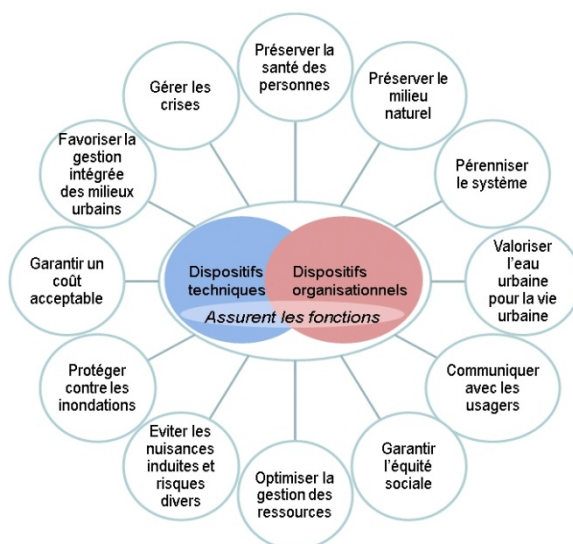
<b>Acronyme</b>	<b>OMEGA</b>
<b>Titre</b>	<b>Outils méthodologiques pour une aide à la gestion durable des eaux urbaines</b>
<p style="text-align: center;"><b>Vers un système de gestion durable des eaux : un changement de paradigme nécessaire pour prendre en compte la multiplicité des enjeux, dispositifs et organisations</b></p> <p>Les systèmes de gestion des eaux (potable, pluviale, usée notamment) ont évolué de manière indépendante depuis leur mise en place pour s'adapter à la ville et à nos modes de vie. Leurs évolutions ont conduit à une diversification des dispositifs et des organisations. Les maîtres d'ouvrage publics doivent donc faire évoluer leurs systèmes de façon à intégrer de nouveaux objectifs tout en maintenant les finalités. Cette évolution est de plus contrainte par la nécessité de limiter les dépenses publiques : la rationalisation des choix devient donc à la fois de plus en plus impérative et de plus en plus difficile. Il s'agit en fait d'un changement profond de paradigme. Ce changement doit concerner à la fois les dispositifs techniques (objets, ouvrages) et les organisations (collectivités, entreprises, syndicats, associations, collectifs, etc.) qui concourent à la gestion des eaux en assurant des fonctions pour rendre un service. Les eaux produites par, et transitant à travers la ville doivent être intégrées au cœur des réflexions sur la conception, l'organisation et la gestion de la ville. Elles doivent également être considérées à l'échelle des bassins versants. Ceci nécessite de trouver les modalités d'interaction et surtout de coopération entre l'ensemble des organisations et des acteurs concernés, à l'échelle du territoire urbain comme à celle du bassin versant hydrologique. Cet objectif ne pourra être atteint que si l'on est capable de mesurer de la façon la plus objective possible le niveau de service rendu par le système et d'utiliser cette évaluation pour aider les différents acteurs à choisir les stratégies les plus performantes. L'objectif de ce projet est donc de développer et de tester une méthodologie d'évaluation pluridisciplinaire permettant i) de mesurer de façon transversale l'ensemble des services rendus par un système de gestion des eaux urbaines et ii) d'aider les acteurs à choisir une bonne stratégie pour améliorer ces niveaux de service.</p>	
<p style="text-align: center;"><b>Etapes clefs de la méthodologie</b></p> <p>Cette évaluation prendra en considération les aspects environnementaux, sociaux, économiques, organisationnels et techniques. Elle permettra également d'évaluer <i>a priori</i> et <i>a posteriori</i> l'efficacité de la stratégie mise en œuvre de façon à fournir une aide efficace à la décision (constitution d'un espace de discussion autour des critères d'évaluation, production d'informations scientifiques de l'évaluation, rationalisation des décisions et des choix par délibération). De façon plus précise, cette méthodologie permettra de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Préciser les fonctions que doit remplir un système de gestion durable des eaux ;</li> <li>• Définir des outils de mesure (indicateurs), compréhensibles par tous les acteurs ;</li> <li>• Définir le niveau de service attendu par l'ensemble des acteurs et des organisations et pour l'ensemble des fonctions (<i>i.e.</i> la valeur à atteindre pour chaque indicateur) ;</li> <li>• Définir par <i>qui</i> (acteur et organisation) et avec <i>quoi</i> (systèmes et objets ou dispositifs) est assuré le service et atteint le niveau de service attendu ;</li> <li>• Choisir la stratégie <i>a priori</i> la plus efficace pour atteindre ce niveau de service ;</li> <li>• Mesurer de façon continue le niveau de service effectivement rendu par le système au fur et à mesure de la mise en place de la stratégie préconisée ainsi que l'écart par rapport aux attentes des différentes organisations ;</li> <li>• Adapter de façon permanente la stratégie aux évolutions de la demande et aux écarts constatés entre les effets attendus de la stratégie choisie et les effets effectivement obtenus.</li> </ul>	

## PRODUCTION SCIENTIFIQUE

Caradot, N., Granger, D., Chappier, J., Cherqui, F. & Chocat, B. (2011) Urban flood risk assessment using sewer flooding databases. *Water Science & Technology* 64, 832-840.

