

Avant-propos

L'ENTPE a développé une forte activité de recherche liée à ses missions de formation.

En 2008, cette recherche est réalisée dans six laboratoires (dont l'un est une unité mixte de l'Institut National de Recherche sur les Transports et leur Sécurité – INRETS - et quatre sont associés au Centre National de la Recherche Scientifique - CNRS) correspondant chacun à un grand domaine de compétence de l'école :

- un Laboratoire des Sciences de l'Habitat
- un Laboratoire d'Economie des Transports
- un Laboratoire des Géomatériaux
- un Laboratoire d'Ingénierie de la Circulation et des Transports
- un Laboratoire des Sciences de l'Environnement
- un laboratoire menant des Recherches Interdisciplinaires sur la Ville, l'Espace et la Société.

La recherche de l'ENTPE regroupe plus de la moitié des effectifs de l'école : 68 chercheurs, 71 doctorants et 32 personnels administratifs et techniques¹.

Ce catalogue vise à présenter une des formes de la production de la recherche : celle des thèses de doctorat soutenues à l'ENTPE. Il fait suite à un premier catalogue rendant compte des thèses de doctorat soutenues à l'ENTPE durant la période 1998-2002.

L'information est classée par année, puis par laboratoire de recherche et, enfin, par ordre alphabétique de nom d'auteur. Elle vise non seulement à faire connaître les productions des doctorants de l'ENTPE, mais aussi à favoriser les relations entre l'ENTPE et toute personne intéressée par les sujets qui y sont traités.

Ce document sera complété par un catalogue des thèses en cours.

L'ensemble rendra compte de la quantité de travail produit (96 thèses de doctorat soutenues au total de 2003 à 2008, soit 16 par an en moyenne), de sa qualité et de l'évolution des sujets traités au fil des ans.

Contact : claudine.desforbes@entpe.fr

¹ Toutes ces données sont consultables sur le site internet de l'ENTPE : <http://www.entpe.fr/fr/internet/contenu/recherche>

SOMMAIRE

Thèses soutenues en 2003.....	5
Thèses soutenues en 2004.....	21
Thèses soutenues en 2005.....	39
Thèses soutenues en 2006.....	57
Thèses soutenues en 2007.....	75
Thèses soutenues en 2008.....	95

Thèses soutenues en 2003

Laboratoire des Sciences de l'Habitat

DAZEL Olivier

Synthèse modale pour les matériaux poreux

Thèse de doctorat en Acoustique, sous la direction de Claude Henri LAMARQUE et Franck SGARD - INSA de Lyon - 270 p.

Date de soutenance : 17/12/2003

ACOUSTIQUE / MATERIAU POREUX / VIBRATION / SYNTHESE MODALE

L'objectif de cette thèse est de mettre en place des techniques de synthèse modale pour les problèmes de dynamique des structures faisant intervenir des matériaux poreux. Les techniques de synthèse modale classique ne peuvent être mises en place pour ces matériaux pour deux raisons. D'une part, les coefficients des modèles sont complexes et dépendent de la fréquence et d'autre part, les problèmes poroélastiques font intervenir deux champs couplés (Deux champs de déplacement pour la formulation $\{u, U\}$; un champ de déplacement et un champ de pression pour la formulation $\{u, P\}$).

Des contributions sont apportées sur la formalisation des problèmes poroélastiques dans le champ de l'analyse fonctionnelle. En particulier, des espaces fonctionnels adaptés aux opérateurs poroélastiques sont mis en place. On y obtient l'existence et l'unicité des solutions de problèmes de dynamique des structures incluant des matériaux poro-élastiques.

La définition de mode de vibration pour un matériau poreux est ensuite envisagée. Tout d'abord, on introduit la notion de mode normal puis celle de mode complexe généralisé pour les matériaux poreux. Cette nouvelle définition permet d'obtenir des modes mixtes qui prennent en compte dans leur calcul les dissipations d'origine thermique et visqueuse.

Les aspects numériques sont ensuite abordés. L'adaptation de la méthode analytique proposée à la formulation $\{u, P\}$ des équations de la poroélasticité est envisagée et une méthode adaptée au problème des modes complexes généralisés poroélastiques est mise en place.

L'analyse des résultats numériques obtenus sur des cas de structures poreuses seules puis sur des structures multi-couches contenant des poroélastiques confère à la méthode une certaine pertinence. Un critère de sélection des modes est présenté.

EL MANKIBI Mohamed

Développement et évaluation numérique et expérimentale de stratégies de régulation de la ventilation hybride

Thèse de doctorat en Génie civil, sous la direction de Pierre MICHEL - INSA de Lyon.

Date de soutenance : 25/07/2003

BATIMENT / VENTILATION / CONFORT THERMIQUE / LOGIQUE FLOUE / QUALITE DE L'AIR

Les systèmes de ventilation sont des composants essentiels à prendre en compte lors de la conception des bâtiments. En effet, alors que la ventilation a longtemps été associée à la qualité de l'air intérieur, on constate un intérêt grandissant pour la ventilation pour le confort d'été. Dans le cas des systèmes de ventilation hybride, la coexistence de deux modes de ventilation différents associée à des objectifs d'économie d'énergie nécessitent des stratégies évoluées.

Notre étude vise le développement et l'évaluation sur le plan numérique et expérimental de plusieurs architectures de contrôleurs pour la gestion de la ventilation hybride. Dans un premier temps, nous effectuons un choix des paramètres, des types de contrôleurs et de la méthode d'évaluation à travers un rappel des principes fondamentaux des différents composants intervenant dans cette gestion (confort thermique, qualité de l'air, systèmes de ventilation et techniques de contrôle). Nous présenterons ensuite les outils numériques (modèle thermo-aéraulique HYBCELL 1.0) et expérimentaux (cellule HYBCELL) développés afin d'élaborer et d'évaluer les architectures de contrôle. Une première approche de stratégies de contrôle de la ventilation hybrides basées sur des contrôleurs simples pour un cas fictif montre les limites des techniques de contrôle et de méthode d'évaluation simples. Nous nous intéresserons ensuite au développement d'architectures de contrôle plus complexes (contrôleurs logiques, contrôleurs flous hiérarchiques). Pour permettre une évaluation objective sur plusieurs critères, nous avons construit deux fonctions de performance. Les performances relatives des différentes architectures sont étudiées, grâce à une étude de sensibilité. Enfin sont présentés les résultats d'une évaluation expérimentale des contrôleurs développés en conditions hivernales.

FAURE Julien

Influence des paramètres structuraux d'une plaque rayonnante sur la perception sonore

Thèse de doctorat en Acoustique, sous la direction de Gérard GUARRACINO et Catherine MARQUIS-FAVRE - INSA de Lyon - 301 p.

Date de soutenance : 17/12/2003

ACOUSTIQUE / VIBRATION / PERCEPTION SONORE

L'objectif de ces travaux est d'étudier l'influence des paramètres structuraux d'une plaque vibrante sur la perception sonore en appliquant une méthode qui consiste à combiner une analyse physique du comportement vibro-acoustique de la plaque et une évaluation subjective des sons qu'elle transmet.

Des stimuli sonores artificiels correspondant à des sons transmis par une plaque en verre ou en acier sont synthétisés à partir d'un modèle physique réaliste. La plaque simple, isotrope et homogène est excitée par une onde plane acoustique avec un spectre d'excitation large bande. Des stimuli stationnaires sont calculés en deux points de l'espace correspondant à la position des oreilles d'un auditeur virtuel situé devant la structure.

Des variations indépendantes de chaque paramètre structural étudié permettent de calculer plusieurs stimuli sonores qui sont ensuite soumis par paires à un jury d'auditeurs. Pour chacune des paires, les auditeurs évaluent dans un premier temps la dissimilitude entre les sons sur une échelle à sept catégories, ensuite ils choisissent le son qu'ils préfèrent. L'utilisation d'un algorithme d'échelonnement multidimensionnel permet de reconstituer l'espace perceptif et ainsi d'expliquer les sensations engendrées par la variation des paramètres structuraux de la plaque. La loi du jugement comparatif transforme les réponses sur la préférence en un score de préférence pour chaque stimulus.

La confrontation entre les résultats de l'évaluation subjective et les résultats de l'analyse du comportement vibro-acoustique de la structure permet d'évaluer avec précision l'influence sur la perception de chaque paramètre structural étudié. Elle permet aussi de relier directement la préférence aux paramètres structuraux de la plaque. Des solutions sont ainsi proposées afin d'améliorer la performance acoustique des structures en transmission en intégrant la perception sonore.

Les paramètres structuraux étudiés dans ces travaux sont : le module d'Young, le facteur d'amortissement structural, le coefficient de Poisson, la masse volumique, l'épaisseur, les conditions aux limites viscoélastiques uniformes et non uniformes.

PEZZANA Sylvia

Optimisation des techniques d'éclairage naturel à partir de techniques numériques expérimentales - Daylight design through numerical and physical analysis

Thèse de doctorat en Génie civil : Sols, Matériaux, Structures, Physique du Bâtiment, sous la direction de Marc FONTOYNONT - Università di Genova, INSA de Lyon.

Date de soutenance : 18/06/2003

BATIMENT / ECLAIRAGE / LUMIERE NATURELLE / CONFORT VISUEL / VITRAGE

Résumé :

Cette thèse consiste en l'étude de la lumière naturelle à l'intérieur du bâtiment réalisé avec une analyse numérique et physique, qui demande une connaissance de la distribution des luminances du ciel (qui peut être mesurée) et des caractéristiques des matériaux. Le vitrage est caractérisé dans des catalogues insatisfaisants. A travers une analyse objective et subjective, les lacunes sont décrites et une solution optimale est proposée.

Pour évaluer la lumière du jour, les projecteurs confient en les logiciels d'éclairage, qui ne sont pas validés, donc la fiabilité de la prévision est inconnue. Afin de résoudre ce problème, une procédure de validation a été produite. La lacune des ciels standards régionaux obligent le projecteur à évaluer la lumière du jour en se basant sur des conditions extrêmes. Cette recherche a intégré dans les logiciels d'éclairage une procédure capable de représenter distributions quelconques de luminance.

