

Julien WAEYTENS

15 rue de Naples

75008 Paris

Tel. : 06.08.90.26.21

Mel : julien.waeytens@univ-eiffel.fr

Né le 30/09/1983

à Aix en Provence

Formation

2020	Habilitation à Diriger des Recherches , <i>spécialité Science de l'Ingénieur</i> , Université Gustave Eiffel
2007–2010	Doctorat ès Sciences , <i>spécialité Mécanique</i> École Normale Supérieure de Cachan (ENS Cachan)
2006–2007	Master2 Techniques Avancées en Calcul de Structures , École Normale Supérieure de Cachan
2005–2006	Préparation à l'Agrégation de Mécanique <i>Lauréat de l'Agrégation de Mécanique 2006, reçu 7^{ème}/30</i> ENS Cachan
2004–2005	Maîtrise de Mécanique et Ingénierie des Systèmes ENS Cachan
2003–2004	Licence de Mécanique et Technologie ENS Cachan/ Université Pierre & Marie Curie (Paris 6)
2001–2003	Classes Préparatoires (PTSI, PT*) Lycée Jean Perrin, Marseille

Expériences professionnelles

2012–	Chargé de recherche <i>Sujet : Modélisation numérique inverse de la ville</i> Université Gustave Eiffel / IFSTTAR Marne la Vallée Temps partiel à 80% depuis 2017 Mise à disposition à 20% dans ITE Efficacity depuis 2014
2012	Post-doctorat <i>Sujet : Méthodes inverses pour le monitoring des ponts</i> sous la direction de Frédéric Bourquin IFSTTAR Paris
2010–2012	Post-doctorat <i>Sujet : Méthodes inverses pour le monitoring des réseaux d'eau potable</i> sous la direction de Frédéric Bourquin & Patrice Chatellier Laboratoire Central des Ponts & Chaussées
2007–2010	Thèse de doctorat, Spécialité Mécanique <i>Sujet : Contrôle des calculs éléments finis en viscoélastodynamique : erreur sur une quantité d'intérêt</i> sous la direction de Pierre Ladevèze LMT Cachan Monitorat à l'ENS Cachan/UPMC (Paris VI)

Expériences professionnelles (suite)

- 02-06/2007 **Stage de Master2**
Sujet : Estimation de l'erreur de discrétisation sur une quantité d'intérêt pour un problème de dynamique en 1D
sous la direction d'Éric Florentin et de Ludovic Chamoin
LMT Cachan
- 05-07/2005 **Stage de Maîtrise**
Sujet : Estimateur d'erreur a posteriori pour un problème de thermique
sous la direction de Theofanis Strouboulis
Texas A&M University, U.S.A

Compétences en informatique

Logiciels de conception assistée par ordinateur : Catia, Solidworks
Codes de calculs par éléments finis : FreeFem++, Cast3m, Code_Aster, Abaqus, Catia
Codes de calculs par volumes finis : Code Saturne, Ansys Fluent
Logiciel de création de maillage et de visualisation : Gmsh, Salome, Paraview
Logiciels de calcul scientifique : Maple, Scilab, Matlab
Langages pour le développement de site web : Html, Php
Langages de programmation : C
Logiciels de composition de documents : Latex, Open Office

Langues

Anglais : *lu, écrit, parlé* (séjour de 3 mois aux États-Unis)
Espagnol : *niveau terminale*

Synthèse des activités de recherche

• Chargé de recherche (2012–)

Modélisation numérique inverse pour la ville dans l'Equipex Sense-City

Université Gustave Eiffel / IFSTTAR Marne la Vallée

Mots clés : Problèmes inverses, Contrôle Optimal, Mécanique des fluides, Thermique du bâtiment, Durabilité des structures, Problème adjoint

Résumé :

Je m'intéresse à l'étude et au développement de méthodes inverses robustes s'appuyant sur des mesures et sur la modélisation physique des phénomènes urbains à l'aide d'équations aux dérivées partielles. Je travaille également sur des stratégies numériques pour le positionnement optimal de capteurs à l'aide de l'état adjoint.

Mes activités de recherche sont appliquées aux problématiques de la Ville, comme notamment :

- THERMIQUE DU BATIMENT : recalage des paramètres des modèles thermiques d'un bâtiment. Ces travaux permettent d'obtenir des simulations numériques plus représentatives de la réalité et d'évaluer l'isolation des parois de bâtiments ;
- QUALITE DE L'AIR : simulation numérique de l'écoulement d'air et de la dispersion de polluants à l'échelle du bâtiment et du quartier, positionnement optimal des capteurs afin d'identifier une source de polluant ;
- QUALITE DE L'EAU POTABLE : reconstruction de l'écoulement et de la concentration en chlore dans un réseau d'eau potable, positionnement optimal des capteurs de chlore afin d'identifier la constante de cinétique de réaction ;
- SURVEILLANCE DE L'INTEGRITE DES STRUCTURES : recalage des caractéristiques mécaniques et géométriques d'un ouvrage (réduction de la section des armatures, diminution du module d'Young du béton à cause d'un endommagement, perte de précontrainte dans les câbles, ...). Ces informations permettent de donner une indication sur la santé de l'ouvrage.

Afin de valider les méthodes numériques proposées, je mets en œuvre des expérimentations dans le petit quartier de l'Equipement d'Excellence Sense-City. Sense-City est un vaste hall climatique mobile de 400 m² sous ambiance contrôlée unique en Europe accueillant les principales composantes de la ville telles que des bâtiments, des infrastructures et des réseaux de distribution.

• Habilitation à Diriger des Recherches (2020)

Méthodes numériques adjointes et inverses couplant mesures et modèles physiques au service de la ville et des territoires

Soutenue à l'Université Gustave Eiffel le 11 décembre 2020 devant le jury composé de :

- F. ALLARD, Université La Rochelle, Rapporteur
- F. BENBOUDJEMA, Ecole Normale Supérieure Paris-Saclay, Rapporteur
- F. BOURQUIN, Université Gustave Eiffel, Président
- C. DE MOL, Université Libre de Bruxelles, Examinatrice
- Y. GRYNBERG, NTU Singapour, Examineur
- M. WOLOSZYN, Université Savoie Mont-Blanc, Rapporteur
- J. YVONNET, Université Gustave Eiffel, Examineur

Mots clés : Problèmes inverses, problème adjoint, modélisation physique, mécanique des solides, mécanique des fluides, génie civil, instrumentation urbaine, expérimentation, Sense-City

Résumé :

La gestion de la ville et des territoires est une tâche complexe nécessitant de multiples compétences dans des domaines très variés. Au cours de ce XXI^{ème} siècle, la ville et les territoires doivent faire face à des enjeux majeurs sur le plan environnemental et sociétal : la rareté de l'eau, le réchauffement climatique, la qualité de l'air et bien d'autres problématiques sont au cœur des préoccupations mondiales. La modélisation physique et la simulation numérique sont des outils prometteurs pour mieux gérer la ville et les territoires et fournir de nouveaux services aux citoyens. Dans mes travaux, j'ai proposé des méthodes numériques adjointes de positionnement optimal de capteurs afin de déployer le minimum d'instrumentation et des méthodes inverses afin d'améliorer la qualité des simulations numériques décrivant les phénomènes physiques urbains. Cette approche transversale a été appliquée à de nombreux domaines comme la qualité de l'air et de l'eau, la thermique du bâtiment et la surveillance de la santé des structures. Enfin, des expérimentations ont été conçues et réalisées afin de tester et de valider les méthodes numériques proposées en exploitant des mesures réelles issues notamment de l'équipement d'excellence Sense-City.

Synthèse des activités de recherche (suite)

• Post-doctorat (2012)

Méthodes inverses pour le monitoring des ouvrages de type VIPP (Viaducs à Travées Indépendantes à Poutres en béton Précontraint)

Responsable : Frédéric BOURQUIN

IFSTTAR Paris

Mots clés : Problèmes inverses, Contrôle Optimal, Dynamique des structures, Problème adjoint

Résumé :

Dans le cadre du projet FUI "Systèmes Intelligents pour la Prévention des Risques Structuraux" (SIPRIS), l'objectif assigné à l'IFSTTAR, en collaboration étroite avec la société NECS, est de mettre au point des codes de calcul implantant des modèles inverses et algorithmes de traitement de données pour détecter des défauts critiques résultant d'une précontrainte insuffisante du béton. Les codes développés doivent être intégrés dans un nouveau système de surveillance à forte valeur ajoutée technologique, destiné à avoir un fort impact économique dans le domaine de la sécurité des ouvrages.