Cherqui *et al.* (2012) Analyse des fonctions de service pour la gestion des eaux urbaines et enjeux pour le suivi des performances *in* Roche P. A., Le Fur S., Canneva G. (dir.) Améliorer la performance des services publics d'eau et d'assainissement, ASTEE, 194 p.

## ILLUSTRATION



*Marguerite des fonctions du système de gestion des eaux*

## RESULTATS MAJEURS DU PROJET

En l'état actuel, le consortium a publié deux livrables :

- Livrable L1a "Élaboration du cadre méthodologique" explicitant les grands principes auxquels doit se conformer la méthodologie et posant les premières bases de cette méthodologie,
- Livrable L2a "Approche systémique du système de gestion des eaux urbaines" formulant les fonctions (ou enjeux) liés à la gestion durable des eaux

Ces deux livrables servent de support pour les premières expérimentations sur le terrain de la méthodologie, en collaboration avec trois collectivités partenaires : la Communauté Urbaine de Bordeaux, l'Agglomération Mulhousienne et le Grand Lyon. Ces deux livrables sont disponibles sur le site web du projet : <http://www.omega-anrvillesturables.org/>.

## INFORMATIONS PRATIQUES

Le projet OMEGA est un projet de recherche industrielle coordonné par Frédéric Cherqui du LGCIE équipe DEEP (INSA Lyon / UCBL). Il associe aussi la Lyonnaise des Eaux (Suez Environnement) ainsi que le laboratoire EVS-ITUS (INSA Lyon) et le laboratoire GESTE (IRSTEA / ENGEES), et l'Association GRAIE. Le projet a commencé en janvier 2010 et se terminera en décembre 2013. Il a bénéficié d'une aide ANR de 471 525 € pour un coût global de l'ordre de 1 433 381 €. Pour plus d'informations (en français et en anglais).

**Email du coordinateur : [frederic.cherqui@insa-lyon.fr](mailto:frederic.cherqui@insa-lyon.fr)**

**Site Web : <http://www.graie.org/OMEGA2/>**

<b>Acronyme</b>	<b>RESILIS</b>
<b>Titre</b>	<b>Gouvernance des systèmes urbains et techniques pour une ville résiliente</b>
<p><b>Caractériser la résilience urbaine et opérationnaliser le concept pour permettre aux collectivités d'améliorer la résilience de leur territoire</b></p> <p>La société urbaine est de plus en plus complexe avec ses interactions sociales, son fort degré de connectivité et ses objectifs de compétitivité. Si l'urbanité découle de l'accumulation des ressources, de la concentration des pouvoirs, de l'attractivité des territoires et de la culture, elle est aussi un vecteur de risques, dû notamment à cette concentration. Or la gestion des risques est principalement centrée sur la gestion de crise au détriment de la prévention et des plans de rétablissement. Les mesures et les actions sont également dédiées à un seul secteur ou organisation (décideur public, gestionnaire de réseaux, entreprise, services d'urgence) alors que les interdépendances entre organisations, infrastructures et activités sont fortes en milieu urbain. Enfin, la gestion des risques favorise les mesures à court terme et peine à impliquer les populations. Définie comme la capacité d'une ville à absorber la perturbation puis à recouvrer ses fonctions, la résilience urbaine semble répondre à ces nouveaux besoins en matière de gestion des risques car elle permet de répondre aux enjeux identifiés plus haut. Le projet RESILIS vise précisément à développer des solutions innovantes pour l'amélioration de la résilience de la ville : par une meilleure gouvernance multi-échelles et multi-acteurs, par une action sur les populations et par une gestion optimisée des réseaux techniques la structurant.</p>	
<p><b>Comprendre le fonctionnement du système urbain et définir les conditions de sa résilience avec les acteurs du territoire</b></p> <p>Considérant ces enjeux, une analyse du système urbain comme système de sous-systèmes favorise une approche intégrée incluant une meilleure compréhension des interdépendances et des interactions entre acteurs. La mise en œuvre des méthodes d'analyse fonctionnelle (issues de la sûreté de fonctionnement) détaille les fonctions internes et les interactions externes existant entre les différents composants de la ville. Puis, une analyse fondée sur des retours d'expériences, des scénarios de défaillance et en particulier des effets dominos, identifie et évalue les impacts de ces perturbations sur le système urbain. L'analyse des résultats met en avant les composants critiques contribuant à la vulnérabilité ou la résilience de la ville. Une fois le cadre théorique défini, la confrontation avec les perceptions et les compétences des acteurs du territoire permet d'affiner les caractéristiques de la ville résiliente et d'en définir des indicateurs de suivi. En particulier, des outils de diagnostics à réaliser avec les acteurs du territoire (notamment les gestionnaires de réseaux) mettant en avant les mesures techniques et organisationnelles qui contribuent à la résilience globale.</p>	
<p><b>PRODUCTION SCIENTIFIQUE</b></p> <p>Deux articles figurent au numéro spécial de Natural Hazards and Earth System Sciences coordonné par Damien Serre et Bruno Barroca : « Natural Hazards Resilient Cities » : l'un sur l'outil d'auto-diagnostic des interdépendances entre services urbains, l'autre sur la résilience du système urbain au changement climatique. Un colloque international (actes à paraître) a été organisé avec la participation du consortium en novembre 2011 : « How the concept of resilience is able to improve urban risk management ? A temporal and a spatial analysis ».</p>	