Abstract :

This work focus on indoor daylight design through numerical and physical analysis. In both cases there is the need of a deep knowledge about outdoor luminance distribution paths and materials physical characteristics. Luminous distribution path can be measured or taken from standard models. The glass characteristics belongs to inadequate catalogues. Through a both objective and subjective analyses lacks will be outlined and partly overcame. To deal with daylight, designers rely on un-validated lighting software, so the reliability of the forecast is unknown. In order to overcome this problem a validation benchmark has been produced and applied to Lightscape. At the moment the lack of regional standard skies push the designer to make daylight evaluation based on extreme conditions. Lighting software programs have been implemented, within this research, with a procedure able to introduce in the calculation every luminance distribution known by the designer in a quick and simple way.

SUTTER Yannick

Etude analytique et expérimentale du pilotage de stores vénitiens en vue d'obtenir des conditions de confort visuel optimales dans le cas du travail sur écran de visualisation

Thèse de doctorat en Génie civil, sous la direction de Marc FONTOYNONT - Université Claude Bernard Lyon I – 180 p.

Date de soutenance : 20/06/2003

ECLAIRAGE / CONFORT VISUEL / LUMIERE NATURELLE / CLIMAT / BATIMENT DE BUREAU / PROTECTION SOLAIRE

Le travail sur écran de visualisation requiert des conditions d'éclairage d'ambiance contrôlées, afin de garantir des conditions de confort visuel correctes à un occupant de bureau. En ce qui concerne l'éclairage naturel, le meilleur moyen de contrôler la lumière naturelle reste la protection solaire.

A l'heure actuelle, les automatismes de pilotages des stores vénitiens proposés sur le marché sont souvent basés sur des consignes binaires, c'est-à-dire que le store sera baissé à partir d'un certain seuil d'éclairement en façade uniquement (on trouve souvent la valeur de 50klux). Certains systèmes intègrent toutefois la position du soleil, les lames d'un store vénitien sont inclinées de manière à bloquer le rayonnement solaire direct. Aucun automatisme de pilotage ne tient compte, à notre connaissance, de critères de confort visuel, d'informations comportementales et de l'environnement interne et externe.

L'objectif du travail que nous présentons est de réaliser un modèle destiné au pilotage automatique de stores vénitiens qui permet de garantir les meilleures conditions de confort visuel à un occupant de bureau, quelles que soient les conditions climatiques extérieures, tout en lui faisant profiter au maximum de la lumière naturelle. Le modèle que nous avons élaboré utilise des informations photométriques issues de la caractérisation optique empirique de la fonction de transfert lumineuse d'un store vénitien, que nous avons bâtie à l'aide de mesures en cellules-test et sur maquettes.

Les consignes de pilotage de ce modèle sont basées sur des critères de confort visuel (luminance de voile sur écran à ne pas dépasser et uniformité des luminances dans le champ de vision) et des conclusions tirées d'une campagne de mesures d'utilisation des stores que nous avons menée auprès d'un panel de sujets assez restreint (huit), mais durant une longue période (trente semaines). Cette campagne de mesures a été mise en place et élaborée par nos soins. Nous avons enregistré toutes les quinze minutes, la façon dont les sujets utilisent leur store vénitien en parallèle à des paramètres tels que l'éclairement sur la baie, la luminance de voile sur l'écran, la température ambiante dans la pièce, l'état de l'éclairage artificiel, ou encore la présence des occupants.

Les résultats de cette campagne nous ont permis dans un premier temps de valider les critères de confort visuel intégrés au modèle et dans un second temps de caler notre modèle à partir des observations comportementales effectuées.

L'analyse des résultats traduisant les comportements réels de sujets en situation de travail sur écran nous a permis d'établir plusieurs constats. Voici les principaux :

Les recommandations concernant les rapports de luminance entre la tâche visuelle, l'ergorama et le panorama (1:3:30), souvent citées dans les standards d'éclairage, ne semblent pas être valides dès lors qu'une source d'éclairage naturel est présente dans le champ de vision.

Les recommandations de Blackwell concernant les luminances de voile à ne pas dépasser sur écran de visualisation apparaissent trop restrictives en éclairage naturel pour les écrans de qualité mauvaise à standard.

Une protection solaire motorisée est utilisée trois fois plus qu'une protection solaire contrôlée manuellement.

Les individus placent leurs stores vénitiens essentiellement en position basse, lames horizontales ou inclinées vers le sol extérieur.

Les individus ouvrent leurs stores vénitiens à un seuil d'éclairement vertical extérieur très inférieur à celui auquel ils les ferment. Cet hystérésis peut atteindre la valeur de 30 klux.

Les individus positionnent leurs stores vénitiens de manière à ce que la luminance de la baie la plus proche reste inférieure à 1800 cd/m² en moyenne, pendant 75% du temps.

Ces observations, déduites de mesures in-situ, nous ont permis de caler notre modèle afin qu'il soit plus proche, dans la mesure du possible, du comportement de nos sujets. Même si nous avons toutefois observé des cohérences individuelles, il est important de garder en mémoire qu'il est difficile de produire un modèle universel pouvant prédire la façon dont les individus utiliseront leurs stores vénitiens. Par exemple, la valeur des seuils d'acceptation de luminance maximale de la baie peut être jusqu'à cinq fois plus élevée d'un sujet à un autre, en fonction de sa sensibilité à la lumière ou de la configuration de son espace.

Pour remédier à ces différences individuelles, il faut, soit que le système de pilotage automatique de la protection solaire puisse temporairement être désactivé par l'individu s'il le désire, soit que les consignes de pilotage puissent être adaptées à chaque individu.

Laboratoire d'Economie des Transports

LAINEZ Valérie

Les déterminants du choix du titre de transport public urbain : une approche par la méthode des préférences déclarées

Thèse de doctorat en Economie des transports, sous la direction de Bruno FAIVRE D'ARCIER et Yves CROZET - Université Lumière Lyon II – 346 p.

Date de soutenance : 28/04/2003

TRANSPORT PUBLIC / TRANSPORT EN COMMUN URBAIN / TITRE DE TRANSPORT

Notre travail vise à explorer les comportements de choix d'un titre de transport des clients du réseau de transport public urbain lyonnais afin de mettre en évidence la diversité de ces comportements tarifaires et d'étudier l'intérêt de l'introduction de nouveaux titres dans la gamme. Nous avons orienté notre recherche selon les deux questions suivantes : quels sont les facteurs expliquant le choix d'un titre de transport ? Quel est le poids respectif de ces différents facteurs pour des segments de clientèle à définir ? Pour y répondre, nous avons réalisé deux enquêtes. La première enquête a permis de mettre en évidence que les principaux facteurs expliquant le choix d'un titre sont le tarif, la durée de validité, et le nombre de lieux d'achat. Nous avons ensuite réalisé une seconde enquête, s'appuyant sur la technique dite de préférences déclarées, afin de déterminer le poids de ces facteurs. Nous obtenons de nombreux résultats, et notamment des estimations significatives des préférences des répondants pour les différents facteurs expliquant le choix d'un titre. Nous avons ensuite pu enrichir l'analyse en segmentant la population de départ en sous-groupes en fonction de leurs préférences différenciées vis-à-vis des facteurs testés. Nous avons également réalisé des simulations de l'impact financier de l'introduction du nouveau titre testé suivant plusieurs scénarios grâce aux estimations des préférences des différents sous-groupes. Notre travail ouvre la voie à de nombreux prolongements qui pourraient se révéler stratégiques dans le cadre du déploiement de la billettique qui s'accompagnera de la création de nouveaux titres dont il faudra pouvoir évaluer l'intérêt pour les clients et pour les réseaux de transport public urbain.



Laboratoire des Géomatériaux

OLARD François

Comportement thermo-mécanique des enrobés bitumineux à basses températures. Relations entre les propriétés du liant et de l'enrobé

Thèse de doctorat en Génie civil : Sols, Matériaux, Structures, Physique du Bâtiment, sous la direction de Hervé DI BENEDETTO - INSA de Lyon – 221 p.

Date de soutenance : 30/10/2003

ENROBE BITUMINEUX / COMPORTEMENT THERMO-MECANIQUE / BASSE TEMPERATURE / FISSURATION / RHEOLOGIE / RUPTURE / MODELISATION

Cette thèse s'inscrit dans le cadre d'une collaboration entre l'ENTPE et les entreprises routières APPIA et EUROVIA. La société pétrolière TOTAL a également été associée à l'étude. Ce travail traite de l'analyse du comportement thermo-mécanique des enrobés bitumineux aux températures basses et intermédiaires et vise à mettre en évidence les relations entre les propriétés des liants et des enrobés. Un large travail expérimental de laboratoire a été réalisé en vue de répondre à ces deux objectifs. Il s'agit notamment de mieux cerner les critères existant de caractérisation des liants, voire d'en proposer de nouveaux, en relation avec le comportement en place des enrobés.

Après une étude bibliographique sur la rhéologie des bitumes, des mastics et des enrobés bitumineux, est exposé le travail expérimental mené aussi bien dans le domaine des petites déformations que des grandes déformations.

Le comportement à basse température des bitumes a été évalué avec trois tests fondamentaux largement répandus : i) l'essai de module complexe, ii) l'essai de fluage au BBR, iii) l'essai de traction directe SHRP à vitesse de déformation constante et températures constantes. En outre, un nouvel essai de fissuration, consistant en un essai de flexion trois points sur éprouvette de bitume pré-entaillées, a été développé. Les paramètres de ténacité et d'énergie de rupture des bitumes à basses températures ont pu être déterminés en utilisant les hypothèses de la MLR (Mécanique Linéaire de la Rupture).

Le comportement thermo-mécanique des enrobés bitumineux à basse température a été étudié en réalisant i) des essais de module complexe, ii) des mesures du coefficient de dilatation-contraction thermique, iii) des essais de traction à vitesses de déformation constantes, iv) ainsi que des essais de retrait thermique empêché.