Durant le post-doctorat, j'ai formulé et résolu un problème inverse à l'aide du code éléments finis Free-Fem++, afin d'identifier une réduction locale de la section d'une armature passive ainsi qu'une diminution locale du module d'Young du béton. Ensuite, j'ai conçu un superviseur de CODE_ ASTER en langage PYTHON qui permet d'envoyer au code les requêtes nécessaires à la mise en œuvre des méthodes adjointes permettant la détection d'un endommagement local.

• Post-doctorat (2010–2012)

Méthodes inverses pour le monitoring des réseaux d'eau potable et la qualité de l'eau

Responsables : Frédéric BOURQUIN & Patrice CHATELLIER

Laboratoire Central des Ponts & Chaussées

Mots clés : Problèmes inverses, Mécanique des fluides, Advection-Diffusion-Réaction, Problème adjoint

Résumé :

Dans le cadre du projet FUI intitulé "Smart Water Networks" impliquant notamment Suez Environnement et Vinci, l'IFSTTAR s'investit dans le développement de modèles directs et inverses pour le suivi en temps réel de la qualité des eaux potables dans les canalisations.

Durant la première partie de mon post-doctorat, une méthode inverse a été proposée et résolue afin de reconstruire en temps-réel le champ de vitesse et de pression dans un réseau d'eau potable. Durant la seconde partie du post-doctorat, je me suis intéressé à la reconstruction du champ de concentration en chlore par une méthode inverse. Ces méthodes inverses s'appuient sur la théorie du contrôle optimal. Enfin, j'ai également proposé un outil numérique afin de positionner de façon optimale les capteurs de chlore dans un réseau d'eau potable.

Synthèse des activités de recherche (suite)

• Doctorat (2007–2010)

Contrôle des calculs en dynamique : obtention de bornes strictes et pertinentes sur une quantité d'intérêt

Directeur de thèse : Pierre LADEVEZE

ENS Cachan / LMT-Cachan

Soutenue à l'École Normale Supérieure de Cachan le 10 décembre 2010 devant le jury composé de :

- M. BONNET, Directeur de recherche à l'École Polytechnique, Président du jury
- A. DERAEMAER, Directeur de recherche à l'Université Libre de Bruxelles, Rapporteur
- P. DIEZ, Professeur à l'Universitat Polytechnica de Catalunya, Rapporteur
- L. GONIDOU, Ingénieur au CNES, Examinateur
- B. TIE, Chargée de recherche à l'École Centrale Paris, Examinatrice
- L. CHAMOIN, Maître de conférences à l'ENS Cachan, Examinateur
- P. LADEVEZE, Professeur à l'ENS Cachan, Examinateur

Mots clés : Vérification, Estimateur d'erreur, Dynamique des structures, Fonctions de Green, Problème adjoint

Résumé :

Dans la recherche et dans l'industrie, l'estimation de la qualité d'une solution numérique obtenue par une méthode de résolution approchée, est un enjeu essentiel. Dans les années 70, les premiers travaux concernaient l'estimation de l'erreur globale pour des problèmes de statique. On peut distinguer trois grandes familles d'estimateurs : les estimateurs basés sur les défauts d'équilibre, ceux basés sur les défauts de régularité et ceux basés sur la non-vérification de la relation de comportement. Toutefois, cette information demeure insuffisante pour le dimensionnement de structures. Ainsi, des recherches sur l'estimation d'erreur sur des quantités locales ont été menées. Dans la plupart des méthodes, les bornes sur l'erreur sur des quantités d'intérêt ne sont pas garanties, surtout en non-linéaire. Une récente théorie basée sur le concept d'erreur en relation de comportement et la résolution d'un problème adjoint permet de pallier ce problème.

En se plaçant dans le cadre de la dynamique transitoire, mes travaux consistaient tout d'abord à prouver la faisabilité de la méthode d'obtention de bornes garanties de l'erreur sur une quantité d'intérêt. Cette méthode étant basée sur le concept d'erreur en relation de comportement, il était nécessaire de reconstruire des champs dit admissibles en dynamique. Dans un deuxième temps, différentes stratégies ont été développées afin d'améliorer la pertinence de l'estimateur d'erreur locale : (i) raffinement de la solution du problème adjoint, (ii) optimisation de la technique de reconstruction des champs admissibles, (iii) étude d'une autre technique d'encadrement nécessitant la résolution d'un problème adjoint supplémentaire. Enfin, cette méthode a été étendue aux quantités d'intérêt ponctuelles. La difficulté majeure résidait dans la résolution du problème adjoint dont le chargement est singulier en espace et en temps. Pour cela, nous avons choisi de décomposer la solution en une partie analytique, déterminée à partir des fonctions de Green de dynamique, et d'une partie numérique, déterminée à l'aide de la méthode des éléments finis et d'un schéma d'intégration temporel.

Tous ces aspects visant à mettre en place des bornes garanties et pertinentes de l'erreur sur des quantités d'intérêt en dynamique, ont été illustrés et validés sur des exemples numériques en 2D.

Enseignement dispensé

- 2020– **Cours de Computational Fluid Dynamics** (9h CM + 16h TP)
Niveau : 3^{ème} année d'école d'ingénieurs
ESIEE-Paris
Programme : Mécanique des fluides, Introduction à la Turbulence, Expérimentations dans Sense-City.
- 2016– **Cours de Thermique du bâtiment** (4h CM + 4h TP)
Niveau : M2
ENS Cachan
Programme : Modèles thermiques pour le bâtiment, Recalage de modèle, Travaux pratiques sur les données issues des chalets de l'EquipEx Sense-City.
- 2016– **Cours de Mécanique des Milieux Continus** (10h CM + 10h TD)
Niveau : M2
Université Pierre & Marie Curie, Paris
Programme : Cinématique des milieux continus, notion de contrainte, principes fondamentaux de la mécanique des milieux continus, loi de comportement pour les solides et les fluides, formulation variationnelle d'un problème de MMC.
- 2013-2021 **Cours de Béton Précontraint** (15h CM + 15h TD)
Niveau : M2
Université Paris-Est Marne-la-Vallée
Programme : Technologie, Matériaux, Pertes de précontrainte différées et instantanées, Logiciel ST1, Méthodes de contrôle non-destructif
- 2014-2017 **Cours de Béton Armé** (15h CM + 15h TD)
Niveau : M2
Université Paris-Est Marne-la-Vallée
Programme : Comportement et modélisation dans l'Eurocode du béton et de l'acier, Durabilité, Calcul à l'Etat Limite Ultime (ELU), Vérification à l'Etat Limite de Service (ELS), Amartures Transversales, Calcul de Dalles, Calcul de Poteaux, Logiciels de calculs.
- 2014 **Projet Numérique - Codes de calculs** (3h TD + 27h TP)
Niveau : L3
Université Pierre & Marie Curie, Paris
Projet 2 : Barreau en Torsion en 2D - équations adimensionnelles, discrétisation, discrétisation par différences finies, intégration numérique, résolution numérique d'un système linéaire, étude de la convergence en maillage, programmation sous Fortran
Projet 3 : Equations de la mécanique des fluides - équations adimensionnelles, résolution numérique par différences finies, programmation sous Fortran
Projet 4 : Traitement du signal par transformée de Fourier - transformée de Fourier discrète, oscillations de Gibbs, filtrage du signal, programmation sous Matlab.
- 2014 **Jury de Stage Elève-Ingénieur**
Niveau : 3^{ème} année d'école d'ingénieurs (BAC +5)
ENTPE, Vaulx-en-Velun
Sujet : Etude de relations entre variables locales et globales du trafic routier.
- 2011-2017 **Jury de Stage Elève-Ingénieur**
Niveau : 4^{ème} année d'école d'ingénieurs (BAC +4)
EPF, Sceaux
Thèmes : Simulation Numérique, Aéronautique, Mécanique des fluides, Conception.
-