## ILLUSTRATION



*Figure 1: la Seine et l'usine du SYCTOM à Saint-Ouen, crédit Marie Toubin*

## RESULTATS MAJEURS DU PROJET

Au-delà de l'identification des caractéristiques du système urbain résilient issues des tâches préliminaires théoriques, les résultats majeurs résident dans la formalisation d'une démarche intégrée à destination des collectivités désireuses de mettre en place une démarche de résilience sur leur territoire. Pour cela, divers outils réalisés ou adaptés dans le cadre du projet RESILIS sont articulés en fonction des besoins identifiés avec la collectivité : état des lieux cartographique, méthode d'identification (dont un outil SIG) et de collaboration autour des interdépendances entre services urbains, indicateurs de résilience climatique et outil microclimatique.

## INFORMATIONS PRATIQUES

Le projet RESILIS est un projet de développement expérimental coordonné par EGIS. Il associe également ELIOTH, SOGREAH, le CEMAGREF, FONDATERRA, l'EIVP (Ecole des Ingénieurs de la Ville de Paris), ainsi que des laboratoires : le LEESU (Université de Marne-la-Vallée), REEDS (Université de Versailles Saint-Quentin) et deux collectivités partenaires : l'agglomération d'Orléans - Val de Loire et la ville de Mantes-la-Jolie. Le projet a commencé en avril 2010 et dure 36 mois. Il a bénéficié d'une aide ANR de 789 k€ pour un coût global de l'ordre de 2 355 k€.

**Email du coordinateur :** [jean-paul.arnaud@egis.fr](mailto:jean-paul.arnaud@egis.fr)

**Site Web :** <http://www.resilis.fr/>

<b>Acronyme</b>	<b>VEGDUD</b>
<b>Titre</b>	<b>Quelle végétation pour la ville de demain ?</b>
<b>Quelle végétation dans la ville dense, quels impacts ?</b>	
<p>Seule alternative à l'étalement urbain, la ville dense doit être vivable. La végétation apparaît comme une des solutions. VegDUD vise à construire des connaissances sur les impacts climatiques, hydriques, énergétiques et ambiants de la végétation en ville pour l'orientation des actions politiques de végétalisation.</p> <p>Les dispositifs végétaux étudiés ont été sélectionnés pour leurs impacts ou leur forte utilisation par les aménageurs. Nous développons des méthodes d'acquisition des données pour recenser la présence de la végétation dans une ville et un système d'information géographique pour gérer les données. Il permet en outre de construire des scénarios d'évolution de la ville intégrant les dispositifs végétaux à évaluer.</p> <p>Pour quantifier les impacts des dispositifs sur l'environnement en fonction des caractéristiques de la ville, deux approches sont menées : l'intégration de la végétation dans les modèles de climatologie, d'hydrologie, d'acoustique urbaine et de thermique des bâtiments, et l'expérimentation <i>in situ</i> et <i>in labo</i>.</p> <p>Les évaluations des dispositifs à petite et grande échelle sont réalisées à l'aide des modèles et complétées par la prise en compte d'aspects économiques, sensibles et des usages du végétal.</p>	
<b>Outils et méthodes pour l'évaluation des impacts de la végétation en ville</b>	
<p>Sont développés dans le projet :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Des méthodes d'exploitation d'images de télédétection hyperspectrale et d'images satellites pour l'acquisition rapide de données sur la végétation dans une ville avec deux niveaux de précision : une connaissance détaillée par familles d'espèces à l'échelle d'un quartier, une connaissance de la présence végétale, à l'échelle de la ville ;</li> <li>- Un système d'information géographique qui intègre la végétation à différentes échelles (de l'arbre au parc) et de générer des modèles d'évolution de la ville ;</li> <li>- Des méthodologies d'observation et d'analyse des variables micro-météorologiques dans l'air, dans le sol et sur la surface urbaine;</li> <li>- Des bancs d'expérimentation à échelle réduite ;</li> <li>- Des modèles microclimatiques, hydriques, acoustiques et de thermique du bâtiment prenant en compte la présence du végétal sous ses différentes formes à l'échelle de la ville, du quartier et du fragment urbain.</li> </ul> <p>L'ensemble de ces outils et méthodes permet de construire un modèle actuel d'un quartier de la ville de Nantes, de valider les modèles sur la base des résultats expérimentaux acquis sur ce quartier puis d'utiliser les modèles pour évaluer les impacts des scénarios de végétalisation projetés.</p>	
<b>PRODUCTION SCIENTIFIQUE</b>	
<p>Le projet vegDUD fait l'objet de publications scientifiques dans les différents domaines de recherche abordés. En particulier, les travaux ont déjà été (ou seront) présentés dans de nombreuses conférences relatives à la météorologie (HARMO, EMS, ECAM, ICUC), la télédétection (EARSE, IASIM), les écoulements d'air (PHYSMOD, Coherent flow structures), mais aussi dans les domaines des sciences humaines (CTHS).</p> <p>Par ailleurs un bilan de la campagne expérimentale 2010 a été présenté dans deux revues (<i>International Association for Urban Climate</i> et <i>La météorologie</i>).</p>	