Des liens pertinents entre les propriétés des liants et des enrobés, et des caractéristiques suffisamment discriminantes au regard des propriétés à basse température des enrobés ont, tout d'abord, été mis en évidence. Ensuite, l'analyse a consisté à effectuer un travail de modélisation du comportement des liants et des enrobés, en petites et grandes déformations.

Un modèle rhéologique monodimensionnel, qui consiste en une généralisation du modèle analogique de Huet-Sayeg, a été développé dans le domaine des petites déformations. Ce modèle, appelé « 2S2P1D », permet de simuler correctement à la fois le comportement visco-élastique linéaire des bitumes et celui des enrobés bitumineux. A partir de ce modèle est proposée, puis validée, une transformation originale – indépendante du modèle – permettant de prédire le module complexe de l'enrobé à partir de celui du liant.

Enfin, la dernière partie de cette thèse est consacrée à la loi généralisée monodimensionnelle « DBN » (Di Benedetto-Neifar) à partir de laquelle un programme a été développé sur l'interface Visual Basic du logiciel Excel. Ce programme constitue un outil simple de prévision du comportement de l'enrobé bitumineux sous diverses sollicitations (mécaniques et/ou thermiques). Ce modèle rhéologique permet de faire le lien entre les petites et grandes déformations. Des simulations d'essais de traction à vitesses de déformation constantes, ainsi que des simulations d'essais de retrait thermique, monotones ou cycliques, sont enfin présentées.

SAUZEAT Cédric

Etude du comportement des sables des petites aux moyennes déformations

Thèse de doctorat en Génie civil : Sols, Matériaux, Structures, Physique du Bâtiment, sous la direction de Hervé DI BENEDETTO - INSA de Lyon - 332 p.

Date de soutenance : 23/01/2003

SABLE / DEFORMATION / CYLINDRE CREUX / RHEOLOGIE / ANISOTROPIE / ROTATION D'AXES / VISCOSITE / FLUAGE

L'étude du comportement du sable d'Hostun dans le domaine des petites et moyennes déformations est réalisée à l'aide du prototype « T4CSTADY », qui permet d'appliquer indépendamment torsion, compression et confinement sur un cylindre creux. Des sollicitations cycliques de faible amplitude permettent de déterminer huit termes du tenseur rhéologique équivalent. Les modules d'Young et de cisaillement sont aussi déterminés par propagation d'ondes, à l'aide de capteurs piezo-électriques. Afin de modéliser le comportement du sable dans le domaine des petites déformations, une nouvelle loi hypo-élastique prenant en compte l'anisotropie induite et les rotations d'axes est développée. Les essais mettent en évidence le comportement visqueux du sable sec, par des périodes de fluage. Une modélisation basée sur un modèle rhéologique à trois éléments est proposée pour prendre en compte ces phénomènes visqueux.

TROMPILLE Virginie

Etude expérimentale et théorique du comportement d'un tunnel renforcé par boulonnage frontal

Thèse de doctorat en Génie civil : Sols, Matériaux, Structures, Physique du Bâtiment, sous la direction de Henry WONG - INSA de Lyon - 219 p.

Date de soutenance : 25/09/2003

TUNNEL / MODELISATION / BOULONNAGE / MECANIQUE DES SOLS / OUVRAGE D'ART / TASSEMENT / RUPTURE

Le renforcement des tunnels par boulonnage au front de taille permet le creusement dans des terrains de mauvaise tenue. Bien que cette technique soit de plus en plus employée, l'effet réel des boulons sur l'augmentation de stabilité et la réduction des mouvements à l'avant du front reste encore difficile à appréhender. Le présent travail de thèse propose d'aborder ce problème en intégrant deux types d'approches. D'abord, une approche théorique par homogénéisation du milieu renforcé conduisant *in fine* à des outils d'aide à la conception. Ensuite, une approche expérimentale comprenant, d'une part, le recueil de données *in situ* obtenues grâce à l'instrumentation d'un chantier et, d'autre part, des essais sur modèle réduit en laboratoire pour compléter mais aussi pour fournir des données sous conditions idéales plus faciles à interpréter.

Laboratoire d'Ingénierie de la Circulation et des Transports

BOURREL Emmanuel

Modélisation dynamique de l'écoulement du trafic routier : du macroscopique au microscopique

Thèse de doctorat en Génie civil, sous la direction de Jean-Baptiste LESORT - INSA de Lyon
- 261 p.

Date de soutenance : 03/12/2003

TRAFIC / TRANSPORT ROUTIER / ECOULEMENT / MODELISATION / PEAGE / INTERSECTION

Pour répondre aux attentes des exploitants de réseaux routiers (notamment en termes d'aide à la décision et d'évaluation des actions d'exploitation), de nombreux modèles d'écoulement dynamique du trafic ont été développés afin de représenter la façon dont les véhiculent se propagent sur un tronçon de route. Ces modèles décrivent l'écoulement de façon plus ou moins agrégée et sont généralement classés en deux grandes catégories : les modèles microscopiques, qui s'intéressent à la dynamique des véhicules individualisés, et les modèles macroscopiques, modèles plus globaux qui considèrent le trafic en mouvement comme un fluide. Une des difficultés rencontrées dans l'étude de ces modèles est la grande disparité des échelles considérées.

L'objet de cette thèse est d'approfondir ces problèmes d'échelles (notamment en étudiant le lien qui existe entre les modèles microscopiques et macroscopiques) à travers le développement d'un modèle hybride d'écoulement du trafic routier (on définit un modèle hybride comme le couplage entre un modèle microscopique et un modèle macroscopique). L'intérêt d'un modèle hybride est qu'il permet d'adapter le modèle d'écoulement aux besoins de modélisation des différents éléments du réseau. Il est ainsi possible de décrire avec le modèle microscopique certains éléments spécifiques où les phénomènes locaux de l'écoulement peuvent avoir des conséquences au niveau global (gare de péage, entrecroisement autoroutier, carrefour giratoire...) tout en conservant une vision globale de l'écoulement sur le reste du réseau avec le modèle macroscopique.

Bien qu'il existe quelques modèles de ce type dans la littérature, il n'existe aucune vision globale des problèmes liés à l'hybridation. De ce fait, il est très difficile de savoir sur quelle base juger la pertinence des modèles proposés. C'est la raison pour laquelle nous proposons dans cette thèse un cadre théorique général définissant ces modèles, notamment en déterminant les propriétés fondamentales que doivent posséder les modèles hybrides pour être valides.

Nous proposons alors un nouveau modèle hybride fondé sur un modèle macroscopique du premier ordre (le modèle Lightill-Whitham-Richards). La particularité du modèle proposé est qu'il permet de prendre en compte la diversité du comportement des véhicules dans la partie microscopique en introduisant des distributions sur certains paramètres. Les résultats fournis par ce modèle sont alors étudiés pour trois exemples d'application (gare de péage à une voie, intersection entre une voie prioritaire et une voie secondaire et combinaison de deux intersections) dans lesquels nous montrons l'intérêt du couplage entre modèles microscopiques et macroscopiques.

Laboratoire des Sciences de l'Environnement

BARTHET Lucile

Contribution à l'évaluation de l'impact sur les écosystèmes de la valorisation de résidus de procédés thermiques en BTP

Thèse de doctorat en Sciences et Techniques du Déchet, sous la direction de Yves PERRODIN, Claude DURRIEU - INSA de Lyon – 202 p.

Date de soutenance : 12/12/2003

MACHEFER / INCINERATION / ORDURE MENAGERE / CENDRE VOLANTE / CENTRALE THERMIQUE / VALORISATION DES DECHETS / ECOTOXICOLOGIE / LIXIVIAT / METAL LOURD

Depuis plusieurs années, les mâchefers d'incinérations d'ordures ménagères (MIOM) et les cendres volantes de centrales thermiques sont valorisés en BTP. Bien que très étudiés sur le plan physico-chimique, la toxicité de ces matériaux a fait l'objet de peu d'études. Cette étude vise donc à contribuer à l'évaluation de l'impact sur les écosystèmes de la valorisation de ces résidus de procédés thermiques (RTP) en techniques routières. Les toxicités potentielles de mâchefers issus de collecte traditionnelle et de mâchefers issus de collecte sélective seront comparées. Devant l'importance au point de vue physico-chimique de la maturation des MIOM, nous verrons l'effet de la carbonatation artificielle sur leur toxicité potentielle. Pour mener à bien ce travail, nous avons choisi de travailler avec des organismes entiers appartenant au compartiment des producteurs (algues : *Chorella vulgaris*) et au compartiment des décomposeurs (levures : *Saccharomyces cerevisiae*). L'utilisation de tests mettant en scène le métabolisme global des organismes (croissance algale) et de tests plus spécifiques (activités enzymatiques) a permis de comparer la toxicité potentielle de ces MIOM. Ils ont aussi donné une réponse quant au comportement de RTP utilisés dans différents scénarios de pilotes de route. Le développement d'un biocapteur à cellules entières immobilisées à fibre optique permettra de suivre en continu et *in-situ* le relargage éventuel des polluants présents dans les MIOM et les cendres volantes inclus dans des pilotes de route.

Recherches Interdisciplinaires Ville-Espace-Société

GUERANGER David

La coopération entre communes dans le bassin chambérien (1957-2001) : éléments pour une analyse néo-institutionnaliste des dynamiques intercommunales

Thèse de doctorat en Sciences Politiques, sous la direction de Gilles POLLET – Université Pierre Mendès-France, Grenoble II - 430 p.