- 2007–2010 **Travaux Dirigés de Mécanique des Milieux Continus** ($\approx 100\text{h}$ TD sur la période 2007–2010)
Niveau : *L3*
Université Pierre & Marie Curie, Paris
Programme :
- Opérateurs : divergence, gradient, rotationnel, laplacien
 - Cinématique des milieux continus : description lagrangienne d'un mouvement, description eulerienne d'un mouvement, notion de déformation, mesure de la déformation avec la méthode des grilles
 - Mécanique des milieux continus : notion de contraintes, cercles de Mohr, équations de l'équilibre local, relation de comportement de Hooke, résolution de problèmes élémentaires de mécanique des milieux continus (torsion d'un arbre cylindrique, compression d'un composite), principe de superposition, critères de résistance élastique : Tresca & Von Mises, hypothèses de contraintes planes et déformations planes
 - Théorie des poutres : modélisation de Timoshenko, modélisation d'Euler-Bernoulli, sollicitations simples et composées, état de contraintes, étude d'un portique, théorème de l'énergie complémentaire, théorème de l'énergie potentielle, introduction aux éléments finis en 1D, treillis
 - Fluides : fluide visqueux incompressible newtonien, équations de Navier-Stokes, étude d'un viscosimètre rotatif, écoulement entre deux plans de deux fluides non miscibles.
- 2007–2010 **Bureau d'Études de Conception et Dimensionnement de Systèmes Mécaniques** ($\approx 60\text{h}$ TP sur la période 2007–2010)
Niveau : *M1*
ENS Cachan
Programme :
- Étude statistique et coefficients de sécurité : dimensionnement d'un bogie de train en prenant en compte des aléas sur le chargement, les paramètres matériaux et la limite de rupture
 - Étude d'une surface ailetée : optimisation de la géométrie d'une surface ailetée dans un encombrement donné afin d'évacuer un maximum de chaleur, Etude thermique sous Cast3m
 - Treillis : calcul d'une structure treillis choisie par les étudiants, optimisation du poids de la structure, développement d'un code de calcul sous Matlab
 - Assemblages boulonnés : cônes de pression, calculs éléments finis d'un assemblage boulonné (carter) sous Cast3m
- 2008–2010 **Mise en ligne de supports pédagogiques** ($\approx 15\text{h}$ eq. TD sur la période 2008–2010)
Niveau : *L3*
ENS Cachan
Matière : Mécanique des milieux continus
Utilisation de la plate-forme Moodle.
- 2006–2010 **Travaux Dirigés de Simulation Numérique** ($\approx 60\text{h}$ TD sur la période 2006–2010)
Niveau : *4^{ème} année d'école d'ingénieurs (BAC +4)*
EPF, Sceaux
Programme : approximation de fonctions, formulation forte, formulation faible, introduction aux éléments finis, résolution d'un problème de thermique (plan-cher chauffant) à l'aide du code de calculs éléments finis Cast3m.
- 2007–2009 **Interrogations en Classes Préparatoires** ($\approx 40\text{h}$ sur la période 2007–2009)
Niveau : *PCSI-PSI*
Lycée Saint-Louis, Paris

Encadrement - Thèse

- 2020– **Doctorat de T. Hamada** (taux d’encadrement : 70%)
Directeur de thèse : J. Waeytens (Univ. Gustave Eiffel)
Encadrante : D. Lejri (ENTPE)
Université Gustave Eiffel
Sujet : Simulation-based strategies coupling sensors and physical models for the monitoring of the air quality at the district scale - Experimental Validation in the Equipment “ Sense-City”.
- 2019– **Doctorat de M. Bourdeau** (taux d’encadrement : 20%)
Directeur de thèse : P. Basset (ESIEE-Paris)
Encadrant : E. Nefzaoui (ESIEE-Paris)
ESIEE-Paris
Sujet : Réseaux de capteurs pour la collecte de données physiques et comportementales et l’évaluation des performances de la rénovation énergétique du bâtiment.
- 2016–2019 **Doctorat de Z. Djatouti** (taux d’encadrement : 60%)
Directeurs de thèse : P. Chatellier (IFSTTAR), L. Chamoin (ENS Cachan)
IFSTTAR Marne-la-Vallée
Sujet : Amélioration de la prédiction de quantité d’intérêt par modélisation inverse : application à la thermique du bâtiment.
- 2015-2018 **Doctorat de T. Rigaut** (taux d’encadrement : 20%)
Directeurs de thèse : F. Bourquin (IFSTTAR), J.-P. Chancelier (ENPC)
EFFICACITY Marne-la-Vallée
Sujet : Time decomposition methods for optimal management of energy storage under stochasticity.

Encadrement - Post-doctorat

- 2022– **Post-doctorat de B. Streichenberger**
Durée de 12 mois
Université Gustave Eiffel
Sujet : Indicateurs adimensionnés pour le contrôle de santé des ouvrages.
- 2020-2022 **Post-doctorat de F. Chabi**
Durée de 18 mois
Université Gustave Eiffel
Sujet : Reconstruction d’une cartographie de la qualité de l’air à l’échelle du quartier par la CFD et positionnement optimal de structures dépolluantes.
- 2014–2015 **Post-doctorat de X. Li**
Durée de 12 mois
IFSTTAR Marne-la-Vallée
Sujet : Estimateur d’erreur sur une quantité d’intérêt en thermique du bâtiment : prise en compte de l’erreur de modèle et des incertitudes de mesures.
- 2013–2014 **Post-doctorat de I. Mahfoudhi**
Durée de 8 mois
IFSTTAR Marne-la-Vallée
Sujet : Modèle inverse à haute performance pour les équations d’advection-diffusion-réaction : positionnement optimal de capteurs de chlore dans un réseau d’eau potable avec le logiciel EPANET.
- Post-doctorat de M. Chabchoub**
Durée de 10 mois
IFSTTAR Marne-la-Vallée
Sujet : Modèle inverse à haute performance pour les équations d’advection-diffusion-réaction : application au suivi de la qualité de l’eau potable.

Encadrement - Post-doctorat (suite)

Post-doctorat de M. K. Smail

Durée de 16 mois

IFSTTAR Marne-la-Vallée

Sujet : Modélisation directe et inverse pour l'identification de paramètres matériaux et géométriques en dynamique des structures : application à une poutre précontrainte.

Encadrement - Apprenti

2017–2018

Apprentissage de H. Lancia

Durée de 12 mois

Niveau : Bac +2

IFSTTAR Marne-la-Vallée

Sujet : Mise en oeuvre de solutions d'instrumentation en thermique du bâtiment.

Encadrement - Stage

2021

Stage de Master 2 de C. Pelle

Durée de 6 mois

Université Gustave Eiffel / ITE Efficacity

Sujet : Evaluation de solutions techniques innovantes pour le rafraichissement urbain : mesure et simulation numérique.

2020

Stage de Master 1 de B. Jouy

Durée de 3 mois

Université Gustave Eiffel

Sujet : Conception d'essais de dispersion de polluants dans l'EquipEx Sense-City.

2019

Stage de Master 2 de B. Jouy

Durée de 6 mois

IFSTTAR Marne-la-Vallée

Sujet : Simulation numérique par la CFD et mesure de l'écoulement d'air dans l'EquipEx Sense-City.

2018

Stage de Master 2 de S. Durand

Durée de 5 mois

IFSTTAR Marne-la-Vallée

Sujet : Validation expérimentale d'une méthode inverse pour la localisation de source de polluant en qualité de l'air intérieur.

2017

Stage de Master 2 de S. Sadr

Durée de 6 mois

IFSTTAR Marne-la-Vallée

Sujet : Modélisation inverse pour la localisation des sources de polluants en qualité de l'air intérieur.

2016

Stage de Master 2 de Z. Djatouti

Durée de 5 mois

IFSTTAR Marne-la-Vallée

Sujet : Modélisation inverse appliquée à la thermique du bâtiment.

