

## [Programme Simurex 2015 \(PDF\)](#)



### **Lundi 26 Octobre**

10h30 - 12h30

- [Building-eco-quartier de la modélisation jusqu'à l'optimisation](#) , G. Reynders (Université de Louvain)

14h00 - 15h30 Ateliers en parallèles

- [Smart-E : Plateforme de simulation énergétique des parcs de bâtiments.](#) T. Berthou
- [Initiation au logiciel GAMS](#) , F. Marty, T. Mertz (Université de Pau-INEF4)
- [Enjeux de la modélisation du comportement des occupants dans la simulation énergétique des bâtiments](#) , E. Vorger

16h00 - 18h00

- Présentation des Instituts pour la transition énergétique [INEF4](#) , [EFFICACITY](#) et [INES2](#) ainsi que de la plateforme Tipee

18h00 - 20h00 Rencontre INEF4 / EFFICACITY / INES2

## Mardi 27 Octobre

08h30 - 10h00

- [Simulation urbaine multi-échelle et multi-objectif](#) , D. Robinson (Université Nottingham)

10h30 - 12h30 Ateliers en parallèle

- [Vers la garantie de performance](#) , L. Mora (Université de Bordeaux-INEF4)
- [Ventilation naturelle des bâtiments et quartiers](#) , A. Bastide (Université La Réunion)
- [Modèle de parc de bâtiments](#) , M. Rivallain (CSTB)

14h00 - 15h30

- [Application de l'analyse de cycle de vie à l'échelle d'un quartier](#) , B. Peuportier (MINES ParisTech)

16h00 - 18h30 Ateliers en parallèle

- [Pratique de l'outil NovaEquer](#) , C. Roux et B. Peuportier (MINES ParisTech-Efficacity)
- [Pratique de l'outil Nest/NEXT](#) , E. Dufrasnes et M. Lotteau (Nobatek-INEF4)
- [Modélisation stochastique de la présence, des activités et de l'usage d'appareils électriques par les occupants](#) , D. Robinson et J. Chapman

## Mercredi 28 Octobre

08h30 - 10h00

- [Micro-climats urbains](#) , B. Carissimo (EDF R&D)

10h30 - 12h30 Table ronde

- Interactions microclimat local et énergétique du bâtiment : approche, impacts, changement climatique et mesures d'adaptation, T. Duforestel (EDF R&D)
- 
- [Impact of buildings on microclimate](#) , Robert Schoetter (Météo France), Maya Milliez (EDF R&D)
- [Urban comfort & main influencing factors](#) , Emmanuel Dufrasnes (ENSAS)
- [Scientific tools for microclimate study](#) , Emmanuel Bozonnet (ULR), Marjorie Musy (CRENAU), Xavier Faure (CEA)
- [Microclimate and air quality](#) , Isabelle Coll (LISA), Bertrand Carissimo (EDF R&D)
- [The various scales of the microclimate management \(Plot, Building, Material\)](#) , Jean-Marie Bahu (EIFER)
  
- [Microclimate in urban planning](#) , Fabrice Casciani (EDF R&D)

14h00 - 15h30

- [Urban microclimate and building energy](#) , Hashem Akbari (Université de Concordia)

16h00 - 18h30 Ateliers en parallèle

- [Simulation d'un bâtiment dans un quartier avec Solene-microclimat](#) , M. Musy, N. Lauzet, M. Morille, B. Ehessan (CNRS)
  
- [MERUBBI / implantation d'un bâtiment neuf dans un ilot existant](#) , M. Schumann, M. Bouquerel (EDF R&D), M. Musy (CRENAU), E. Dufrasnes (ENSAS)
  
- [Simulation du microclimat urbain à Météo France, présentation outil MESO-NH](#) , R. Schoetter (Météo France)

## **Jeudi 29 Octobre**

08h30 - 10h00

- [Vers une plateforme de modélisation du bâtiment au quartier et multi-physiques](#) , M. Schumann (EDF R&D)

10h30 - 12h30

- [Présentation de COMETH : l'outil ouvert de Simulation Energétique Dynamique du CSTB](#) , J.-C. Visier et E. Paron (CSTB)