Date de soutenance : 10/06/2003

COLLECTIVITE TERRITORIALE / COOPERATION INTERCOMMUNALE /
POLITIQUE PUBLIQUE / FRANCE / CHAMBERY

La thèse s'appuie sur l'étude monographique de la coopération entre les communes du bassin chambérien, depuis la création du premier syndicat en 1957, jusqu'aux élections municipales de 2001. Sur cette base empirique, la thèse interroge l'institutionnalisation de la coopération, c'est-à-dire les processus qui lui confèrent une existence objective, sur les plans pratiques et cognitifs. L'hypothèse centrale du travail est que cette institution produit localement des effets qui orientent durablement l'action des agents qui l'habitent, mais aussi leurs représentations. La structure intercommunale s'autonomise ainsi, en légitimant son action et ses référents, mais plus encore son intégration. La thèse emprunte donc très largement aux analyses néo-institutionnalistes. Plus encore, le point de vue défendu par la thèse est que l'entrée par l'institution - et l'institutionnalisation - est une clé d'analyse privilégiée pour comprendre et expliquer les dynamiques intercommunales en France.

PURENNE Anaïk

L'action publique par le bas. Les transports urbains de la Communauté Urbaine de Lyon

Thèse de doctorat en Sciences Politiques, sous la direction de Jean-Claude THOENIG - ENS Cachan – 561 p.

Date de soutenance : 18/03/2003

POLITIQUE DES TRANSPORTS / LYON / ACTION COLLECTIVE / TRANSPORT URBAIN / POLITIQUE PUBLIQUE

Cette thèse repose sur une étude de cas empirique : le système de production de la politique des transports dans l'agglomération de Lyon. L'analyse s'intéresse en particulier au rôle et aux actions collectives de différents acteurs placés en bas de l'échelle des services (les conducteurs de bus, par exemple) dans ce système. Ces acteurs situés aux niveaux inférieurs manifestent une forte capacité à redéfinir les problèmes publics promus au sommet. Leurs actions génèrent des conséquences décisives sur la politique effective. D'une part, ce n'est pas l'autonomie et le pouvoir discrétionnaire de ces « petits » agents qui permettent de rendre compte de la nature de leur influence sur les processus d'action, qui sont loin de se révéler centrifuges et émiétés. D'autre part, les élites dirigeantes ne maîtrisent guère les jeux inter-organisationnels qui structurent le processus de mise en œuvre. Ces résultats invitent à réfléchir à un modèle d'analyse qui allie des approches par le haut et par le bas des politiques locales.

Thèses soutenues en 2004

Laboratoire des Sciences de l'Habitat

CHAIN Cyril

Caractérisation spectrale et directionnelle de la lumière naturelle : application à l'éclairage des bâtiments

Thèse de doctorat en Génie civil, sous la direction de Marc FONTOYNONT, Dominique DUMORTIER - INSA de Lyon – 274 p.

Date de soutenance : 27/09/2004

BATIMENT / ECLAIRAGE / LUMIERE NATURELLE / LUMINANCE / COULEUR / SIMULATION

La qualité d'un projet d'éclairage de bâtiment inclut des notions de quantité de lumière et de caractéristiques colorimétriques. La lumière naturelle est bien plus difficile à définir que les sources artificielles et les matériaux, notamment sa dimension spectrale et directionnelle. Deux caractérisations validées de la lumière du jour sont principalement utilisées : (1) les modèles de luminance abordent la directionnalité et la temporalité, (2) une méthode CIE permet de déterminer la distribution énergétique spectrale visible de la lumière naturelle, selon sa température de couleur proximale. Notre objectif consiste à caractériser le climat lumineux de façon directionnelle et spectrale, en vue de prolonger les modèles existants et de les utiliser dans le domaine de l'éclairage.

Deux procédés expérimentaux ont été élaborés : une acquisition manuelle des distributions de spectres pour diverses conditions météorologiques, et des mesures à long terme de données chromatiques. Les analyses résultantes mettent en évidence une relation entre la luminance et la température de couleur proximale du ciel diffus. On définit ainsi un facteur LCF (Luminance-Colour Factor) caractérisant le "comportement coloré" du ciel. Cette caractérisation permet de relier les modèles évoqués précédemment et d'aboutir à un modèle de luminances énergétiques spectrales.

Finalement, une méthodologie est proposée pour (1) modéliser le gisement de lumière naturelle pénétrant dans le bâtiment sous sa forme spectrale et directionnelle, (2) l'implémenter dans des logiciels usuels de simulation sous forme de composantes tri-chromatiques. Cette méthodologie, validée sur un logiciel performant pour des cas simples, est utilisée dans une étude d'impact des types de ciels, d'environnements et de vitrages.

MAAMARI Fawaz

Simulation numérique de l'éclairage, limites et potentialités

Thèse de doctorat en Génie civil, sous la direction de Marc FONTOYNONT - INSA de Lyon
- 282 p.

Date de soutenance : 29/03/2004

LUMIERE / ECLAIRAGE NATUREL / ECLAIRAGE ARTIFICIEL / SIMULATION / LOGICIEL / PHOTOMETRIE

La simulation numérique de l'éclairage gagne en importance dans le monde de conception de l'éclairage à travers l'utilisation des logiciels qui sont de plus en plus nombreux sur le marché international. Cependant, ces logiciels manquent souvent de transparence sur leurs capacités et sur leur domaine d'application.

L'objectif de ce travail est de contribuer à mieux définir les capacités et les limites des logiciels existants, et de contribuer à l'amélioration des capacités et au dépassement des limites de ces logiciels.

Dans la première partie, nous commençons par une analyse de l'état de l'art de la simulation numérique de l'éclairage. Cette analyse nous permet en particulier d'identifier les difficultés rencontrées dans le domaine de validation des logiciels, et d'en déduire une méthodologie de validation adaptée qui permette de surmonter ces difficultés. Le principe de base derrière cette méthodologie est de créer une série de test de cas-tests, avec des références analytiques ou expérimentales traitant chacun un certain aspect de la propagation de la lumière dans les bâtiments.

Dans la deuxième partie, et dans le cadre de la méthode de validation proposée, nous proposons une série de cas-test basés sur des calculs analytiques. Ces cas-tests ont l'avantage de limiter voire éliminer les incertitudes sur les valeurs de référence.

Dans la troisième partie, nous abordons les problèmes liés à la création et l'utilisation des références expérimentales pour la validation des logiciels. Nous proposons ensuite un cahier des charges à respecter lors de la création et/ou l'utilisation de ces références, l'objectif étant de limiter les sources d'erreurs et d'incertitudes liées à la référence expérimentale. Un des points importants du cahier des charges proposé est la nécessité de décrire avec précision le champ de luminances réel dans un scénario d'éclairage naturel. Ceci reste difficile à réaliser, en particulier à cause de la complexité des dispositifs existants pour la mesure des champs de luminances externes en parallèle à des mesures à l'intérieur d'un bâtiment. En réponse à cette difficulté, nous proposons de tester une nouvelle méthode de description et d'utilisation des cartes de luminances réelles. Ces cartes sont créées à partir de photos numériques calibrées. Elles sont utilisées en tant que modèles de ciel dans les logiciels de simulation de la lumière naturelle. Pour valider cette méthode, nous menons une campagne de mesures d'éclairages à l'intérieur d'une maquette en parallèle à des photos de l'environnement extérieur. Les photos sont analysées et utilisées dans le logiciel Radiance en tant que modèles de ciel. La comparaison entre les mesures expérimentales et les résultats des simulations prouvent la validité de la méthode. Cette validation nous permet alors de proposer un nombre de cas-tests basés sur des mesures réalisés dans notre maquette expérimentale. Ces cas-test comprennent des scénarios de lumière naturelle avec des ouvertures en toiture ou en façade dont un scénario dédié à la simulation des matériaux à transmission bi-directionnelle. En plus des cas-tests en lumière naturelle, nous présentons un nombre de cas-tests en lumière artificielle où les mesures d'éclairage sont associées à une description précise du scénario et en particulier des luminaires utilisés. Ces cas-tests sont basés sur le rapport TM28 de la CIBSE.

Dans la quatrième partie, nous utilisons différents cas-tests proposés pour la validation d'un logiciel de simulation de la lumière, Lightscape 3.2. A travers cette étude, nous obtenons une idée précise sur les capacités et les limites de ce logiciel. Nous notons en particulier une bonne précision dans le calcul de la radiosité et des scénarios de lumière artificielle, et une précision réduite dans le calcul de l'entrée de la lumière du jour.

En réponse à cette limitation, qui est commune à un nombre important de logiciels, nous proposons une méthode de simulation de la lumière naturelle en tant que luminaire associé à une photométrie équivalente à l'environnement extérieur. Pour la validation de cette méthode, nous utilisons les cas-tests basés sur des scénarios de lumière naturelle. Nous comparons les résultats de la méthode des luminaires équivalents à ceux des logiciels Lightscape 3.2 et/ou Radiance. Cette comparaison prouve une fiabilité satisfaisante de la méthode y compris pour des scénarios en champ proche.

Nous terminons ce travail par des conclusions sur l'apport de la méthode de validation proposée ainsi que sur la validité des modèles de ciels réels, du logiciel testé et de la méthode des luminaires équivalents. Nous joignons à ces conclusions une liste de perspectives envisageables pour compléter ce travail.

TRAN-VAN Jérôme

Etude de l'influence de l'isotropie transverse des laines minérales sur la transmission acoustique des parois multicouches

Thèse de doctorat en Acoustique, sous la direction d'Yves GERVAIS (Université de Poitiers) et Xavier OLNLY (ENTPE) - Université de Poitiers – 201 p.

Date de soutenance : 10/12/2004

BATIMENT / ACOUSTIQUE / MATERIAU POREUX / ISOTROPIE

Cette thèse a été préparée dans le cadre d'un contrat CIFRE chez Saint-Gobain Isover en partenariat avec le LEA de Poitiers et l'ENTPE.

Son objectif est d'étudier la relation entre l'isotropie transverse de certains matériaux tels que les laines de verre et la transmission acoustique de systèmes multicouches qui utilisent de tels produits. Jusqu'à présent, la détermination de l'indice d'affaiblissement des parois qui utilisent des matériaux poreux considère ces derniers comme isotropes. Or, la plupart des matériaux poreux utilisés dans le cadre de l'isolation acoustique présentent des structures anisotropes.