## ILLUSTRATION



*Résultats de l'analyse des images hyperspectrales : Classification des surfaces végétales sur le quartier Pin Sec à Nantes.*

### RESULTATS MAJEURS DU PROJET

Mi-2012 nous ne sommes qu'à un peu plus de la moitié de la durée du projet et il est difficile d'identifier les résultats majeurs. Nous avons cependant établi une base de données expérimentale conséquente sur un secteur de la ville de Nantes. Les modèles ont également fortement évolué et permettent maintenant d'intégrer la présence de différents types de végétation (arbres, pelouses, toitures et façades végétales).

### INFORMATIONS PRATIQUES

Le projet VegDUD, qui comprend à la fois des recherches à caractère fondamental, des développements expérimentaux et des recherches exploratoires est coordonné par Marjorie Musy représentante du partenaire IRSTV. Les autres partenaires sont : l'IFSTTAR, le LaSIE (Université de La Rochelle), Plante et Cité, le LPGN (Université de Nantes), le CSTB, l'ONERA, l'IRSN, l'EPHYSE (INRA Bordeaux), le GAME (Météo-France). VegDUD a démarré le 1<sup>er</sup> janvier 2010 pour une durée de 48 mois et a bénéficié d'une aide de l'ANR de 1550 k€ pour un coût global de l'ordre de 6770 k€.