14h00 - 15h30 Séance posters

- [Présentation des travaux de thèse et de projets collaboratifs](#) , X. Faure (CEA)

## **Vendredi 30 Octobre**

08h30 - 10h00

- [Optimisation des réseaux de distribution d'énergie](#) , F. Maréchal (EPFL)

10h30 - 12h30 Table ronde

- Pilotage et optimisation des flux énergétiques à l'échelle du quartier, P. Riederer (CSTB-Efficacy) / P. Pflaum (Schneider Electric) / T. Berthou (Mines ParisTech) / M. Schumann (EDF R&D) / F. Marechal (EPFL)

- L. Mora : [Intro](#)

-

- P. Riederer : [Resilient](#) et [Efficacy](#)

- P. Pflaum : [Ambassador](#)

- T. Berthou : [Smart-E](#)

-

14h00 - 15h30 Ateliers en parallèle

- [Utilisation des techniques de "mining" pour l'estimation de l'activité humaine \(Tutoriel Python et scikit-learn\)](#) , Manar Amayri (INPG) et S. Ploix (INPG)
- [Modélisation multi-acteurs de systèmes énergétiques urbains/bâti : apports SHS](#) , G. Debizet (UJF)
- [Mise en place d'une base de données de modèles numériques de bâtiments typiques](#) , P. Beguery (Schneider Electric) et A. Fouquier (CEA)

## Présentation des ateliers

**Smart-E : Plateforme de simulation énergétique des parcs de bâtiments, T. Berthou, B. Duplessis, D. Marchio (MINES Paritech)**

Smart-E est une plateforme numérique qui permet de simuler l'ensemble des consommations d'énergies liées aux bâtiments à l'échelle d'un territoire : villes, régions ou parc, fictifs ou réels. Développée par le Centre Efficacité énergétique des Systèmes (CES), elle s'appuie sur plusieurs années de recherche en modélisation dynamique des bâtiments et de leurs systèmes énergétiques : équipements CVC, réseaux de chaleur ou de froid. La plateforme est alimentée par des bases de données locales et des statistiques nationales sur le parc de bâtiments et les habitudes d'utilisation de l'énergie.

- 1er partie : [présentation générale de Smart-E](#)
- 2nd partie : TP sur la modélisation de l'eau chaude sanitaire, nécessite PYTHON + bibliothèques scientifiques (<https://www.continuum.io/downloads>)

[Haut de page](#)

**Initiation au logiciel GAMS, F. Marty, T. Mertz (Université de Pau-INEF4)**

L'atelier sera une initiation au code d'optimisation GAMS. L'exemple traité portera sur l'optimisation d'un réseau d'échangeurs de chaleur (pouvant être complexifié pour optimiser un réseau de chaleur urbain). L'objectif est de déterminer le réseau d'échangeurs de chaleur qui minimise le coût total annuel tout en satisfaisant les spécifications sur les températures des différents courants. Le coût total annuel prend en compte le coût d'investissement lié aux différents échangeurs à contre-courant ainsi que le coût des utilités chaudes et froides. Cet atelier fonctionne sur la version gratuite de GAMS (limitant le nombre de variables, de contraintes et de solveurs) Toutes les infos seront données aux participants et sont déjà disponibles sur : [http://serra.sylvain.perso.neuf.fr/co/Sylvain\\_serra\\_9.html](http://serra.sylvain.perso.neuf.fr/co/Sylvain_serra_9.html)

[Télécharger](#) la présentation.

[Haut de page](#)

## **« Enjeux de la modélisation du comportement des occupants dans la simulation énergétique des bâtiments », E. Vorger**

1ère partie (30 min): présentation agrémentée d'échanges avec la salle Enjeux: pourquoi est-ce important de modéliser les comportements des occupants ? Comment faire ? Aperçu des méthodes de modélisation : approche basée sur le confort et approche statistique « pure ».

Présentation d'une modélisation statistique incluant les principaux aspects humain (sociologie et comportements) qui impactent la consommation énergétique.