Des contributions sont apportées quant à la modélisation des milieux poreux élastiques en prenant en compte la structure particulière isotrope transverse. Cette modélisation permet une étude de la propagation des ondes qui est comparée à celle du cas isotrope.

A partir de ce modèle, on est en mesure d'obtenir la matrice de transfert d'un matériau poreux élastique isotrope transverse. Il devient alors possible de calculer, sous certaines hypothèses, l'indice d'affaiblissement de parois multicouches comprenant ce type de matériau. L'étude peut alors porter sur l'influence de l'isotropie transverse sur la transmission acoustique de doubles parois dont les parements sont couplés ou découplés du milieu poreux.

A ces travaux d'ordre numérique s'ajoutent des originalités expérimentales sur la détermination des propriétés de ces matériaux qui sont par ailleurs utilisées par le modèle. On propose une méthode de caractérisation acoustique semi directe des paramètres qui régissent les phénomènes de dissipation dans la phase fluide du poreux. Des pistes sont également proposées pour la caractérisation des paramètres mécaniques dans la direction transverse.

Une tentative expérimentale de mise en évidence des effets de l'anisotropie des matériaux poreux sur la transmission des parois a été réalisée.

Laboratoire des Géomatériaux

BERNARDIN Frédéric

Equations différentielles stochastiques multivoques : aspects théoriques et numériques - Applications

Thèse de doctorat en Mathématiques Appliquées, sous la direction de Claude Henri LAMARQUE (ENTPE) et Michelle SCHATZMAN (Université Claude Bernard Lyon I) - Université Claude Bernard Lyon I - 151 p.

Date de soutenance : 06/12/2004

EQUATION DIFFERENTIELLE / PROCESSUS STOCHASTIQUE / SCHEMA NUMERIQUE / FROTTEMENT / IMPACT

On s'intéresse dans cette thèse à l'étude théorique et numérique des équations différentielles stochastiques multivoques et leurs applications à la modélisation de structures mécaniques sous sollicitations aléatoires. Les équations différentielles stochastiques considérées comportent dans le terme de dérive un opérateur multivoque maximal monotone pour lesquelles l'existence et l'unicité de solutions ont déjà été obtenues dans un cadre euclidien. Pour de telles équations on montre la convergence d'un schéma numérique, faisant intervenir grâce à la maximalité et à la monotonie des opérateurs considérés, des applications exclusivement univoques, rendant son implémentation aisée. Un ordre de convergence est de plus obtenu sous certaines conditions sur le coefficient de diffusion. Pour enrichir la modélisation, on envisage des équations différentielles stochastiques multivoques d'ordre 2 évoluant sur une variété riemannienne pour lesquelles ont été obtenues l'existence et l'unicité d'une solution. Des simulations numériques sur des modèles d'association en série ou en parallèle de ressorts, amortisseurs et patins (ou éléments de Saint-Venant), dont la formalisation mathématique fait intervenir des équations différentielles stochastiques multivoques, ont permis de valider des méthodes d'identification de paramètres à partir de cycles d'hystérésis.

FINGE Zeina

Contribution à l'étude du comportement non drainé des sables lâches surconsolidés et anisotropes

Thèse de doctorat en Génie civil : Sols, Matériaux, Structures, Physique du Bâtiment, sous la direction de Thiep DOANH - INSA de Lyon - 238 p.

Date de soutenance : 10/02/2004

MECANIQUE DES SOLS / SABLE / LIQUEFACTION / RESISTANCE DES MATERIAUX / ANISOTROPIE / ESSAI TRIAXIAL

La liquéfaction est un des domaines d'étude les plus actifs en géotechnique depuis plusieurs décennies. Ce phénomène, connu comme une perte de la résistance des sols, peut avoir des conséquences désastreuses suite aux ruptures spectaculaires coûteuses en terme de vies humaines et de dégâts matériels.

La liquéfaction statique du sable d'Hostun RF très lâche a été bien explorée dans des études antérieures pour la consolidation isotrope et anisotrope, aussi bien en compression qu'en extension. Les connaissances concernant les influences des histoires de préchargement sur sable lâche, en particulier la sur consolidation, restent cependant parcellaires. Cette thèse a pour objectif d'éclaircir les effets de différents chemins de préchargement drainé sur le comportement non drainé du sable d'Hostun RF très lâche, en compression et en extension, de moyennes aux grandes déformations.

Des chemins simples et linéaires traduisant des histoires de sollicitations isotropes ou déviatoriques, ont été étudiés, avec des états de contraintes initiaux isotropes ou anisotropes au début du non drainé. L'analyse de ces divers types de préchargement permet de découpler les influences respectives des effets déviatoriques et isotropes et de bien dégager l'influence de l'anisotropie induite par les différents chemins de préchargement drainé.

Un indice des vides variant dans une plage assez réduite, a été visé au début du chargement non drainé afin de minimiser l'influence de la variation de la densité relative sur le comportement non drainé.

L'étude expérimentale menée montre que le préchargement affecte considérablement la réponse du sable. La sur consolidation isotrope amène à un comportement non drainé de liquéfaction statique très semblable à celui observé dans le cas de la consolidation isotrope. Quant au pré chargement déviatorique drainé et à la sur consolidation anisotrope, ils présentent un comportement complètement différent, avec une tendance à la dilatance pour les hauts niveaux de préchargement. Le chargement non drainé révèle l'existence d'une limite élastique des chemins de contraintes effectives indépendamment des déformations axiales créées par le préchargement drainé ou la sur consolidation. L'inclinaison initiale de ces chemins de contraintes semble ne dépendre que de la direction du préchargement. L'état de contraintes et l'indice des vides ne sont donc pas suffisants pour caractériser l'état du matériau et prédire son comportement.

Les résultats obtenus ont fourni en plus une compréhension de l'anisotropie induite par le préchargement et son influence sur la résistance non drainée et le déclenchement de l'instabilité. Une extension du modèle conceptuel de Konrad sur l'état permanent de déformation des sables lâches a été proposée, prenant en compte l'influence de l'histoire de préchargement avec un seul paramètre supplémentaire. Le comportement à l'état permanent est démontré indépendant de l'histoire de consolidation et du mode de chargement, mais dépendant du niveau de surconsolidation.

Cette étude apporte une description détaillée de l'influence du préchargement drainé sur le comportement non drainé du sable lâche. Elle permet de déterminer, entre autres, plusieurs éléments à prendre en compte dans une approche de modélisation élastoplastique.

PHAM VAN BANG Damien

Comportement instantané et différé des sables des petites aux moyennes déformations : expérimentation et modélisation

Thèse de doctorat en Génie civil : Sols, Matériaux, Structures, Physique du Bâtiment, sous la direction de Hervé Di BENEDETTO - INSA de Lyon - 238 p.

Date de soutenance : 27/04/2004

RHEOLOGIE / SABLE / DEFORMATION

Un nouvel appareil triaxial a spécialement été développé à l'ENTPE pour étudier l'influence du temps et de la vitesse de la déformation sur le comportement du sable d'Hostun sec. Le prototype expérimental offre la possibilité d'appliquer des chargements, contrôlés en contrainte et en déformation à différentes vitesses. Des transducteurs piézoélectriques sont situés sur ses embases pour émettre et recevoir des ondes en compression et en cisaillement. Les déformations axiales et radiales sont obtenues à partir d'un système local de mesure utilisant des capteurs sans contacts et de hautes précisions pour les déplacements. Le comportement des sables est étudié dans le domaine des petites (quelques 10⁻⁶ m/m) jusqu'aux grandes déformations (quelques 10⁻² m/m).

La procédure expérimentale comporte, d'une part, des investigations en petites déformations pour caractériser le comportement instantané, quasi élastique, des sables. Les modules d'Young dans la direction verticale sont déterminés en utilisant deux méthodes. L'une est quasi statique par application de cycles de petites amplitudes de déformations (de quelques 10⁻⁵ m/m). L'autre, est dynamique, et repose sur une analyse inverse à partir des vitesses de propagations d'ondes en compression et en cisaillement. Une bonne concordance entre les deux méthodes est observée. Une modélisation de type hypoélastique est utilisée pour les simulations.

La campagne expérimentale comprend d'autre part des essais avec des fluages, des relaxations et des changements de vitesse de déformation pour mettre en évidence le comportement différé des sables. Lors des changements de vitesse de déformation, un aspect particulier du comportement visqueux des sables est observé. Il est décrit par le modèle visqueux évanescent développé au laboratoire. Des simulations pour les fluages, les relaxations et les changements de vitesse sont proposées.

VILLEMUS Boris

Etude des murs de soutènement en maçonnerie de pierres sèches

Thèse de doctorat en Génie civil : Sols, Matériaux, Structures, Physique du Bâtiment, sous la direction de Claude BOUTIN - INSA de Lyon - 247 p.

Date de soutenance : 09/03/2004

MUR DE SOUTÈNEMENT / PIERRE SECHE / MACONNERIE

La maçonnerie de pierres sèches (pierres disposées sans liant) fait partie des techniques séculaires que l'on trouve, sous diverses formes, dans la plupart des régions du globe. Dans les pays d'Europe méditerranéenne, bien que la pierre sèche ne soit plus que rarement utilisée, le bâti existant constitue un enjeu économique important (artisanat, tourisme, environnement, agriculture). Ce patrimoine est voué à la ruine sans réaction des institutions concernées : le contexte économique n'est pas favorable au travail de main d'œuvre, les savoir-faire se perdent et il n'existe ni cadre réglementaire, ni méthode de dimensionnement officiellement reconnus.

Ce mémoire de thèse vise donc à fournir les éléments scientifiques nécessaires pour (re)prendre en compte cette technique alternative de construction. Nous avons choisi une approche pragmatique, en considérant que le mur en pierres sèches fonctionne comme un mur poids (ce qui suppose le respect des règles de l'art en matière de pierres sèches). Ceci permet de s'appuyer sur la connaissance déjà établie en matière de murs poids monolithes. Ensuite, nous déterminons les limites au-delà desquelles le mur n'a plus un comportement en petits déplacements, en considérant les ruptures internes propres à ce type de murs (par approche micro-macro). Après avoir défini les coefficients de stabilité décrivant ces ruptures internes, nous avons mené une étude essentiellement expérimentale, en laboratoire in-situ, avec entre autres la réalisation de cinq murs d'échelle 1, chargés jusqu'à la rupture. Ces essais ont validé la méthode de calcul proposée, tout en donnant les valeurs des paramètres nécessaires pour le calcul de stabilité (poids volumique de la maçonnerie, angle de frottement interne global, rotation locale).