**Email du coordinateur : [Marjorie.musy@cerma.archi.fr](mailto:Marjorie.musy@cerma.archi.fr)**

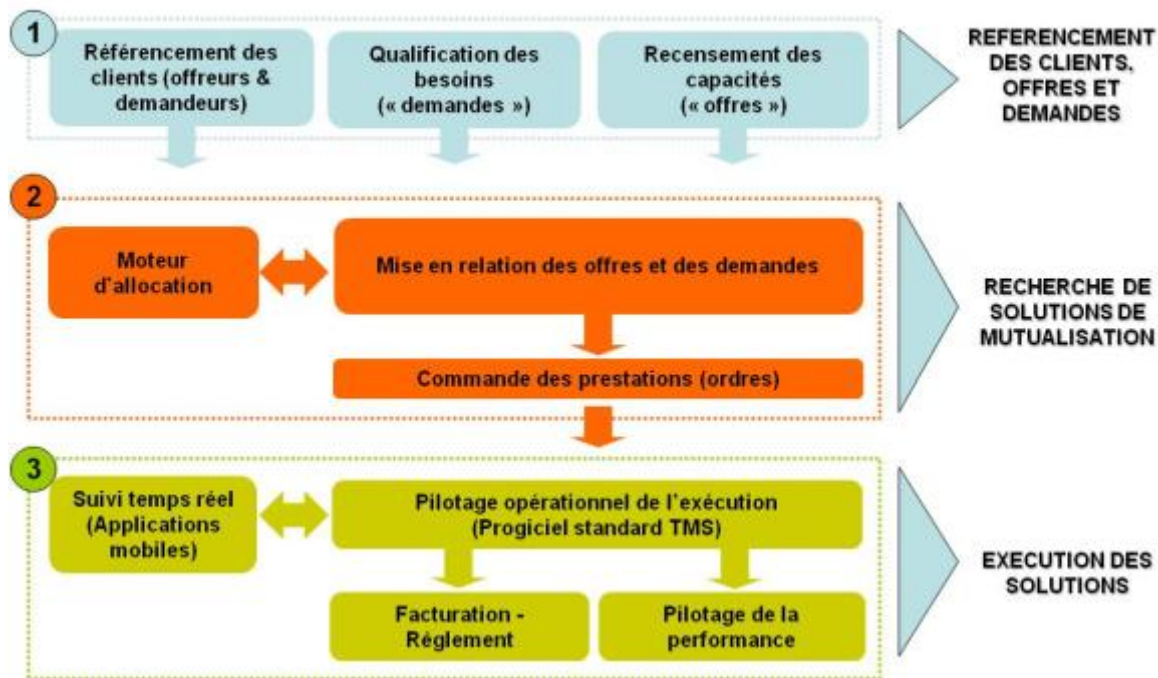


# **Résumés des projets FUI ET FEDER**

<b>Acronyme</b>	<b>FUI LUMD</b>
<b>Titre</b>	<b>Logistique Urbaine Mutualisée et Durable</b>
<b>Réguler la logistique urbaine en facilitant la mutualisation grâce à une plateforme d'intermédiation</b>	
<p>Le dynamisme économique des villes nécessite une forte activité de logistique urbaine ; or, cette logistique urbaine est source de nuisances: pollution, émission de gaz à effet de serre (GES), congestion, bruit, etc.</p> <p>Face à cette problématique, la mutualisation des moyens logistiques est une des réponses étudiée par l'ensemble des acteurs. En effet, une mutualisation réussie permet d'assurer un niveau de service logistique identique avec moins de moyens engagés, donc moins de nuisances.</p> <p>Le projet a pour objectifs de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Définir une offre de service originale permettant de développer la mutualisation entre les acteurs de la logistique urbaine.</li> <li>• Réaliser une plateforme logicielle innovante pour outiller ce service d'intermédiation.</li> </ul>	
<b>Analyse de la chaine de valeur de la logistique urbaine, modélisation de l'activité et réalisation d'outils logiciels d'allocation de demandes de logistique à des offres de moyens</b>	
<p>LUMD comprend un état de l'art sur la logistique urbaine, le droit et la réglementation, les pratiques de mutualisation, les places de marchés dans le transport, la géolocalisation des moyens en mobilité, les indicateurs de performance et de durabilité, les modèles et méthodes en optimisation de transport, en chargement de véhicule, en négociation automatique, en yield management.</p> <p>Les schémas de distribution sont analysés par filière, de même que les pratiques courantes de transport et de logistique en milieu urbain, afin d'élaborer des modèles de flux et de données prenant en compte les services et les contraintes opérationnelles rencontrées. La notion de « capacité résiduelle » en logistique est précisée pour en permettre la valorisation dans le cadre de la mutualisation.</p> <p>La plateforme logicielle est réalisée par développement de modules spécialisés selon les outils identifiés, intégrés ensuite dans une architecture commune.</p> <p>Les bénéfices de la solution LUMD sont évalués par des expérimentations localisées et par une méthodologie de simulation d'une activité logistique représentative et de mesure des résultats selon différents scénarios de mise en œuvre.</p>	
<b>PRODUCTION SCIENTIFIQUE</b>	
<p>La production finale comprend : 12 états de l'art (qui seront réunis dans un ouvrage scientifique à paraître), un modèle de données, un prototype de plateforme logicielle intégrant 4 modules technologiques innovants (recherche opérationnelle, système multi-agent, géolocalisation), des spécifications de messages d'échanges de données informatisées, dont une partie a permis d'enrichir les standards UN/CEFACT, des contributions à une trentaine d'événements sur la logistique urbaine (présentations, tables-rondes, livre blanc de l'ASLOG), la publication d'une dizaine d'articles scientifiques.</p>	

## ILLUSTRATION

### Architecture fonctionnelle de la plateforme LUMD (Solution SI)



### RESULTATS MAJEURS DU PROJET

L'offre de service a été élaborée autour d'un tiers servant d'intermédiaire au sein d'une communauté de chargeurs et de logisticiens. La plateforme logicielle qui permet d'outiller le service d'intermédiation couvre les fonctions de référencement des clients, de saisie des offres et demandes, d'élaboration des solutions de mutualisation réalisables et optimisées, de workflow entre toutes les parties, de pilotage de l'exécution des solutions (consolidation centrale et applications mobiles), de mesure de la performance.

LUMD a été retenu par Strasbourg (CUS) dans le cadre du programme EcoCité.

### INFORMATIONS PRATIQUES

LUMD est un projet de R&D coordonné par Presstalis. Il réunit des partenaires industriels, académiques et technologiques : Presstalis (ex-NMPP, Messagerie de presse et chef de file du projet), Headlink Partners (conseil en supply chain), LAMIH (Université de Valenciennes), LET (CNRS, Université Lyon 2), INRETS (aujourd'hui IFSTTAR), LVMT (Ecole des Ponts), SQLI (SSII), JASSP (JEI), Deveryware (Solutions de géolocalisation).

LUMD est financé par l'Etat (FUI) et par des Collectivités Locales d'Ile-de-France (Région, Ville de Paris, Val-de-Marne, Seine-et-Marne, Seine-Saint-Denis). Il a bénéficié d'une aide de 2,2 M€ pour un coût global de 4,7 M€.

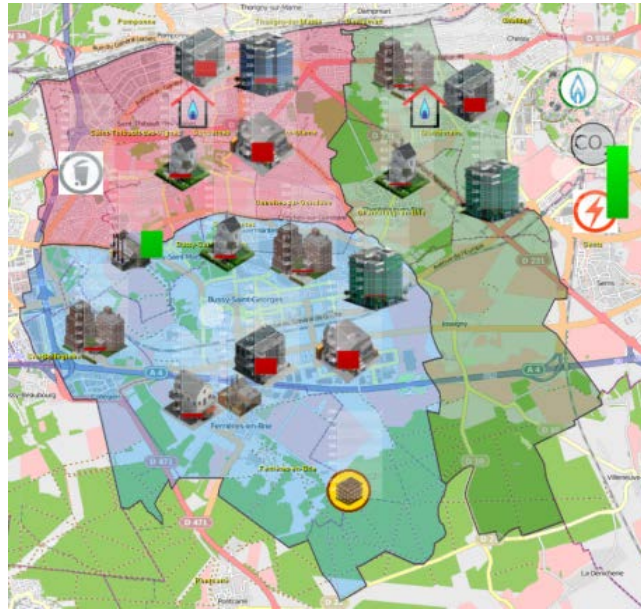
Le projet a commencé en novembre 2008 et a duré 41 mois.