2ème partie (1h30) : pratique sur une étude de cas (maison individuelle) Les participants testent un prototype d'un logiciel couplant les modèles de comportements au logiciel de STD Pleiades+Comfie. Chacun réalise une simulation stochastique et obtient des résultats uniques en termes de composition sociodémographique des ménages, équipement et utilisation des appareils électriques, durée d'ouverture des fenêtres, etc., et finalement en termes de consommation énergétique et de confort. L'observation de ces différences donne lieu à une discussion sur l'intérêt des modèles, leurs limites et les perspectives d'amélioration.

[Télécharger](#) la présentation.

[Haut de page](#)

## **Vers la garantie de performance, L. Mora (Université de Bordeaux)**

Cet atelier a pour objectif de présenter les travaux en cours dans le domaine de la garantie de la performance énergétique des bâtiments. Un échange informel sera ensuite mené avec la salle.

- L. MORA (Université de Bordeaux/INEF4) : [Introduction](#)
- S. Derouineau (CSTB) : [Contexte de la garantie de performance : Travaux de la fondation bâtiment énergie/Projet ANR OMEGA](#)
- B. Durand-Estebe (Nobatek/INEF4) : [Outils et méthodes pour la garantie de performance en phase de conception](#)
- C. Garnier (Mines Paristech) : [Analyse de sensibilité et d'incertitude. Méthodologie pour la garantie de performance](#)
- A. Caucheteux (CEREMA) : [Quelle\(s\) mesure\(s\) pour la garantie de performance ? Plan de mesure et incertitude](#)
- Echange avec les participants

[Haut de page](#)

## **Ventilation naturelle des bâtiments et des quartiers, A. Bastide (Université de la Réunion)**

L'objectif de cet atelier est double. Le premier objectif est de faire un retour sur le benchmark ADNBATI (Amélioration de la Description Numérique des Bâtiments). Nous souhaitons poursuivre le développement de ce benchmark en proposant de nouvelles conditions limites thermiques et aérauliques voire de travailler sur de l'optimisation de la ventilation naturelle. Le second objectif est de proposer un nouveau benchmark sur la ventilation des quartiers. Toutes les bonnes volontés sont les bienvenus pour construire un benchmark incluant des expérimentaux et des aspects numériques.

Nous définirons un programme de travail pour produire des résultats pour publier régulièrement des résultats, discussions et réflexions sur ces benchmarks.

[Télécharger](#) la présentation.

[Haut de page](#)

## **Modèle de parc de bâtiments, M. Rivallain (CSTB)**

L'aide à la décision à l'échelle de parcs de bâtiments ou de territoires, la définition de politiques publiques, le contrôle de l'atteinte de divers objectifs nécessitent de modéliser des ensembles de bâtiments. Ces ensembles peuvent être circonscrits à un territoire, à différentes échelles, ou plus diffus, et relever d'un gestionnaire public ou privé. Les modélisations associées sont intrinsèquement spécifiques aux enjeux et problématiques considérés.

Suivant les questions posées, différentes approches ont traditionnellement été mobilisées. Elles s'inscrivent généralement dans le cadre de constructions descendantes (top-down), économétriques ou technologiques, ou ascendantes (bottom-up) statistiques ou de physique du bâtiment. Dans ce dernier cas, un ensemble de bâtiments types est souvent employé en support de la modélisation.

Cet atelier vous propose de dresser ensemble un état de l'art des approches existantes, puis d'analyser la contribution potentielle de différentes techniques, issues des mathématiques appliquées (clustering et classification), ainsi que les évolutions en lien avec la Transition numérique, en marche.

[Télécharger](#) la présentation.