Laboratoire des Sciences de l'Environnement

CHOUTEAU Céline

Développement d'un biocapteur conductimétrique bi-enzymatique à cellules algales

Thèse de doctorat en Sciences et Techniques du déchet, sous la direction de Jean-Marc CHOVELON (Université Lyon 1) et Claude DURRIEU (ENTPE) - INSA de Lyon - 180 p.

Date de soutenance : 05/11/2004

MILIEU AQUATIQUE / POLLUTION DE L'EAU / BIOCAPTEUR
CONDUCTIMÉTRIQUE / MICROALGUE / METAL LOURD / PESTICIDE

La préservation des écosystèmes aquatiques nécessite des outils d'alarme précoce comme les biocapteurs pour une surveillance *in situ* et en continu. De tels outils peuvent fournir des informations quant à la nature des polluants à condition d'être conçus pour répondre de manière spécifique. Ce travail propose un biocapteur conductimétrique utilisant des cellules algales *Chlorella vulgaris* immobilisées. Ces microalgues possèdent des enzymes membranaires, notamment certaines phosphatases alcalines et cholinestérases dont l'activité peut alors être facilement mesurée sur cellule entière sans extraction préalable. Le principal objectif de ce travail a été la mise au point de la détection de ces activités avec les biocapteurs afin de détecter, dans le milieu aquatique, la présence de composés toxiques inhibiteurs des activités enzymatiques considérées. La première étape a donc consisté à optimiser l'immobilisation des cellules algales sur les électrodes ainsi que les protocoles de mesures des activités phosphatases alcalines et cholinestérases. Des essais de toxicité ont ensuite été réalisés afin d'étudier les effets de métaux lourds ainsi que de pesticides organophosphorés et carbamates sur les activités phosphatase alcaline et cholinestérase. Ces biocapteurs permettent ainsi la détection de Cd^{2+} et Zn^{2+} avec une limite de détection proche de 10ppb. Les premières expérimentations réalisées avec le méthyl-paraoxon ont montré, pour leur part, que celui-ci inhibe significativement l'activité cholinestérase à la différence du carbofuran et du méthyl-parathion.

EMMANUEL Evens

Evaluation des risques sanitaires et écotoxicologiques liés aux effluents hospitaliers

Thèse de doctorat en Sciences et Techniques du déchet, sous la direction d'Yves PERRODIN (ENTPE), Paul VERMANDE (INSA), Gérard KECK (Ecole Vétérinaire de Lyon) - INSA de Lyon - 246 p.

Date de soutenance : 04/02/2004

ECOTOXICOLOGIE / SANTE PUBLIQUE / EFFLUENT HOSPITALIER / TOXICITE / RISQUE SANITAIRE

Les substances chimiques utilisées dans les hôpitaux pour les activités de soins et pour la recherche médicale sont le plus souvent retrouvées dans les effluents liquides. Même si le volume élevé d'eaux usées généré par ces établissements, assure une dilution importante des polluants présents, le rejet de ces effluents dans le réseau d'assainissement communale ou dans le milieu naturel génère un risque pour la santé humaine, et représente une contribution significative à la contamination générale de l'environnement, et plus particulièrement des milieux aquatiques. Les contaminants les plus fréquemment rencontrés sont des micro-organismes pathogènes, des métaux, des radio-isotopes, des détergents, des composés organohalogénés et des résidus de médicaments. L'objectif de ce travail était d'élaborer une méthodologie d'évaluation des risques sanitaires et écotoxicologiques liés au rejet dans les milieux aquatiques des effluents hospitaliers. Deux procédures ont été élaborées : (i) pour la gestion et l'évaluation des risques sanitaires générés par le rejet des effluents hospitalier, via des fosses septiques, dans une formation karstique où les ressources en eau sont exploitées pour la consommation humaine. Des risques chimiques et microbiologiques pour la santé humaine ont été caractérisés quantitativement. Ces résultats nécessitent d'être vérifiés par des études épidémiologiques. (ii) pour la gestion et l'évaluation des risques écotoxicologiques liés aux effluents hospitaliers rejetés dans une STEP puis dans un milieu récepteur aquatique. Le scénario présenté conduit à une évaluation semi-quantitative des risques. Il devra être amélioré sur certains aspects, particulièrement ceux concernant l'évolution de la toxicité à long terme sur les organismes cibles.

GRELIER VOLATIER Laurence

Réponses d'une communauté périphytique à un effluent complexe : étude en bio-essais et en canaux artificiels

Thèse de doctorat en Sciences et Techniques du Déchet, sous la direction de Jean-Claude BOISSON et Yves PERRODIN - INSA de Lyon - 321 p.

Date de soutenance : 15/10/2004

DECHET / POLLUTION / MILIEU AQUATIQUE / COURS D'EAU / PERIPHYTON / BACTERIE / ETUDE D'IMPACT

Des bio-essais et des essais en canaux artificiels ont été développés pour évaluer les effets d'un effluent industriel riche en chlorures sur les communautés périphytiques lotiques. Les effets biologiques sont suivis à l'échelle de la communauté périphytique globale (biomasse), de la communauté algale (biomasse, activité photosynthétique) et de la communauté bactérienne (composition, activités enzymatiques). Cette étude montre l'intérêt du périphyton comme marqueur biologique et met en évidence l'influence du facteur saisonnier sur la sensibilité de cette communauté. Les résultats montrent que les variables aux activités enzymatiques et à la composition de la communauté bactérienne sont plus favorables à la distinction des différents traitements (variation de la concentration en effluent) que les variables de structure globale. Enfin, il apparaît que l'utilisation de la DGGE (Denaturing Gradient Gel Electrophoresis) pour déterminer la composition bactérienne est une technique tout à fait intéressante dans le cadre de l'évaluation des risques.

LARNO Valérie

*Réponses génétiques et physiologiques de populations de Chevaine (*Leuciscus Cephalus*) à la contamination chimique dans le bassin du Rhône*

Thèse de doctorat en Ecotoxicologie, sous la direction de Alain DEVAUX (INRA) et Jean LAROCHE (Université de Brest) - Université Claude Bernard Lyon I - 259 p.

Date de soutenance : 14/12/2004

POLLUTION DE L'EAU / POISSON / ADN / TOXICITE / RHONE (FLEUVE)

L'élaboration de méthodes performantes permettant d'évaluer la qualité du milieu aquatique et de prédire les effets à long terme d'une pollution sur les populations constitue un défi majeur. Dans ce contexte, l'écotoxicologie génétique est d'un intérêt grandissant, l'objectif étant de rechercher des changements induits par les polluants sur le matériel génétique des populations naturelles. Ce travail vise à comparer la diversité génétique de populations de chevaine (*Leuciscus cephalus*) du Bassin du Rhône exposées *in situ* à différents niveaux de pollution, via l'étude du polymorphisme de marqueurs microsatellites et enzymatiques, et à évaluer la susceptibilité des individus vis-à-vis du stress contaminant en recherchant les relations possibles de types "génotypes-phénotypes". Les principaux résultats montrent un polymorphisme génétique aux loci microsatellites fortement structuré par la géographie, une augmentation de la fréquence de l'allèle PGM-90 dans les populations exposées, des relations entre certains allèles ou génotypes enzymatiques et la capacité des individus à maintenir l'intégrité de leur ADN. La variabilité génétique des microsatellites paraît par ailleurs associée à la capacité des individus à maintenir l'intégrité de leur ADN en situation de stress chimique. La comparaison du polymorphisme de marqueurs fonctionnellement distincts entre des populations de poissons exposées à différents niveaux de pollution peut être considérée comme une approche puissante permettant de suspecter la présence d'effets sélectifs liés au stress chimique.

MURIS Myriam

Caractérisation du transport colloïdal du zinc dans un milieu sableux

Thèse de doctorat dans le cadre de l'école doctorale « Terre, Univers, Environnement », sous la direction de Jean-Paul GAUDET (Université Grenoble I) et Cécile DELOLME (ENTPE) - Université Joseph Fourier Grenoble I.

Date de soutenance : 08/11/2004

POLLUTION DU SOL / BASSIN D'INFILTRATION / ZINC / BACTERIE / TRANSPORT COLLOIDAL

Cette étude se situe au carrefour d'une problématique opérationnelle de gestion des sols de bassins d'infiltration d'eaux pluviales et d'une thématique plus théorique sur le transport colloïdal. En effet, malgré la mise en évidence du rôle parfois prédominant des colloïdes dans le transport de polluants, les mécanismes considérés prennent encore peu en compte cette forme de transport et les conditions sous lesquelles il prédomine restent mal définies.

Dans ce cadre, l'objectif principal de ces travaux est la caractérisation du transport colloïdal d'un métal caractéristique des pollutions d'eaux pluviales urbaines, le zinc. Les colloïdes considérés sont des bactéries de l'espèce *Pseudomonas putida* qui sont présentes dans le milieu poreux sous forme de biofilm. Les essais ont été réalisés en colonnes de sable de Loire, non saturées en eau. Des expériences complémentaires en réacteurs fermés ont permis de mieux caractériser la réactivité des surfaces mises en jeu.

Les résultats permettent d'apporter des éléments de réponse à trois grandes questions qui sont en fait les conditions nécessaires pour qu'il y ait transport colloïdal : réactivité des colloïdes pour les polluants, mouvement des colloïdes, et transport associé.