Encadrement - Stage (suite)

- 2013 **Stage scientifique élève ENPC de C. Stephan**
Niveau : 1^{ère} année d'école d'ingénieurs
Durée de 3 mois
IFSTTAR Marne-la-Vallée
Sujet : Simulation numérique pour le suivi de la qualité de l'eau potable.
- 2013 **Stage scientifique élève ENPC de O. Ez-Zouak**
Niveau : 1^{ère} année d'école d'ingénieurs
Durée de 3 mois
IFSTTAR Marne-la-Vallée
Sujet : Comparaison entre un calcul numérique et un essai expérimental de l'écoulement dans une maquette de réseau d'eau potable.
- 2008–2010 **Encadrement de Projets Pédagogiques** (\approx 20h TD)
Niveau : L3
ENS Cachan
Sujets des étudiants : notion d'efforts aérodynamiques, projet météo en classe primaire, découverte de la mécanique à l'aide d'ateliers scientifiques en classe primaire, histoire de la mécanique.

Articles dans des revues internationales à comité de lecture

ACCEPTES

- B. STREICHENBERGER, R. CHAKIR, B. JOUY, J. WAEYTENS, 2021, Simulation and validation of CFD turbulent air flow at pedestrian level using 3D ultrasonic anemometer in the controlled urban area "Sense-City", *Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics*, 219,104801.
- S. DEMEYER, V. LE SANT, A. KOENEN, N. FISCHER, J. WAEYTENS, R. BOUCHIE, 2021, Bayesian uncertainty analysis of inversion models applied to the inference of thermal properties of walls, *Energy & Buildings*, 249, 111188.
- Z. DJATOUTI, J. WAEYTENS, P. CHATELLIER, L. CHAMOIN, 2021, Goal oriented sensor placement and model updating strategies applied to a real building in the Sense-City equipment under controlled winter and heat wave scenarios, *Energy and Buildings*, 231, 110486.
- Z. DJATOUTI, J. WAEYTENS, P. CHATELLIER, L. CHAMOIN, 2020, Thermal behavior of a two-story concrete building under controlled winter and heat wave scenarios in the Sense-City equipment through temperature, flux and energy consumption dataset, *Data in Brief*, 33, 106458.
- T.-T. HA, V. FEUILLET, J. WAEYTENS, K. ZIBOUCHE, S. THEBAULT, R. BOUCHIE, V. LE SANT, L. IBOS, 2020, Benchmark of identification methods for the estimation of building wall thermal resistance using active method : numerical study for IWI and single-wall structures, *Energy and Buildings*, 224, 110130.
- Z. DJATOUTI, J. WAEYTENS, L. CHAMOIN, P. CHATELLIER, 2020, Coupling a Goal-oriented Inverse Method and Proper Generalized Decomposition for Fast and Robust Prediction of Quantities of Interest in Building Thermal Problems, *Building Simulation*, 13, 709-727.
- T. RIGAUT, P. CARPENTIER, J.-P. CHANCELIER, M. DE LARA, J. WAEYTENS, 2019, Stochastic Optimization of Braking Energy Storage and Ventilation in a Subway Station, *IEEE Transactions on Power Systems*, 34 (2), 1256–1263.
- J. WAEYTENS, S. SADR, 2018, Computer-aided placement of air quality sensors using adjoint framework and sensor features to localize indoor source emission, *Building & Environment*, 144, 184–193.
- J. WAEYTENS, P. CHATELLIER, F. BOURQUIN, 2017, Impacts of Discretization Error, Flow Modeling Error, and Measurement Noise on Inverse Transport-Diffusion-Reaction in a T-Junction, *Fluids*

Engineering, 139(5), 10p.

- J. WAEYTENS, I. MAHFOUDHI, M.-A. CHABCHOUB, P. CHATELLIER, 2017, Adjoint-based numerical method using standard engineering software for the optimal placement of chlorine sensors in drinking water networks, *Environmental Modelling & Software*, 92, 229–238.

- J. WAEYTENS, B. ROSIC, P.-E. CHARBONNEL, E. MERLIOT, D. SIEGERT, X. CHAPELEAU, R. VIDAL, V. le CORVEC, L.-M. COTTINEAU, 2016, Model updating techniques for damage detection in concrete beam using optical fiber strain measurement device, *Engineering Structures*, 129, 2–10.

- M.-P. LIMONGELLI, D. SIEGERT, E. MERLIOT, J. WAEYTENS, F. BOURQUIN, R. VIDAL, V. LE CORVEC, I GUEGUEN, L.-M. COTTINEAU, 2016, Damage detection in a post tensioned concrete beam : Experimental investigation, *Engineering Structures*, 128, 15–25.

- J. WAEYTENS, B. ROSIC, 2015, Comparison of deterministic and probabilistic approaches to identify the dynamic moving load and damages of a reinforced concrete beam, *Applied Mathematics and Computation*, doi :10.1016/j.amc.2015.07.121.

- J. WAEYTENS, P. CHATELLIER, F. BOURQUIN, 2015, Inverse Computational Fluid Dynamics : Influence of Discretization and Model Errors on Flows in Water Network Including Junctions, *Fluids Engineering*, 137 (9), 17p.

- L. CHAMOIN, P. LADEVEZE, J. WAEYTENS, 2014, Goal-oriented updating of mechanical models using the adjoint framework, *Computational Mechanics*, 54, 1415–1430.

- J. WAEYTENS, V. le CORVEC, P. LEVEQUE, D. SIEGERT, F. BOURQUIN, 2014, Elastodynamics model updating for the monitoring of reinforced concrete beam : methodology and numerical implementation, *Applied Mechanics and Materials*, 513-517, 3401-3406.

- J. WAEYTENS, P. CHATELLIER, F. BOURQUIN, 2013, Sensitivity of inverse advection-diffusion-reaction to flow, sensor and control : a low computational cost tool, *Computers & Mathematics with Applications*, 66, 1082–1103 .

- J. WAEYTENS, L. CHAMOIN, P. LADEVEZE, 2012, Guaranteed error bounds on pointwise quantities of interest for transient viscodynamics problems, *Computational Mechanics*, 49, 3, 291-307.

- P. LADEVEZE, J. WAEYTENS, 2009, Model verification in dynamics through strict upper error bounds, *Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering*, 198, 21-26, 1775-1784.

Chapitre de livre

- P. BRESSOLETTE, L. ADELAIDE, L. JOUVAL, G. HERVE-SECOURGEON, S. MICHEL-PONNELLE, J.-J. BRIOIST, J. WAEYTENS, 2020, Partie 1 - Elements théoriques, in : *Modélisations et calculs aux éléments finis dans le domaine du Génie Civil - Bilan du Groupe de Travail AFGC 2016/2019*.

- A. KHADOUR, J. WAEYTENS, 2017, Monitoring of concrete structures with optical fiber sensors, in : *Eco-efficient Repair and Rehabilitation of Concrete Infrastructures*, 97–121.

Conférences

CONFERENCES INTERNATIONALES AVEC ACTES

- J. WAEYTENS, S. DURAND, S. SADR, 2019, Experimental validation of a CFD-based air quality sensor placement strategy to localize indoor source emissions, *BUILDING SIMULATION 2019*, Proceedings of Building Simulation 2019 : 16th Conference of IBPSA, Rome (Italie).

- Z. DJATOUTI, J. WAEYTENS, L. CHAMOIN, P. CHATELLIER, Goal-oriented Updating Technique Applied to Building Thermal model, 2017, *BUILDING SIMULATION 2017*, Proceedings of the 15th IBPSA Conference, San Francisco (USA).