[Haut de page](#)

## **Pratique de l'outil NovaEquer, C. Roux et B. Peuportier (MINES ParisTech-Efficacity)**

novaEQUER est un logiciel d'analyse de cycle de vie (ACV) d'un bâtiment ou d'un quartier. Il est chaîné à Comfie, un outil de simulation thermique dynamique. L'analyse du cycle de vie est une méthode d'évaluation quantitative des impacts environnementaux d'un produit ou d'un

service datant des années 1970. Elle est appliquée depuis les années 1990 aux bâtiments et a été étendue aux cas des quartiers récemment. C'est une méthode systémique, tenant compte de l'ensemble du cycle de vie du système étudié, depuis l'extraction des matières premières et la fabrication des matériaux jusqu'au démantèlement, en passant par les phases d'utilisation et de rénovation. C'est une méthode multi-critère évaluant des indicateurs portant sur différentes thématiques environnementales comme par exemple le réchauffement climatique, la consommation des ressources épuisables, les atteintes à la biodiversité ou à la santé humaine. L'atelier a pour but de présenter novaEQUER et ses fonctionnalités et de montrer les différentes étapes permettant de réaliser l'analyse de cycle de vie d'un quartier. L'atelier permettra une initiation à l'outil autour d'un cas d'étude, et un échange concernant certains points méthodologiques comme la prise en compte du recyclage, de la variation temporelle des impacts et de la production locale d'électricité.

[Haut de page](#)

## **Pratique de l'outil NEST, E. Dufrasnes et M. Lotteau (Nobatek-INEF4)**

Le logiciel NEST (Neighborhood Evaluation for Sustainable Territories) est un outil d'évaluation de la performance environnementale des opérations d'aménagement. Cet outil, qui adresse la phase de masterplanning d'une opération d'aménagement se présente sous la forme d'un plugin pour le modeleur 3D Trimble SketchUp. NEST permet sur la base d'un modèle 3D enrichi d'un projet à l'échelle quartier, l'évaluation d'une série d'indicateurs d'impacts environnementaux qui relèvent de l'analyse de cycle de vie du projet, ainsi que l'évaluation d'indicateurs économiques et sociaux.

Au cours de cet atelier, nous présenterons en détail la logique de l'outil et les indicateurs évalués. Nous présenterons également les développements les plus récents, dont la possibilité d'évaluer des projets de rénovation urbaine, ainsi que certains axes de recherche et de développement.

Nous nous appuierons enfin sur la modélisation pas à pas d'un cas d'étude pour illustrer la démarche de modélisation et le fonctionnement de l'outil.

[Télécharger](#) la présentation.

[Haut de page](#)

## **Modélisation stochastique de la présence, des activités et de l'usage d'appareils électriques par les occupants, D. Robinson**

This workshop focusses on the principles and use of No-MASS [Nottingham Multi-Agent Stochastic Simulation] and its integration with EnergyPlus, utilising a newly developed interface as part of DesignBuilder. No-MASS incorporates methods for defining and assigning agent archetypes, simulating activities and / or presence for these archetypical agents, simulating their location within a building, their metabolic heat gains, their use of shading devices, windows and lights. Techniques for simulating the outcomes from social interactions between agents are also considered for these latter behaviours. We will explain in brief the principles of these models and the structure of No-MASS and its coupling with EnergyPlus, and will proceed with a hand-on tutorial in its application, using the new DesignBuilder interface.

[Télécharger](#) la présentation.

[Haut de page](#)

## **Solene-microclimat – Simulation des interactions thermo-aérauliques atmosphère/surface urbaine/bâtiment à l'échelle du quartier, M. Musy, N. Lauzet, M.Morille, B. Ehessan (CNRS)**

Solene-microclimat est un modèle numérique de simulation des microclimats urbains basé sur le modèle radiatif Solene, couplé à un code de mécanique des fluides numérique (Code-Saturne). Pour arriver à la représentation thermique des surfaces urbaines, un modèle thermique de paroi a été intégré, ainsi qu'un modèle de thermique de bâtiment, qui permet d'évaluer l'impact des aménagements urbains sur la consommation énergétique d'un bâtiment dans la scène. La représentation des aménagements est réalisée par l'ajout de modèles de surfaces ou de volumes spécifiques pour les bassins d'eau, les arbres, les façades et toitures végétales, l'arrosage de surfaces pour les rafraichir... Solene-microclimat permet de simuler l'impact d'alternatives d'aménagement urbain à l'échelle du quartier sur :

- le confort extérieur

- le besoin énergétique d'un bâtiment ou les conditions de confort intérieur

Les alternatives peuvent concerner la forme urbaine, les matériaux de la surface urbaine, ou des surfaces naturelles (eau ou végétation).