Tout d'abord, les titrations de surface et les essais d'adsorption ont montré la grande réactivité des surfaces en particulier du biofilm. Ensuite la composition de la solution en contact avec le milieu poreux et sa force ionique influencent largement la stabilité du biofilm et donc la formation de colloïdes mobiles. Ainsi les conditions sont réunies pour observer le transport associé du zinc et des bactéries ; celui-ci n'a pas été directement quantifié, mais observé par des méthodes indirectes. Il apparaît donc nécessaire aujourd'hui de tenir compte, sous certaines conditions, du transport facilité par les colloïdes bactériens dans les sols de bassins d'infiltration.

PARENT Charlotte

Etude en systèmes artificiels de laboratoire des effets de Rejets Urbains de Temps de Pluie sur les communautés périphytiques : influence de facteurs d'exposition

Thèse de doctorat en Analyse et Modélisation des Systèmes Biologiques, sous la direction de Dominique FONTVIEILLE (Université de Savoie) et Jean-Claude BOISSON (ENTPE) - Université Claude Bernard Lyon I - 240 p.

Date de soutenance : 15/12/2004

POLLUTION / RUISSELLEMENT / COURS D'EAU / EFFLUENT / PLUIE / PERIPHYTON

Par temps de pluie, les déversoirs d'orage ont pour rôle d'évacuer le surplus d'eaux pluviales vers les cours d'eau récepteurs. Ces "Rejets Urbains par Temps de Pluie" véhiculent une partie des éléments polluants accumulés par temps sec du fait des activités humaines : matières organiques, hydrocarbures, métaux, bactéries pathogènes, etc. L'impact de ces rejets est évalué sur des communautés périphytiques naturelles, qui sont exposées; en laboratoire, dans deux systèmes artificiels, en conditions statiques (batchs) ou dynamiques (canaux artificiels). Des descripteurs structurels (biomasse totale et algale, dénombrement bactérien), fonctionnels (activités enzymatiques leucine aminopeptidase et β -glucosidase) et physiologiques (intégrité membranaire) sont suivis. La réponse du périphyton dépend des conditions expérimentales (dispositif artificiel) et plus particulièrement des facteurs d'exposition : durée d'exposition, vitesse d'écoulement.

TRIFFAULT-BOUCHET Gaëlle

Effets sur les écosystèmes aquatiques lenticques des émissions de polluants provenant de différents modes de valorisation/élimination de déchets. Application à des mâchefers d'Usine d'Incinération d'Ordures Ménagères et à des boues de dragage de canaux

Thèse de doctorat en Biologie et Biochimie Appliquées, sous la direction de Gérard BLAKE (Université de Savoie) et Bernard CLEMENT (ENTPE) - Université de Savoie - 309 p.

Date de soutenance : 10/02/2004

SEDIMENT / DRAGAGE / MACHEFER / INCINERATION / ORDURE MENAGERE / ECOTOXICOLOGIE / POLLUTION DE L'EAU

Depuis l'année 2002, seuls les déchets ultimes sont acceptés en centre de stockage (loi du 13 juillet 1992), ceci en réponse aux volumes de déchets en constante augmentation. La valorisation est ainsi favorisée. Parmi les matrices concernées, on trouve les mâchefers d'incinération d'ordures ménagères (MIOM), déchets solides essentiellement contaminés par des métaux, et les sédiments de dragage, matériaux poly-contaminés issus des opérations de curage des canaux de navigation. Nos travaux ont contribué à compléter la méthodologie d'évaluation de l'éco-compatibilité des déchets valorisés ou éliminés, mise au point par l'ADEME. Les impacts de deux scénarios vis-à-vis des écosystèmes lenticques ont été étudiés : un scénario de valorisation des MIOM en technique routière et un scénario d'immersion de sédiments de dragage en gravière.

Le potentiel toxique de ces matrices a été évalué à l'aide d'essais en microcosmes de laboratoire ; la mise en œuvre de ces essais permet notamment de déterminer, à moyen terme, les effets des polluants sur différentes espèces, exposées simultanément, à un degré de représentativité des écosystèmes supérieur à celui des bioessais. Cinq sédiments de dragage ont été évalués, en conditions statiques, sans renouvellement de la colonne d'eau. L'un des sédiments a été retenu pour l'étude de l'influence du ratio eau/sédiment et du renouvellement de la colonne d'eau sur l'expression de sa toxicité, dans le but de prendre en compte le taux de remplissage de la gravière et le renouvellement de l'eau lié à l'écoulement de la nappe. Les percolats de MIOM, obtenus à l'aide d'un lysimètre, ont été évalués par plusieurs approches : essais monospécifiques, essais en microcosmes de 2 litres en conditions statiques et essai en microcosmes de 100 litres.

L'impact des percolats de MIOM est avéré, quelle que soit l'approche utilisée, leur potentiel toxique diminuant lorsque le ratio L/S de production des percolats augmente. Le cuivre, présent à des concentrations élevées, est probablement à l'origine des effets mesurés chez les espèces tests. Il peut être considéré comme un contaminant majeur des percolats de MIOM. Les risques liés à ce scénario de valorisation des MIOM, scénario maximalisé pour les besoins de l'étude, ne sont pas négligeables pour l'écosystème lenticque récepteur. Des recommandations pour une mise en œuvre dans les meilleures conditions possibles ont été émises.

Les 5 sédiments de dragage ont pu être différenciés et classés compte tenu de leur potentiel toxique. La réponse des microcosmes est sensiblement différente de ce qui était attendu au vu des profils de contamination des sédiments. Quatre des sédiments présentent un potentiel toxique élevé et, notamment, des risques d'eutrophisation du milieu récepteur. Les espèces tests ont pu être classées selon leur sensibilité, *Hyalella azteca* étant la plus sensible. Les risques liés à l'immersion des sédiments sous eau ne sont pas acceptables pour ces 5 sédiments. Des recommandations quant au volume de sédiment à immerger et aux conditions de ces dépôts ont été émises.

Cette étude a enfin souligné l'intérêt d'utiliser ce type d'approche par essais en microcosmes pour évaluer l'impact de matrices contaminées vis-à-vis d'écosystèmes lenticques. L'outil en microcosmes de 2 litres est ainsi proposé pour compléter la méthodologie d'évaluation de l'éco-compatibilité des déchets. Certains aspects du protocole restent, à ce jour, à optimiser afin d'obtenir, notamment, des niveaux de variabilité acceptables pour l'ensemble des paramètres suivis.

Recherches Interdisciplinaires Ville-Espace-Société

COTTET-DUMOULIN Laurence

Le renouveau des rapports ville/fleuve, projet postmoderne ou nouveau fonctionnalisme? Le cas du Rhône et de la Saône dans l'agglomération lyonnaise

Thèse de doctorat en Géographie, sous la direction de André VANT - Université Jean Monnet Saint-Etienne - 462 p.

Date de soutenance : 19/11/2004

DEVELOPPEMENT DURABLE / URBANISME / AMENAGEMENT DES BERGES / COURS D'EAU / RHONE (FLEUVE) / SAONE (RIVIERE) / LYON

Les années 1990 ont vu, en France et plus largement dans les pays développés, l'émergence de nouvelles préoccupations de requalification des fleuves comme patrimoines urbains et naturels.

La thèse interroge ces nouvelles pratiques d'aménagement des fleuves, présentées comme autant de projets de développement durable et en rupture avec les modèles d'aménagement antérieurs caractérisés par le fonctionnalisme. L'agglomération lyonnaise, précurseur en la matière, a été prise comme cas d'étude.

Cette recherche s'organise en trois temps. Elle procède tout d'abord d'une mise en perspective historique du processus de déqualification fluviale dans l'agglomération lyonnaise et montre les modèles de référence. Elle relève ensuite d'une analyse du processus local de ré-appropriation des fleuves. Elle se focalise sur la période récente des années 1978-2001 au cours de laquelle se construit une politique communautaire fluviale. Trois modèles d'aménagement fluviaux sont mis en évidence, liés à l'affirmation des idées de développement durable et à la construction d'une stratégie urbanistique d'internationalisation de la ville. Un dernier temps, enfin, pose un regard critique sur la rupture de modèle d'aménagement des fleuves, en interrogeant d'une part le milieu associatif local et en analysant l'effective re-territorialisation des cours d'eau.

Thèses soutenues en 2005

Laboratoire des Sciences de l'Habitat

ASSIMAKOPOULOU Margarita

Développement et évaluation des systèmes et stratégies de contrôle de régulation d'un vitrage électro-chromique pour des applications de bâtiment

Thèse de doctorat en Génie civil, sous la direction de Gérard GUARRACINO et Mat SANTAMOURIS - INSA de Lyon - 288 p.

Date de soutenance : 20/01/2005

BATIMENT / CONFORT THERMIQUE / FENETRE / FACADE

Cette thèse étudie un vitrage électro-chromique associé à un système de contrôle utilisant les paramètres de l'environnement et conservant une exigence de consommation énergétique minimale et de qualité des ambiances. Les travaux ont porté principalement sur les points suivants : La réalisation de plusieurs expérimentations sur le comportement de la cellule d'essais afin de développer des systèmes de contrôle en fonction de l'état de vitrage. Le développement des algorithmes de contrôle, sur la base d'un système de logique floue. L'implémentation des algorithmes développés dans un modèle thermo-aéraulique pour comparer les résultats. La généralisation de cette étude à différentes séquences climatiques ou différents types de bâtiments. Les propositions présentent un intérêt pour la conception et pour la réduction des consommations énergétiques des bâtiments en utilisant des nouvelles générations de vitrages électro-chromiques pour des régions climatologiques différentes.

CASTEL Franck

Modélisation numérique de matériaux poreux hétérogènes. Application à l'absorption basse fréquence

Thèse de doctorat en Acoustique, sous la direction de Nourredine ATALLA et Franck SGARD - INSA de Lyon, Université de Sherbrooke - 196 p.