- M.-P. LIMONGELLI, D. SIEGERT, E. MERLIOT, J. WAEYTENS, F. BOURQUIN, R. VIDAL, V. LE CORVEC, I GUEGUEN, L.-M. COTTINEAU, 2016, Experimental damage identification in a post tensioned concrete beam, IABMAS 2016, Maintenance, Monitoring, Safety, Risk and Resilience of Bridges and Bridge Networks - Proceedings of the 8th International Conference on Bridge Maintenance, Safety and Management.
- J. WAEYTENS, B. ROSIC, P-E. CHARBONNEL, E. MERLIOT, D. SIEGERT, X. CHAPELEAU, R. VIDAL, V. le CORVEC, L.-M. COTTINEAU, 2015, Comparison of model updating techniques using strain sensor outputs to detect damages in a 8 meter post-tensioned concrete beam, REHABSTRUCTURES 2015, Açores (Portugal) - International Conference on Recent Advances in Rehabilitation and Sustainability of Structures.
- M.-P. LIMONGELLI, D. SIEGERT, E. MERLIOT, J. WAEYTENS, F. BOURQUIN, R. VIDAL, V. LE CORVEC, I GUEGUEN, L.-M. COTTINEAU, 2015, Static and dynamic testing of a damaged post tensioned concrete beam, EVACES 15, 6th International Conference on Experimental Vibration Analysis for Civil Engineering Structures.
- J. WAEYTENS, P-E. CHARBONNEL, 2014, Inverse modeling technique for identifying dynamic moving load and material parameters of a reinforced concrete beam, WCSCM 2014, Barcelone (Espagne) - 6th World Conference on Structural Control and Monitoring.
- L. CHAMOIN, P. LADEVEZE, J. WAEYTENS, 2014, Goal-oriented strategy for the updating of mechanical models, WCCM 2014, Barcelone, Espagne - 11th World Congress on Computational Mechanics.
- C. PARZANI, J. WAEYTENS, L. LECLERCQ, R. CHAKIR, G. JOUSSE, 2014, Investigating inverse methods for determining the dynamic demand, ISTS 2014, Ajaccio - International Symposium of Transport Simulation.
- M. K. SMAIL, J. WAEYTENS, F. BOURQUIN, 2014, The health monitoring of a prestressed concrete beam using inverse modeling technique and measured dynamic response, EWSHM 2014, Nantes - 7th European Workshop on Structural Health Monitoring.
- L. CHAMOIN, P. LADEVEZE, J. WAEYTENS, 2014, Goal-oriented updating of mechanical models, Journal of Physics : Conference Series, 542, 012004, 7p.
- J. WAEYTENS, E. MERLIOT, P. CHATELLIER, 2013, Fast inverse modeling technique to reconstruct a laminar flow : application to a part of Versailles water network, YIC 2012, Bordeaux - 2nd ECCOMAS Young Investigators Conference.
- J. WAEYTENS, V. le CORVEC, P. LEVEQUE, D. SIEGERT, F. BOURQUIN, 2013, Identification of reinforced concrete beam parameters using inverse modeling technique and measured dynamic responses for Structure Health Monitoring. COMPDYN 2013, Kos - 4th International Conference on Computational Methods in Structural Dynamics and Earthquake Engineering.
- J. WAEYTENS, P. CHATELLIER, F. BOURQUIN, 2012, Influence of discretization and model errors on inverse computational fluid dynamics : application to a water pipe junction, ECCOMAS 2012, Vienne (Autriche) - 6th European Congress on Computational Methods in Applied Sciences and Engineering.
- J. WAEYTENS, L. CHAMOIN, P. LADEVEZE, 2011, Effective and strict error bounds on quantities of interest in transient dynamics, ADMOS 2011, Paris - 5th International Conference on Adaptive Modeling and Simulation.
- J. WAEYTENS, P. LADEVEZE, L. CHAMOIN, 2010, Verification in transient dynamics through guaranteed error bounds, ECCM 2010, Paris - 4th European Conference on Computational Mechanics.
- J. WAEYTENS, L. CHAMOIN, P. LADEVEZE, 2009, Model verification in dynamics through strict error upper bounds, ADMOS 2009, Bruxelles - 4th International Conference on Adaptive Modeling and Simulation.
- J. WAEYTENS, L. CHAMOIN, P. LADEVEZE, 2009, Model verification in dynamics through strict upper error bounds. COMPDYN 2009, Rhodes - 2nd International Conference on Computational

- J. WAEYTENS, T. STROUBOULIS, 2005, Error estimation based on elliptic recovery for a parabolic problem. 8th USNCCM, Austin, Texas - 8th US National Congress on Computational Mechanics.

CONFERENCES NATIONALES AVEC ACTES

- J. WAEYTENS, Z. DJATOUTI, L. CHAMOIN, P. CHATELLIER, 2020, Recalage de modèle vis-à-vis d'une quantité d'intérêt en thermique du bâtiment - Applications dans l'équipement Sense-City, Visio - Conférence IBPSA France 2020.

- T.-T HA, L. IBOS, V. FEUILLET, Y. GARCIA, V. LE SANT, A. KOENEN, L. PEIFFER, R. BOUCHIE, K. ZIBOUCHE, J. WAEYTENS, 2020, Experimental works with new prototype for measuring thermal resistance of building walls - 28e Congrès Annuel de la SFT.

- T.-T HA, V. FEUILLET, L. IBOS, J. WAEYTENS, K. ZIBOUCHE, S. THEBAULT, R. BOUCHIE, V. LE SANT, 2019, Benchmark de méthodes d'identification de paramètres sur données simulées : application à la mesure sur site de la résistance thermique de parois de bâtiments par méthode active, Nantes - 27e Congrès Annuel de la SFT.

- Z. DJATOUTI, J. WAEYTENS, L. CHAMOIN, P. CHATELLIER, 2018, Prédiction avancée de quantités d'intérêt en thermique du bâtiment par couplage mesures/modèle, Pau - 26e Congrès Français de Thermique.

- J. WAEYTENS, M.-P. LIMONGELLI, E. MERLIOT, D. SIEGERT, X. CHAPELEAU, R. VIDAL, V. le CORVEC, L.-M. COTTINEAU, 2015, Détection d'endommagement dans une poutre en béton précontraint par recalage de modèles et mesures par fibres optiques, RUGC 2015, Bayonne - Rencontres Universitaires de Génie Civil.

- J. WAEYTENS, V. le CORVEC, P. LEVEQUE, D. SIEGERT, F. BOURQUIN, 2013, Modèle inverse pour le monitoring des poutres en béton avec des armatures passives d'acier, CFM 2013, Bordeaux - 21e Congrès Français de Mécanique.

- J. WAEYTENS, L. CHAMOIN, P. LADEVEZE, 2009, Obtention de bornes garanties sur une quantité d'intérêt en dynamique, CFM 2009, Marseille - 19e Congrès Français de Mécanique.

POSTERS

- J. WAEYTENS, L. CHAMOIN, P. LADEVEZE, 2011, Obtention de bornes strictes et pertinentes sur une quantité d'intérêt en dynamique, CSMA 2011, Giens - 10e Colloque National en Calcul des Structures.

COMMUNICATION ORALE SANS ACTES

- J. WAEYTENS*, Z. DJATOUTI, P. CHATELLIER, L. CHAMOIN, 2020, Model updating for thermal building problems using a goal-oriented approach - applications on real buildings in the Sense-City equipment, WCCM XIV, PARIS (Visio) - 14th World Congress on Computational Mechanics.

- J. WAEYTENS*, 2020, Stratégies numériques couplant mesures et modèles physiques au service de la ville et des territoires, Future Days, Champs sur Marne (Visio).

- L. GAVERINA*, T.-T. HA, Z. DJATOUTI, J. WAEYTENS, V. FEUILLET, J.-L. MANCEAU, L. PEIFFER, J.-P. MONCHAU, M. MARCHETTI, L. IBOS, J. DUMOULIN, 2019, Study and designed of an active infrared system for in-situ characterization of thermal resistance of building envelopes, QIRT Asia, Tokyo, Japon.

- J. WAEYTENS*, 2018, Inverse problems for smart-city applications, WCCM XIII, NEW YORK, USA - 13th World Congress on Computational Mechanics.

- Z. DJATOUTI*, J. WAEYTENS, P. CHATELLIER, L. CHAMOIN, 2018, Robust prediction of a quantity of interest in building thermal problems using a goal-oriented inverse method, ECCM-ECFD 2018, Glasgow, UK - 6th European Conference on Computational Mechanics.

- J. WAEYTENS*, P. CHATELLIER, L. CHAMOIN, 2017, Parameters identification for thermal building models by a goal-oriented inverse method, ADMOS 2017, Verbania, Italy - 8th International Conference on Adaptive Modeling and Simulation.
- Z. DJATOUTI*, J. WAEYTENS, P. CHATELLIER, L. CHAMOIN, 2017, Parameters identification for thermal building models by a goal-oriented inverse method, ADMOS 2017, Verbania, Italy - 8th International Conference on Adaptive Modeling and Simulation.
- J. WAEYTENS*, E. MERLIOT, R. CHAKIR, D. JOSEPH, A. TRIPATHI, 2016, Comparison of numerical turbulent flows and measurements from 3D anemometer in a chalet in view of indoor air quality applications, ECCOMAS Congress 2016, Crete, Greece - European Congress on Computational Methods in Applied Sciences and Engineering.
- T. RIGAUT*, J. WAEYTENS, F. BOURQUIN, 2016, Optimal control methods for energy and air quality management of subway stations, ECCOMAS Congress 2016, Crete, Greece - European Congress on Computational Methods in Applied Sciences and Engineering.
- L. CHAMOIN* P. LADEVEZE, J. WAEYTENS, 2014, Goal-oriented strategy for the updating of mechanical models. WCCM XI, BARCELONE, Spain - 11th World Congress on Computational Mechanics.
- L. CHAMOIN* P. LADEVEZE, J. WAEYTENS, 2011, The CRE-method : a general approach to get guaranteed local error bounds for time-dependent problems, ICIAM 2011, Vancouver, Canada - 7th International Congress on Industrial and Applied Mathematics.