Email du coordinateur : [coteloin@presstalis.fr](mailto:coteloin@presstalis.fr)

<b>Acronyme</b>	<b>FUI SUSTAINS</b>
<b>Titre</b>	<b>Evaluation de l'impact énergétique de scénarios d'aménagement urbain</b>
<p><b>Prendre en compte les enjeux énergétiques très tôt dans la planification urbaine</b></p> <p>La planification urbaine est un des premiers leviers pour maîtriser les consommations énergétiques et réduire les émissions de CO2. En effet, une bonne organisation spatiale des centralités urbaines permet de limiter les distances des transports quotidiens. De même, le choix de la forme urbaine (densité de population, typologie de bâtiments permettant de valoriser les énergies renouvelables locales...) est déterminant pour permettre une gestion énergétique efficace du territoire. Or, la question énergétique est souvent vue aujourd'hui comme une conséquence de l'aménagement urbain et non pas comme un critère à prendre en compte dès la programmation urbaine.</p> <p>L'objectif du projet SUSTAINS est de développer un outil d'aide à la décision pour la pré-programmation urbaine, notamment pour intégrer les enjeux énergétiques très tôt dans la planification urbaine en évaluant (i) les besoins énergétiques en fonction des différentes typologies de bâtiment envisagées (ii) les consommations énergétiques liées au transport (iii) le potentiel local de valorisation des énergies renouvelables en fonction de la forme urbaine. Cette démarche permet ainsi d'informer très tôt les élus, lors de l'étude de scénarios d'aménagement, des conséquences économiques et environnementales liées à l'énergie.</p>	
<p><b>Démarche retenue</b></p> <p>Le module énergie de l'outil SUSTAINS permettra de modéliser les besoins énergétiques d'un ensemble urbain (zones résidentielles, industries, services publics), de simuler les profils de production/distribution pour répondre à cette demande et d'évaluer l'impact environnemental ainsi que les coûts complets correspondants. Des modèles de demande énergétique ont ainsi été développés pour les principales entités consommatrices de la ville (systèmes de transport, chauffage, consommation électrique...). Une bibliothèque de modèles d'actifs énergétiques a également été développée afin de valoriser le potentiel énergétique local (géothermie, solaire, biomasse, valorisation des déchets...) et évaluer les infrastructures énergétiques (réseaux de chaleur, chaudières collectives, cogénération...) adaptées au contexte urbain étudié.</p> <p>L'approche retenue est une représentation de la zone d'aménagement par îlot. Chaque îlot est notamment caractérisé par un type d'habitat (maisons individuelles BBC, appartements anciens...) et/ou par des activités économiques (bureaux, centres commerciaux...). Ces caractéristiques permettent de générer, à partir d'une base de données statistiques, des profils de demande par îlot et usage. En fonction du degré d'intensité urbaine, les solutions énergétiques les plus adaptées sont proposées ; les émissions de polluants ainsi que les coûts de combustible associés au profil de production (en local, ou importée depuis le réseau national) sont évalués. Après intégration des coûts énergétiques et émissions de CO2 liés au transport, une analyse globale de l'impact énergétique du scénario d'aménagement est enfin proposée (empreinte CO2, coûts complets de production/distribution de l'énergie). Si le territoire présente un potentiel d'énergie renouvelable, celui-ci peut être intégré dans cette analyse.</p>	

## Expérimentation

Les travaux du projet SUSTAINS sont en cours d'expérimentation sur la zone d'aménagement de Marne la Vallée, en collaboration avec EpaMarne.



*Secteur III de Marne-la-Vallée, avec en vert la production locale d'électricité et en rouge la consommation électrique par type de consommateur*

## Informations pratiques

Le projet SUSTAINS est soutenu par le Fonds Unique Interministériel. Il regroupe les entités suivantes :

- Module énergie: Artelys (PME, modélisation et optimisation de systèmes énergétiques), ArevaTA et les Mines (laboratoire, prospective énergétique)
- Module urbanisme: Artefacto (PME, modélisation de projet urbain), EpaMarne (Etablissement Public d'Aménagement de Marne la Vallée) et les laboratoires du LINA (programmation par contrainte) et du LIMSI (interface homme-machine)

Le projet a commencé fin 2010, pour une durée de 3 ans.