Un des points forts de Solene-microclimat est la possibilité de traiter des géométries urbaines « réelles » et pas seulement des formes comprises dans une grille. La prise en compte de l'inertie thermique des surfaces est également un atout.

[Télécharger](#) la présentation.

[Haut de page](#)

## **MERUBBI : simulation énergétique de l'implantation d'un bâtiment neuf dans un îlot existant, M. Schumann, M. Bouquerel (EDF R&D), M. Musy (CRENAU), E. Dufrasnes (ENSAS)**

Le projet ANR MERUBBI vise à développer une plate-forme pour optimiser la conception d'un bâtiment neuf à implanter dans un îlot existant, selon des critères thermiques, économiques et bioclimatiques. Le consortium est composé d'architectes, centres de recherche en énergétique des bâtiments et du micro-climat, bureau d'étude et éditeur de logiciel thermique/bâtiment.

L'objectif de cet atelier est de présenter, au stade actuel de l'avancement du projet, les différents outils métiers exploités, et de faire la démonstration de la chaîne de modélisation et de simulation sur un cas d'étude réel. La donnée d'entrée est une maquette 3D SketchUp d'un îlot de bâtiments existants, dans lequel est implanté un bâtiment neuf. La chaîne d'outils permet de réaliser une simulation thermique dynamique de l'îlot, prenant en particulier en compte les effets d'ombrages. Des indicateurs bioclimatiques sont ensuite calculés afin de quantifier l'exploitation par les bâtiments des ressources utiles de l'environnement.

Cet atelier servira également d'espace d'échange entre les participants autour des questions de recherche posées par le projet, en particulier liées à la prise en compte du micro-climat local ou

du niveau de détail pertinent des maquettes architecturales.

Participants : M. Schumann, M. Bouquerel (EDF R&D), M. Musy (CRENAU), E. Dufrasnes (ENSAS)

[Télécharger](#) la présentation.

[Haut de page](#)

## **Simulation du microclimat urbain à Météo France : présentation de MESO-NH, R. Schoetter (Météo France)**

Les budgets d'énergie, d'eau et de quantité de mouvement à la surface terrestre ont une forte influence sur l'atmosphère. Pour tenir en compte des effets de surface dans les modèles numériques de l'atmosphère, Météo France a développé la paramétrisation de surface SURFEX (SURface EXternalisée). Dans SURFEX les budgets de surface sont calculés séparément pour les surfaces végétalisées (modèle ISBA) et urbanisées (modèle TEB) ainsi que pour les surfaces en eau. Le modèle TEB (Town Energy Budget) suppose une morphologie urbaine en forme de rue-canyon et homogène à l'échelle du quartier. Les budgets sont calculés séparément pour les toits, les murs et les rues ainsi que pour la végétation en milieu urbain. Un modèle de bâtiment simple (BEM) est intégré dans TEB pour calculer la température et l'humidité à l'intérieur des bâtiments et ainsi la demande en énergie de chauffage et de climatisation. L'approche TEB-BEM permet de considérer les rétroactions entre la météorologie et la consommation d'énergie de chauffage et de climatisation à l'échelle des villes. Suite aux approximations faites, l'approche n'est pas applicable à l'échelle d'un seul bâtiment.

Le but de l'atelier est de présenter d'abord les idées générales et les approximations de la formulation de TEB-BEM suivi d'un aperçu de potentielles applications pratiques. Ceci peut être des simulations du type 'offline' où TEB-BEM est forcé par des données observées à une station météorologique extrapolées à une altitude de 30 m où des simulations où TEB-BEM est couplé à un modèle atmosphérique de moyenne échelle (250 m à 5 km de résolution horizontale), etc. Une version 'offline' de TEB-BEM (aussi disponible en ligne <https://opensource.cnr-m-game-meteo.fr/projects/teb/files>) sera installée sur un ordinateur portable et quelques cas prédéfinis seront exécutés ensemble avec les participants de l'atelier.