Responsabilités

- | | |
|------------|--|
| 2022– | <p>Responsable de l’animation scientifique du laboratoire LISIS/COSYS
Grâce à l’organisation de différents évènements comme les séminaires de laboratoire, l’objectif est d’accroître les échanges scientifiques et de favoriser des travaux de recherche transverses au sein du laboratoire.</p> |
| 2016– | <p>Animation du groupe de travail “Qualité de l’air” de l’équipement Sense-City
Depuis 2016, j’anime un groupe de travail afin de faciliter des collaborations scientifiques entre les équipes de recherche dans le domaine de la qualité de l’air sur le campus de la cité Descartes à Champs sur Marne. On réfléchit également à la conception d’essais dans l’équipement Sense-City.</p> |
| 2016, 2020 | <p>Organisation de minisymposiums lors de conférences internationales
En 2016, j’ai co-organisé un minisymposium sur le thème de la simulation numérique pour les Smart-Cities lors de la conférence internationale ECCOMAS 2016 en Grèce. J’ai renouvelé cette expérience lors de la conférence internationale WCCM 2020 à Paris (visio) en proposant avec ma collègue Rachida Chakir un minisymposium intitulé “Computational Mechanics for urban environment”.</p> |
| 2016-2016 | <p>Animation du groupe de travail “Energie” de l’équipement Sense-City
Comme pour la qualité de l’air, j’ai également animé le groupe de travail sur la thermique du bâtiment et l’énergie en lien avec des expérimentations innovantes dans l’équipement Sense-City.</p> |
| 2014 | <p>Chairman de session à une conférence internationale
Lors de la conférence internationale EWSHM 2014, j’ai eu la responsabilité d’animer une session sur les techniques et méthodes numériques pour la surveillance des structures.</p> |

Responsabilités (suite)

- 2013-2016 **Organisation du séminaire de laboratoire LISIS/COSYS**
J'ai animé le séminaire de mon Laboratoire Instrumentation, Simulation et Informatique Scientifique (LISIS) au sein du département Composants & Systèmes (COSYS) de l'IFSTTAR.
- 2013-2015 **Co-organisation de la journée annuelle de l'Equipex Sense-City**
Avec mes collègues F. Bouanis et R. Chakir, nous avons organisé un séminaire annuel d'échanges entre académiques et industriels autour de l'Equipex Sense-City. En 2013, plus de 60 personnes ont assisté à des exposés sur les capteurs et les modèles pour la Ville Durable. Nous avons notamment abordés les thèmes de la qualité de l'eau potable et de la qualité de l'air. En 2015, lors de l'inauguration de la première maquette de ville communicante, le nombre de participants était d'environ 180 personnes .
- 2010 **Organisation d'une conférence**
En 2010, la "European Conference on Computational Mechanics" (ECCM) qui s'est déroulée au Palais des Congrès a été organisée par le LMT-Cachan, le CEA, l'Ecole Centrale Paris et l'Ecole Polytechnique. J'ai participé à l'organisation matérielle de la conférence. De plus, je me suis occupé de l'accueil des participants et du support technique lors des présentations orales.
- 2007-2008 **Organisation de réunions de travail**
Durant ma première année de thèse, j'étais chargé avec deux collègues d'organiser la réunion de travail hebdomadaire du secteur "Structures" du LMT-Cachan : organisation matérielle et diffusion de l'information.

Participation à des projets de recherche

- 2022- **Porteur du projet ANR RESBIOBAT**
Intitulé : Mesure in-situ de RESistance thermique de parois fortement isolées et de parois BIO-sourcées de BATiment
Académiques : Université Gustave Eiffel, Université Paris-Est Créteil, LNE, CSTB, Cerema .
Industriels : Themacs Ingénierie.
Résumé : Dans un contexte de rénovation énergétique et environnementale, de fortes avancées sont attendues dans le Bâtiment. Une meilleure évaluation thermique in-situ des bâtiments avant et après une action de rénovation est nécessaire. De plus, la construction doit être plus "durable" notamment en utilisant des matériaux bio-sourcés et la terre crue. Dans ce projet, nous proposons une solution technique inter-disciplinaires combinant modélisation, simulations et mesures pour une meilleure caractérisation in-situ des performances énergétiques des parois usuelles et durables. L'identification des caractéristiques thermiques sera réalisée par une méthode inverse intégrant un modèle hygro-thermique résolu en temps-réel par une approche "bases réduites" et des capteurs sélectionnés par "optimal experimental design". Après une étude de robustesse via des essais virtuels, un prototype sera réalisé et testé sur des parois réelles en laboratoire et dans l'équipement d'Excellence Sense-City.

Participation à des projets de recherche (suite)

- 2021– **Encadrement d’un post-doc & Participation scientifique au projet Ponts Connectés IA2**
Intitulé : Indicateur Adimensionnel par Instrumentation et Assimilation de données pour le contrôle de santé des ouvrages. Application aux Affouillements.
Académiques : Université Gustave Eiffel.
Industriels : Sixense, Cofiroute.
Collectivités : Département du Lot.
Résumé : L’instrumentation des ouvrages et le suivi de leur état de santé apporte un surplus important de sécurité, pour l’ouvrage et pour les usagers. Pourtant, le pourcentage de ponts instrumentés en France reste faible. Cette faiblesse est liée au cout élevé d’une instrumentation et d’un suivi en continu. En effet, la mise au point d’une méthode de contrôle de santé requiert une installation de capteurs spécifique et le développement d’un algorithme fondé sur un apprentissage ou un modèle lui-même spécifique. IA2 vise à développer une méthode permettant le calcul en continu d’indicateurs simples de l’état de santé des ponts, à partir d’un nombre réduit de capteurs, sans étude détaillée de chaque ouvrage. Une attention particulière sera portée à la caractérisation et la détection des affouillements du point de vue de leur conséquence sur la tenue des ouvrages.
- 2020– **Encadrement d’un post-doc & Participation scientifique au projet E3S**
Intitulé : Projet démonstrateur de l’écoquartier de Châtenay-Malabry
Académiques : Université Paris-Est, ESIEE-Paris, EIVP, IFSTTAR.
Industriels : EIFFAGE.
Résumé : Ce projet en lien avec l’écoquartier de Châtenay-Malabry est organisé en huit ateliers traitant de sujets variés comme l’appropriation collective du territoire, le bien-être, la gestion de l’eau, l’économie circulaire, le chantier dans la ville, les nouveaux services de mobilité, la voirie à fonctionnalité augmentée et les usages décrits et prédits par le numérique. Mon implication concerne l’atelier 7 sur la qualité de l’air à l’échelle du quartier. Diminuer la pollution en ville constitue aujourd’hui un des points qui attirent particulièrement l’attention de la population. Plusieurs techniques existent dont les dispositifs d’oxydation catalytique à base de nanofils de ZnO qui pourraient être déployés sur la voirie, sur le mobilier urbain ou sur les parois des bâtiments. Plusieurs étapes sont encore nécessaires avant de réaliser des applications en vraie grandeur de cette technologie et il faut maintenant tester cette capacité de dépollution à une échelle plus grande, en extérieur, dans des conditions météorologiques variées représentatives du monde réel. C’est ce que permet aujourd’hui l’Equipex Sense-City, mini hall climatique permettant l’expérimentation en vraie grandeur et la modélisation macroscopique en vue de la simulation du procédé permettant d’évaluer les performances, concevoir des agencements concrets des surfaces et optimiser l’aération, gage de performance à l’échelle réelle.
Dans ce projet, je m’intéresse au positionnement optimal des structures dépolluantes de ZnO en m’appuyant sur la notion d’état adjoint et des simulations de mécanique des fluides ainsi que la conception et la réalisation d’essais de qualité de l’air dans l’équipement Sense-City.