<b>Acronyme</b>	<b>FUI TRACI</b>
<b>Titre</b>	<b>Tranchées Couvertes Industrielles</b>
<p><b>La construction d'infrastructures de transport souterraines en milieu urbain.</b></p> <p>Un des principaux enjeux de la ville durable est de maîtriser son extension territoriale, donc de se densifier à l'intérieur de ses limites actuelles. La densification des réseaux de transports en commun est donc un objectif essentiel. En milieu urbain, la plupart des nouvelles infrastructures de transport doivent être construites en souterrain. Lorsque le tunnel est proche de la surface, on utilise le procédé de la tranchée couverte, qui consiste à mettre en place deux parois de soutènement verticales délimitant une tranchée que l'on creuse pour construire la structure du tunnel, et que l'on referme ensuite par du remblai. Or ce procédé a subi peu de transformations pour le rendre compatible avec les contraintes de environnementales en milieu urbain : minimisation des emprises au sol, réduction des nuisances (bruit, vibrations, obstruction du trafic), réduction de l'utilisation des ressources naturelles.</p> <p>Le projet TRACI s'inscrit dans la stratégie 'Chantier Furtif' du Pôle Advancity, et se propose de traiter la problématique de la 'furtivité' selon les aspects suivants : la caractérisation de l'impact environnemental des chantiers de tranchée couverte, et l'industrialisation de la construction par des méthodes mieux adaptées au milieu urbain, plus économes en ressources, produisant moins de nuisances.</p>	
<p><b>Industrialisation et optimisation environnementale des projets de tranchées couvertes.</b></p> <p><u>Analyse environnementale</u> : une approche originale, basée sur le principe des arbres de défaillance, a permis d'analyser et de classer les différentes sources d'impact environnemental, et de mener les comparaisons : au niveau <b>macro</b>, comparaison entre les tunnels profonds et les tunnels en tranchée couverte ; et au niveau <b>local</b>, comparaison entre les méthodes classiques et la nouvelle méthode développée dans le projet.</p> <p><u>Préfabrication</u> : les parois de la tranchée sont classiquement des parois moulées dans le sol en béton armé. La recherche a consisté à développer un nouveau procédé remplaçant le béton moulé par des panneaux en béton préfabriqué de type 'Précoffré®' immergés dans un forage rempli de mélange sol-ciment. Ce nouveau concept de paroi composite a été validé par des essais à la rupture sur des panneaux en vraie grandeur et par une démonstration sur site de la mise en place dans un forage.</p> <p><u>Industrialisation des parois</u> : partant des résultats d'un projet Européen précédent, le projet SCOUT et d'une analyse du marché des tranchées couvertes, le projet a permis de définir un outillage de paroi moulée adapté à ce marché : profondeur moyenne (25 m), outillage léger, facile à mobiliser sur des emprises réduites. Un prototype de ce nouvel outillage a fait l'objet d'une démonstration sur site.</p>	
<p><b>PRODUCTION SCIENTIFIQUE ET BREVETS DEPUIS LE DEBUT DU PROJET</b></p> <p>Le projet a fait l'objet d'articles scientifiques, de 3 dépôts de brevets, et a contribué à l'organisation du colloque "Génie Urbain et infrastructures souterraines" (novembre 2010) organisé conjointement par EIVP et UPEMLV. La recherche sur la qualité urbaine et environnementale de l'ouvrage en exploitation et en travaux a permis la production d'un outil d'évaluation du caractère durable des projets, utilisable gratuitement sur le site internet du département génie urbain.</p>	



LA PAROI COMPOSITE PREFABRIQUEE, UN NOUVEAU PROCEDE DE CONSTRUCTION DES PAROIS ; ET CIT'EASY, UN OUTILLAGE COMPACT DESTINE AUX CHANTIERS URBAINS

### RESULTATS MAJEURS DU PROJET

Le projet a permis de faire des avancées significatives dans trois domaines :

- 1) dans l'analyse environnementale des projets d'infrastructures, avec la mise au point d'une méthodologie et d'un outil de calcul,
- 2) le développement d'un Procédé constructif de paroi très innovant : la Paroi Composite Préfabriquée. Le procédé a été validé par un essai de faisabilité. Il doit encore faire l'objet de recherches complémentaires pour atteindre le stade industriel ; son utilisation pourrait aller bien au-delà des travaux publics.
- 3) le développement d'un nouvel outillage de paroi, Cit'Easy dont l'utilisation industrielle est déjà démarrée.

### INFORMATIONS PRATIQUES

TRACI est un projet de recherche industrielle, coordonné par Solétanche Bachy en partenariat avec Egis, Fehr Technologies, Armines, l'équipe Génie Urbain du Laboratoire Eau Environnement et Systèmes Urbains de l'Université Paris Est Marne la Vallée, et l'Ecole des Ingénieurs de la Ville de Paris. Le projet a commencé en Janvier 2008 et a duré 42 mois. Le projet, d'un coût global de l'ordre de 5,3 M€ a bénéficié d'un cofinancement de 1,78 M€ apporté par le Fonds Unique Interministériel (FUI), le Conseil Régional d'Ile de France, le Conseil Général de Seine et Marne et le Conseil Général des Yvelines.