Bien sûr les participants auront aussi la possibilité d'explorer un peu le code (Fortran90).

[Télécharger](#) la présentation.

[Haut de page](#)

## **Mise en place d'une base de données de modèles numériques de bâtiments typiques, A. Fouquier (CEA-INES)**

De nombreux acteurs du bâtiment que ce soient chercheurs, bureaux d'étude ou encore entreprises privées (BTP ou autres) s'accordent tous sur le fait que les modèles de simulation thermique dynamique sont souvent fastidieux à mettre en place et particulièrement chronophages. Cependant, le passage par la simulation s'avère souvent indispensable. En partant de ce constat, nous avons mis en place, dans le cadre d'un projet collaboratif Schneider Electric-CEA lancé début 2015, les prémices d'une base de données de modèles numériques de bâtiments typiques. Inspiré de la base de données développée par le DOE à l'échelle des Etats-Unis, notre travail a d'abord consisté à rassembler les données existantes sur l'état du parc français et à alimenter la base avec de premiers modèles de bâtiment rendu typique à l'aide d'une méthodologie appropriée. L'objectif est maintenant d'adapter ce travail à l'échelle européenne. Pour cela, une première étape sera de rassembler un consortium comportant un nombre suffisant de partenaires français et européens puis de définir sous quelle forme pourra se concrétiser la collaboration et la poursuite du projet. L'atelier que nous proposons portera notamment sur ces questions. Les objectifs seront alors d'identifier de potentiels partenaires européens mais aussi et surtout de mettre en place une feuille de route destinée à présenter clairement à nos différents interlocuteurs les perspectives du projet à venir et les moyens qui devront être alloués.

[Télécharger](#) la présentation.

[Haut de page](#)

## **Utilisation des techniques de "mining" pour l'estimation de l'activité humaine (Tutoriel Python et scikit-learn), Amayri M. et**

## Ploix S. (GSCOP)

The session "Utilisation des techniques de 'mining' pour l'estimation de l'activité humaine" is an introduction to machine learning with scikit-learn, a simple and efficient tool in Python for data mining and data analysis. It will be introduced as a tutorial for developing an application to estimate the number of occupants in a zone, combining different kinds of measurements such as motion detection, power consumption or CO2 concentration.

[Télécharger](#) le document.

[Haut de page](#)

## **Modélisation multi-acteurs de systèmes énergétiques urbains/bâtis : apports SHS, G. Debizet (UJF)**

De récents développements en sciences sociales considèrent les infrastructures énergétiques comme des assemblages d'objets portés par des acteurs (promotion immobilière, collectivités locales, producteurs et distributeurs d'énergie...) en interaction avec d'autres acteurs et des "actants" (procédures, normes, réglementation...), chacun ayant ses propres intérêts et représentations. Ces approches révèlent l'importance de la coordination dans les innovations sobres et la mobilisation d'énergie renouvelable dans les bâtiments et la ville.

Apportant une grille d'analyse décryptant les variables selon les logiques des acteurs, cet atelier devrait permettre aux modélisateurs de construire les indicateurs d'aide à la décision (output des modèles) les plus pertinents. Un appel à volontaires sera lancé le premier jour pour préparer l'atelier avec son animateur.

Gilles Debizet est géographe et urbaniste, il coordonne l'équipe Transition Energie Environnement du laboratoire PACTE et la recherche interdisciplinaire Ecoquartier Nexus Energie. Il publiera prochainement Architecture et urbanisme durables, Modèles et savoirs (Cahiers RAMAU avec Patrice Godier) et Scénarios de transition énergétique en ville (Documentation Française).

Les interventions :

- [Comprendre les jeux d'acteurs](#) , G. Debizet, Université Grenoble Alpes
- [Les acteurs et les principales interactions](#) , Schoetter, Météo France
- [Mettre en place un monitoring dans un bâtiment occupé](#) , A. Caucheteux, CEREMA

[Haut de page](#)