2018–

Participation scientifique au projet ANDRE

Intitulé : Modèles pour l'ANalyse, la Décomposition et la Reconstruction de données de consommations Énergétiques

Académiques : ESIEE-Paris, Université Paris-Est, ENPC, IFSTTAR.

Industriels : MC Habitat, CAMEO.

Résumé : Le bâtiment, responsable de plus de 40% de la consommation énergétique en Europe, est une priorité des politiques énergétiques. Par exemple, les objectifs d'efficacité énergétique impliquent la rénovation de 500 000 logements par an en France. Les projets de rénovation sont souvent basés sur des simulations et les résultats obtenus souvent en-deçà des prédictions. Cela est largement dû à une mésestimation du rôle des occupants et de leurs usages. Nous nous attaquons à ce problème afin d'améliorer les prédictions des modèles et l'efficacité des actions de rénovation en développant des modèles "boite grise" combinant description physique déterministe et approche statistique des occupants, des usages et des données de consommations dynamiques. Un traitement efficace de celles-ci dans un sens montant (génération de données) et descendant (décomposition de courbes agrégées) est critique pour bénéficier pleinement des compteurs intelligents en cours de déploiement massif.

Dans ce projet, je participe au choix de l'instrumentation pour un bâtiment réel et à l'identification des paramètres de modèle thermique à l'aide des données de mesure.

2018-2021

Encadrement d'un apprenti et Participation scientifique au projet ANR Resbati

Intitulé : Mesure in-situ de RESistance thermique de parois de BATiment

Académiques : Université Paris-Est Créteil, LNE, CSTB, CEREMA, IFSTTAR.

Industriels : Themacs Ingénierie.

Résumé : Le niveau d'isolation thermique des parois opaques demeure l'un des points essentiels pour l'amélioration de l'efficacité énergétique des bâtiments. En effet, le nombre de bâtiments existants imparfaitement isolés en France reste à ce jour très important. Pourtant, il n'existe pas de méthode de mesure systématique du niveau d'isolation thermique des parois de bâtiment en vue de la rénovation du bâtiment, pendant sa construction, à sa livraison ou au cours de son utilisation. Le besoin d'une méthode de contrôle in-situ de paroi est donc plus que jamais d'actualité. Ainsi, l'objectif du projet RESBATI est de développer un dispositif de mesure in-situ de la résistance thermique de la paroi par une approche active. Les incertitudes et ses limites d'utilisation seront étudiées.

Dans ce projet, je m'intéresse à l'identification de la résistance thermique de la paroi par la résolution d'un problème inverse couplant des mesures de températures et les équations instationnaires de la thermique. J'ai également participé aux premiers tests d'un prototype sur une paroi du mur du bâtiment de Sense-City.

Participation à des projets de recherche (suite)

- 2015-2018 **Responsable scientifique et administratif IFSTTAR du projet FUI MIME-SYS**
Intitulé : Mold Indoor Monitoring Expertise-SYSem
Académiques : CSTB, ESIEE Paris, IFSTTAR.
Industriels : ECOLOGIC SENSE, TERA ENCIRONNEMENT, ETHERA, EDITAG, FLUIDYN.
Résumé : Le projet MIME-SYS propose de développer, à travers la collaboration de 8 partenaires, une solution innovante qui soit à la fois sensible (mesure de COV de l'ordre du ppbV), communicante (mise en réseau pour établir une cartographie, interfaçage avec l'infrastructure), miniaturisée (L=30 cm x l = 20 cm x h= 15 cm environ), à un coût raisonnable (< 3000 euros/capteur) pour le diagnostic rapide (temps de mesure 10 minutes) ou la surveillance (temps de mesure et de modélisation <1 heure) de la pollution de l'air intérieur, de types composés organiques volatils (COV), caractéristique de la présence de xylophages. Cet outil permettra de répondre de façon proactive aux attentes des industriels et des collectivités privées/publiques, notamment dans la préservation du patrimoine.
Dans ce projet, j'anime le Work Package "Modélisation". L'objectif est d'utiliser la modélisation inverse associant "modèles" et "mesures" (COV) dans l'environnement à étudier pour localiser les xylophages et pour positionner de façon optimale les capteurs.
- 2014-2015 **Encadrement post-doctoral dans le projet ANR PRECISION**
Intitulé : PREdiction et Contrôle Commande Intelligent par la Simulation et l'Optimisation Numérique
Académiques : ARMINES, CEA-INES, I2M, Grenoble-INP, IFSTTAR.
Industriels : DeltaDore, LMS Imagine, VEST-SYSTEM.
Résumé : Le projet PRECISION vise le développement d'outils et méthodes pour le pilotage optimal des bâtiments réhabilités pour répondre à ce besoin. Ces outils accompagneront un bâtiment qui vient de subir une réhabilitation en donnant au gestionnaire, à l'occupant ou aux autres acteurs impliqués des indicateurs et les moyens numériques pour analyser le comportement du bâtiment et en contrôler le fonctionnement, soit en agissant directement sur les systèmes à configuration variable soit en fournissant de l'information ciblée à l'occupant ou au gestionnaire. Le système de pilotage optimal repose sur des mesures recueillies in situ, sur des algorithmes de calibrage temps réel de modèles (observateurs d'état), des algorithmes de contrôle auto-adaptatif, des actionneurs pour les systèmes pilotés à distance et une interface homme-machine pour le retour d'information à l'utilisateur.
Dans ce projet, j'ai travaillé sur l'estimation de l'erreur de modèle (écart entre le modèle calibré et la réalité). Il est important de pouvoir caractériser la qualité des résultats obtenus lors de la démarche d'identification de modèle fondée sur les méthodes inverses.

Participation à des projets de recherche (suite)

- 2012–2014 **Travail de recherche dans le Projet FUI SIPRIS**
Intitulé : Systèmes Intelligents pour la Prévention des Risques Structurels
Académiques : ESIEE Paris, IFSTTAR.
Industriels : Advitam, ADP, ASF, NECS, Syrokho.
Résumé : Les ouvrages de Génie Civil vieillissent et font l'objet d'une maintenance plus ou moins optimisée. Concernant la surveillance des ouvrages courants de Génie Civil, celle-ci repose principalement sur l'inspection visuelle. Dans le cadre du projet, nous avons pour objectif de développer des systèmes de surveillance préventive en instrumentant l'ouvrage.
Dans le projet, je me suis intéressé à la Tâche "Exploitation de données". J'ai notamment développé et comparé plusieurs méthodes inverses s'appuyant sur une modélisation mécanique de la structure et des mesures de fibres optiques afin de détecter, localiser et quantifier un endommagement précoce dans une structure.
- 2012–2014 **Responsable scientifique IFSTTAR du projet FUI MICADEAU**
Académiques : ESIEE Paris, IFSTTAR.
Industriels : Suez-Environnement, EFS, A3IP.
Résumé : Aujourd'hui en France, les gestionnaires des réseaux d'eau potable constatent que 30% de l'eau est perdue entre l'usine de traitement et les habitations et que la qualité de l'eau potable n'est pas parfaitement connue en tout point du réseau d'eau potable. Ainsi, dans le projet MICAD'EAU, nous avons développé des "modèles inverses" afin d'améliorer la connaissance de l'état hydraulique et de la qualité de l'eau potable. Ces modèles inverses s'appuient sur une modélisation mathématique des phénomènes physiques, *i.e.* équations aux dérivées partielles en mécanique des fluides et en transport-diffusion- réaction, et sur des mesures réalisées dans le réseau. Cette approche a été appliquée à 10 km du réseau d'eau potable à Versailles.
- 2010–2012 **Recherche post-doctorale dans le projet FUI Smart Water Network**
Académiques : ESIEE Paris, IFSTTAR.
Industriels : Suez-Environnement, EFS, A3IP.
Résumé : Aujourd'hui en France, les gestionnaires des réseaux d'eau potable constatent que 30% de l'eau est perdue entre l'usine de traitement et les habitations. Ainsi, dans le projet Smart Water Network, nous avons développé des "modèles inverses" afin d'améliorer la connaissance de l'état hydraulique du réseau d'eau potable. Ces modèles inverses s'appuient sur une modélisation mathématique des phénomènes physiques, *i.e.* équations aux dérivées partielles en mécanique des fluides, et sur des mesures réalisées dans le réseau. Nous avons étudié l'influence du choix de modèle et de la discrétisation numérique sur la qualité du champ d'écoulement reconstruit par modélisation inverse. Cette étude a été menée sur une jonction de canalisation, qui un élément majeur du réseau d'eau potable.