**Email du coordinateur : [jean-pierre.hamelin@soletanche-bachy.com](mailto:jean-pierre.hamelin@soletanche-bachy.com)**

<sup>1</sup> Photo : Imagine

<sup>2</sup> Photo : Cédric Helsly

<b>Acronyme</b>	<b>FEDER URBAND</b>
<b>Titre</b>	<b>Évaluation systémique et représentation dynamique de la qualité de vie urbaine</b>
<p><b>Évaluation systémique multicritère de la qualité de vie urbaine pour plateformes d'aide à la décision urbaine transdisciplinaires et ouvertes</b></p> <p>Les enjeux de la R&amp;D collaborative URBAND sont de participer aux transformations des modes de conception, de décision et de fabrication des villes contemporaines. Les professionnels et les sociétés civiles de nombreux pays ont identifié de nombreux facteurs à modifier pour provoquer la transformation durable des territoires :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La transformation des villes doit être décidée autant d'en haut que d'en bas avec les citoyens. Et surtout plus uniquement d'en haut.</li> <li>• Les différents spécialistes doivent travailler ensemble, collaborer pour transformer les villes. Et non travailler dans des silos séparés.</li> <li>• Les emplois, les lieux de vie et la qualité du paysage doivent être répartis sur le territoire. Les concentrations réservées à des enjeux spécifiques. Pour desserrer l'étouffement de la congestion.</li> <li>• Les territoires doivent mobiliser leurs citoyens, leurs chercheurs, leurs concepteurs, leurs entreprises pour développer identité et attractivité. Et non chercher à appliquer des recettes standardisées qui les rendent tous semblables.</li> </ul> <p>La qualité de vie doit être un enjeu majeur pour les citoyens, mais aussi un enjeu stratégique d'intérêt public pour entraîner des boucles d'interactions positives, en développant l'économie, et des moyens pour reconstituer les écosystèmes environnementaux, et ainsi augmenter la qualité de vie, etc.</p>	
<p><b>Le système d'évaluation et de représentation de la qualité de vie urbaine</b></p> <p>Le parti-pris méthodologique pour construire l'évaluation est de se situer du point de vue de l'habitant et de construire les indicateurs de la qualité de vie urbaine à partir des réalités concrètes dont chacun fait l'expérience au quotidien.</p> <p>Les verrous à lever étaient de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Construire la confiance des utilisateurs.</li> <li>Définir un thème partageable par rapport à l'éclairage des décisions urbaines.</li> <li>Développer un système de représentation accessible.</li> </ul> <p>La triple solution proposée par URBAND :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Une plateforme d'évaluation qui relie, à travers une structure systémique et une arborescence, des critères abstraits à des variables géoréférencées.</li> <li>Le thème de la qualité de vie urbaine</li> <li>Un modèle 3D intégrant les nécessités du calcul (le modèle est actif, détermine les positions relatives des éléments et fait fonctionner les différentes règles d'évaluation) mais aussi les nécessités de représentations accessibles aux non professionnels de l'urbain.</li> </ul> <p>Les résultats sont obtenus à travers un outil d'évaluation de la qualité urbaine capable de relier sans coupure l'évaluation de concepts globaux à l'évaluation du territoire local, et inversement, l'évaluation du territoire local qui doit être liée à l'évaluation de concepts globaux.</p>	



## Production scientifique

La première expérimentation «Unlimited Cities» participe au projet européen «Open Cities» et va être testée à Helsinki, Amsterdam et Berlin.

La seconde expérimentation «Evolving Cities», sur l'ENSIIE, a donné lieu à des demandes de collaboration de laboratoires : capteurs et réalité virtuelle.

Le secteur de la santé publique (Institut de Santé Urbaine), propose de continuer la R&D urbanD sur les thèmes de l'urgence vitale, de l'accessibilité et de la pollution extérieure et intérieure.



## RESULTATS MAJEURS DU PROJET

Le projet URBAND a donné lieu à deux expérimentations pour les modules «Unlimited Cities» et «Evolving Cities» présentées au sein des manifestations Futur en Seine 2011 et 2012 à Paris.

- La première expérimentation est liée à l'amont des projets (co-programmation). Le terrain était à Paris, quartier de la Bastille.
- La seconde expérimentation est liée au développement concret des projets. Le terrain était à Evry.
- Le projet urbanD lui-même sera expérimenté de façon partielle à Brooklyn NY avant la fin 2012, date de fin de la recherche.

## Informations pratiques

URBAND est un projet de R&D collaborative, coordonné par Alain Renk (Start-Up UFO). Il associe les 2 PME Preview et Think-Out, ainsi que les 3 laboratoires suivants : LAA (Laboratoire Architecture Anthropologie, CNRS), LIPN (Laboratoire Informatique Paris Nord, CNRS), LTPT (Laboratoire Sociologie des usages Telecom ParisTech). Le projet a commencé le 3 janvier 2010. Sa durée est de 3 ans. C'est un projet Feder2, avec une aide globale de 750 000 € pour un coût global du projet de 1 180 000 € et une labélisation Advancity et Cap Digital.

**Email du coordinateur : [alain.renk@urbanfab.org](mailto:alain.renk@urbanfab.org)**

## Contacts

### Contacts ANR

Pascal BAIN - Responsable du programme Villes Durables  
[pascal.bain@agencerecherche.fr](mailto:pascal.bain@agencerecherche.fr)

Teddy ARRIF - Chargé de mission scientifique  
[Teddy.ARRIF@agencerecherche.fr](mailto:Teddy.ARRIF@agencerecherche.fr)

Derya CETIN - Chargée de mission administrative  
[Derya.CETIN@agencerecherche.fr](mailto:Derya.CETIN@agencerecherche.fr)

### Contacts Advancity

Bernard GUEGUEN - Responsable projets  
[bernard.gueguen@advancity.eu](mailto:bernard.gueguen@advancity.eu)

Fabien REPPEL - Chargé de mission communication et international  
[Fabien.REPPEL@advancity.eu](mailto:Fabien.REPPEL@advancity.eu)



[www.agence-nationale-recherche.fr](http://www.agence-nationale-recherche.fr)



212 rue de Bercy - 75012 Paris France  
Tél. : +33 (0)1 78 09 80 00