Appuis aux collectivités publiques

RAPPORT ET PRESENTATION SUR LES ILOTS DE CHALEUR ET DES SOLUTIONS DE RAFRAICHISSEMENT A PARIS LA DEFENSE

A l'été 2021, j'ai participé avec l'ITE Efficacy à une expérimentation pour l'évaluation microclimatique de solutions de rafraichissement urbain à Paris La Défense. A cette occasion, j'ai remis un rapport de synthèse à la collectivité de Paris La Défense et j'ai exposé mes résultats lors d'échanges et de présentations orales.

Communication et Vulgarisation scientifique

- 2022 **Conférences “Université à tout Age”**
Afin de présenter au grand public les enjeux des travaux de recherche de l’Université Gustave Eiffel sur le thème de la Ville Durable, je réalise des séminaires de vulgarisation scientifique dont le titre est “Imaginer, simuler et expérimenter les innovations de la ville de demain”.
- 2021– **Intervention “1 classe, 1 scientifique”**
Dans le cadre de l’évènement “1 classe, 1 scientifique” organisé par mon université, j’ai vulgarisé mon travail de chercheur auprès de classes de lycée et de collèges. Mes interventions avaient pour intitulé “Capter la ville : instrumentation et simulation numérique”.
- 2021 **Série d’animation “ÉLÉA”**
Afin de présenter de façon ludique des solutions innovantes de la ville de demain vis à vis des enjeux environnementaux, j’ai participé à la réalisation d’une série d’animation appelée “ÉLÉA” en collaboration avec l’entreprise Visée.A Production et l’Université Gustave Eiffel.
- 2019 **Participation au speed meeting scientifique DECLICS**
En tant que chercheur, je voulais faire connaître mon métier aux jeunes lycéens. Ainsi, je participe aux Dialogues Entre Chercheurs et Lycéens pour les Intéresser à la Construction des Savoirs (DECLICS) sous la forme d’un speed meeting scientifique. En 2019, je suis allé promouvoir les sciences et la recherche au lycée Jacques Decour (Paris 9ème) et au lycée Pierre-Gilles de Gennes (Paris 13ème).
- 2018 **Présentations aux médias d’activités de recherche dans l’équipement Sense-City**
J’ai participé à des actions de valorisation scientifique au travers de reportages en lien avec l’Équipement d’Excellence “Sense City”. Ainsi, j’ai été interviewé pour parler des activités de recherche en qualité de l’air et en thermique par TF1, France 3, France 5 et UrbaParis.

- Fête de la Science : En 2011 et 2012, j'ai réalisé des animations scientifiques autour du thème de l'eau potable à l'Espace des Sciences Pierre-Gilles de Gennes (Paris, 6ème). Après une présentation globale du cycle de l'eau potable et une discussion sur la provenance de l'eau en Ile-de-France, nous avons réalisé des maquettes. La maquette de l'usine de potabilisation a permis de montrer aux écoliers les étapes de dégrillage, de filtration au charbon actif et de chloration. Nous avons également réalisé une maquette représentant l'acheminement de l'eau potable du château d'eau jusqu'aux habitations. Enfin, j'ai vulgarisé ma thématique de recherche concernant l'utilisation de la simulation pour une meilleure maîtrise des réseaux d'eau potable. Depuis 2020, j'anime chaque année une visite/présentation de l'équipement Sense-City lors de la Fête de la Science. Je présente ainsi les recherches menées sur le thème de la ville et les expérimentations réalisées dans cet équipement.
- Projet ASTEP : ce projet propose un Accompagnement en Sciences et Techniques à l'École Primaire. Les professeurs des écoles sont parrainés par un scientifique afin de réaliser un projet d'expériences dans leur classe. En 2010, j'ai conçu des expériences pour une classe primaire de Palaiseau. Pour illustrer la **notion de viscosité**, nous avons comparé le temps d'écoulement de différents liquides (eau, miel, ...) dans un clepsydre. Ensuite nous nous sommes intéressés à la comparaison du temps de prise de **différents types de ciments**. En 2011, j'ai réalisé des expériences sur la **respiration** pour une classe primaire de Gif sur Yvette. Nous avons fabriqué une maquette de poumon et j'ai sensibilisé les élèves à la modélisation numérique de l'écoulement de l'air dans les poumons. En 2012, j'ai conçu des expériences autour du thème de l'**eau potable** pour une classe de CE1-CE2. En 2013, je me suis intéressé aux **mouvements en mécanique** des fluides et des solides dans une classe de CM2 de Paris 19ème. Enfin en 2015, j'ai abordé le thème des "Smart-Cities" en CM2 à l'école Boursault (Paris 17ème). Les élèves ont réalisé des maquettes de bâtiments avec différents matériaux afin de comparer leur **comportement énergétique**.
- Interventions au CVC : le Centre de Vulgarisation de la Connaissance (CVC) de l'université Paris-Sud 11 a pour vocation de mettre le savoir à la portée du public. Dans ce cadre, j'ai animé des ateliers scientifiques sur la notion de **solide/liquide/gaz** pour des classes de CM2.
- Faites de la Science : Après avoir réalisé un projet d'expériences scientifiques, les classes d'écoles primaires, de collèges et de lycées ont la possibilité d'exposer leur travail lors du concours "Faites de la Science". En 2008, j'ai participé à l'organisation du concours national qui s'est tenu au centre CNRS du XVIème arrondissement de Paris. En 2010, j'ai animé un atelier scientifique d'optique avec le CVC lors du concours régional "Faites de la Science" à l'université Paris-Sud 11.
- Portes ouvertes de l'ENS Cachan : chaque année l'ENS Cachan ouvre ses portes pour faire découvrir le monde de la recherche aux élèves d'écoles primaires et de collèges. En 2009, j'ai animé un atelier sur la **modélisation numérique**. En particulier, on s'est intéressé à la comparaison d'une pièce réelle avec sa maquette numérique, la représentation des modes propres d'un skateboard et la cinématique d'un moteur de scooter.

Activités éditoriales

MEMBRE DU REVIEWER BOARD DE LA REVUE "ATMOSPHERE" DEPUIS 2020

PARTICIPATION A LA REDACTION D'UN OUVRAGE EN GENIE CIVIL

En 2015, l'Association Française de Génie Civil (AFGC) a lancé un projet de rédaction d'un ouvrage sur le calcul par éléments finis et ses rouages pour les applications du génie civil. Ce livre était destiné aux jeunes ingénieurs en Bureau d'études. J'ai participé au groupe de travail associé à la rédaction d'un tome "Eléments Théoriques".

TRAVAIL DE RELECTURE DANS DES REVUES INTERNATIONALES

Depuis 2012, j'effectue chaque année entre une et cinq relectures d'articles scientifiques pour des revues internationales telles que Energy and Buildings, Building and Environment, Engineering Structures, Applied Mathematical Modeling et Advanced Modeling and Simulation in Engineering Sciences.

Participation à des jurys et à des instances ou comités

12/2021	Rapporteur de la thèse de E. Viefhues <i>Sujet : Subspace-based damage detection in engineering structures considering reference uncertainties and temperature effects</i> <i>Directeur de thèse : L. Mevel (INRIA - Université de Rennes 1)</i>
12/2021	Membre de comité de thèse de E. Viefhues
2015-2017	Membre du comité de thèse de E. Viefhues <i>Sujet : Traffic data sampling for air pollution estimation at different urban scales</i> <i>Directeur de thèse : L. Leclercq (ENTPE)</i>

Activités extra-professionnelles

Apiculture, Jardinage, Oenologie, Pâtisserie
Futsal : *Pratique hebdomadaire durant mes études et mon doctorat*
Roller Hockey : *5 ans de pratique intensive en compétition*
Sélectionné en équipe régionale PACA en 2000