Date de soutenance : 25/04/2005

ACOUSTIQUE / MATERIAU POREUX / HETEROGENEITE / METHODE DES ELEMENTS FINIS / VIBRATION / MAILLAGE

Cette thèse porte sur la modélisation numérique des matériaux poreux hétérogènes afin d'optimiser l'absorption acoustique en basses fréquences. Une méthode éléments finis quadratiques basée sur la formulation de Biot généralisée et sur une formulation en fluide équivalent a été implantée et validée. Une procédure d'adaptation automatique de maillage a également été mise au point et validée dans le cas d'une formulation fluide équivalent. Un estimateur d'erreur a posteriori évalue l'erreur d'interpolation en effectuant une dérivation discrète du type différences finies sur les valeurs nodales du gradient de la pression. Un critère a été établi afin de piloter le raffinement du maillage. Dans un premier temps, l'outil est utilisé dans le cadre des matériaux à double porosité (matériaux à deux échelles de pores). Les résultats obtenus confirment les résultats théoriques d'Olny. Une interprétation du pic d'absorption observable sur les spectres est proposée à l'aide de la visualisation des puissances dissipées par éléments, méthode qui permet de mettre en évidence la couche de diffusion. Une technique d'optimisation des matériaux à double porosité basée sur la méthode des surfaces de réponses est également proposée. Enfin, l'adaptation automatique de maillage est utilisée pour effectuer une étude paramétrique de l'absorption de matériaux bi-couches présentant des fuites sur le pourtour de l'une ou l'autre de leur couche. Cette étude montre qu'il est possible d'améliorer l'absorption des matériaux au moyen de fuites. L'outil développé est fiable et simple d'utilisation. L'adaptation automatique reste cependant limitée à l'utilisation d'une formulation en fluide équivalent.

Laboratoire d'Economie des Transports

CABANNE Isabelle

Modélisation à long terme de l'évolution des trafics voyageurs à longue distance en France

Thèse de doctorat en Economie des transports, sous la direction de Alain BONNAFOUS -
Université Lumière Lyon II - 356 p.

Date de soutenance : 29/04/2005

TRAFIC FERROVIAIRE / TRAFIC ROUTIER / TRAFIC AERIEN / MODELISATION /
DEMANDE DE TRANSPORT / DEPLACEMENT LONGUE DISTANCE / CHOIX
MODAL / FRANCE

Dans la présente thèse, nous modélisons l'évolution des trafics nationaux de voyageurs à longue distance, ferroviaires, aériens et autoroutiers, à l'aide de modèles macro-économiques calés sur séries temporelles. Les modèles calés sur séries temporelles offrent l'avantage de s'appuyer sur de l'information dynamique et permettent de mettre en évidence des relations de long terme entre les fluctuations de certaines variables et celles des trafics. Toutefois, ces modèles ne sont pas sans présenter des inconvénients. Ces modèles sont généralement des modèles de demande directe et perdent la logique de génération – partage modal. Par ailleurs, les variables explicatives sont généralement en nombre restreint et fortement agrégées, ce qui n'est pas sans soulever des problèmes de pertinence. Ainsi une même vitesse ferroviaire moyenne peut correspondre à des structures de temps de parcours différentes et donc à des impacts différents sur les trafics. Dans la présente thèse, nous proposons un indicateur de vitesse ferroviaire qui permet d'intégrer des effets de structure et de seuils de concurrence air/fer. Nous testons par ailleurs différentes architectures, demande directe ou génération - partage modal. La thèse est divisée en 4 chapitres. Après avoir présenté les bases de données disponibles et décrit l'évolution des trafics, nous explicitons les principaux déterminants de la mobilité à longue distance puis effectuons une analyse bibliographique des différentes méthodes de modélisation existantes. Dans un dernier temps, nous construisons et analysons, sous l'angle de l'opérationnalité, différents modèles macro-économiques calés sur séries temporelles.

JOLY Iragaël

L'allocation du temps au transport. De l'observation internationale des budgets-temps de transport aux modèles de durées

Thèse de doctorat en Economie des transports, sous la direction d'Alain BONNAFOUS - Université Lumière Lyon II - 477 p.

Date de soutenance : 12/12/2005

GESTION DU TEMPS / DEPLACEMENT / TRANSPORT URBAIN / DUREE DU PARCOURS / ETUDE COMPARATIVE

Les budgets-temps de transport sont réputés stables depuis plusieurs décennies. Etablie sur les travaux fondateurs de Zahavi, cette conjecture suppose que la moyenne par agglomération des temps quotidiens de transport est d'une durée invariable d'une heure. Cette stabilité suggère une gestion paradoxale des gains de temps à deux niveaux. Tout d'abord, au niveau urbain, les gains de vitesse n'ont pas été utilisés pour passer moins de temps dans les transports, mais pour aller plus loin. Ensuite, rapportées au comportement individuel d'allocation des temps, les gains de temps n'ont pas été consacrés à d'autres activités. La mise en cause progressive de cette conjecture nous conduit à une démarche en trois temps. Tout d'abord, la première partie redéfinit le sens de la proposition de Zahavi et précise la portée novatrice de sa vision des comportements de mobilité. Dans un second temps, notre comparaison internationale des budgets-temps de transport met l'accent sur l'articulation des espaces-temps offerts par la ville. Elle semble indiquer un réinvestissement et un probable surinvestissement des gains de temps en transport supplémentaire. Tous deux attirent l'attention sur les limites des politiques urbaines et des transports en matière de régulation des mobilités et du développement urbain. Le troisième temps traite de la substitution attendue entre les temps de transport et d'activités, qui soulève la question des relations entre les durées d'activités et celle de la représentation de la demande dérivée de transport. Notre analyse de la dimension temporelle de la mobilité individuelle soumet l'idée selon laquelle le choix du temps de transport relève à la fois du coût d'accès aux opportunités et de l'activité en soi. Un modèle microéconomique de l'allocation des temps aux activités est proposé afin d'intégrer le double rôle du temps de transport. Puis, un modèle de durées est appliqué aux budgets-temps de transport de Lyon. Il révèle l'influence d'attributs individuels, les relations avec les budgets-temps des autres activités et il caractérise la dynamique temporelle du processus de mobilité.

Laboratoire des Géomatériaux

ALVES DE AZEREDO Givanildo

Mise au point de procédures d'essais mécaniques sur mortiers de terre : application à l'étude de leur rhéologie

Thèse de doctorat en Génie civil : Sols, Matériaux, Structures, Physique du Bâtiment, sous la direction de Jean-Claude Morel - INSA de Lyon - 282 p.

Date de soutenance : 28/11/2005

MORTIER / RESISTANCE DES MATERIAUX / MACONNERIE / TERRE MATERIAU / RHEOLOGIE / ADOBE

Les maçonneries en terre crue permettent de construire des habitations à un faible coût environnemental (et économique pour les pays du sud) car on utilise des matériaux locaux. De plus, cette démarche a un impact socio-économique positif puisqu'elle favorise le travail manuel avec savoir-faire, contrairement à la filière basée sur l'industrialisation de la production du matériau. L'architecture utilisée est adaptée au matériau qui ne doit travailler qu'en compression.

De nombreuses techniques de construction en terre utilisent ce matériau à l'état plastique, le matériau est pris sur site et contient une quantité d'argile de 5% à 20% en poids sec. On citera par exemple les maçonneries en adobes (blocs de terre moulée et séchés au soleil) et maçonneries en BTC (Blocs de Terre Comprimée).

Cette thèse présente une étude expérimentale du comportement mécanique des mortiers de terre et adobes qui sont en fait un même matériau avant séchage, il est moulé à la main ou mécaniquement pour l'adobe et déposé à la truelle, en couche mince sur des blocs, pour le mortier.

La démarche d'utilisation de matériaux locaux implique qu'il n'est pas possible de préconiser une composition standard des matériaux, il faut pouvoir s'adapter à celui trouvé sur site. Par contre, on peut essayer de standardiser les essais permettant un contrôle de leur qualité mécanique.

Nous faisons un bilan des procédures d'essais proposées pour ce type de mortier dont le liant principal est l'argile et le ciment, un stabilisant. Une étude du mortier / adobe à l'état frais, avec un rhéomètre, montre qu'on peut considérer ces matériaux comme un flux de Bingham à trois paramètres : seuil d'écoulement, viscosité plastique et ordonnée à l'origine qui ne correspond pas toujours au seuil d'écoulement mesuré (comportement rhéo-fluidifiant ou rhéo-épaississant). Nous faisons ensuite une étude paramétrique montrant les rôles de différents composants du matériau (argile, eau, sable, ciment). Nous testons aussi les essais empiriques utilisés en pratique afin de vérifier leur pertinence. Il en ressort l'impossibilité d'utiliser le maniabilimètre AFNOR, le cône d'Abrams et la possibilité d'utiliser le plongeur et la table d'écoulement.

La deuxième partie du mémoire présente le comportement du mortier ou adobe durcis (après séchage ou cure). Là encore, un accent particulier est mis pour valider une procédure d'essai de compression simple permettant d'avoir des déformations homogènes : système d'anti-fretage et élancement 2. L'utilisation de cette procédure donne des mesures, sur adobes ou éprouvettes de mortiers, de raideur initiale, de résistance à la compression et de déformation limite. des essais de flexion trois points ont aussi été effectués afin de montrer leur corrélation avec les valeurs de résistance à la compression, très utile en pratique.

BOIRON Marie-Aurélie

Modélisation phénoménologique de systèmes complexes non linéaires à partir de séries chronologiques scalaires

Thèse de doctorat en Mécanique, sous la direction de Claude-Henri LAMARQUE et Jean-Marc MALASOMA - Université Claude Bernard Lyon I - 363 p.

Date de soutenance : 03/05/2005

MODELE PHENOMENOLOGIQUE / SYSTEME NON LINEAIRE / SERIE CHRONOLOGIQUE SCALAIRE / EQUATION DIFFERENTIELLE / CHAOS

Ces travaux de thèse visent à développer une méthode originale de modélisation du comportement des systèmes complexes. L'objectif est de construire un modèle phénoménologique d'évolution d'un système en régime chaotique, sous la forme d'équations différentielles ordinaires, à partir de la donnée d'une variable scalaire régulièrement échantillonnée. La technique de modélisation mise en place s'appuie sur l'utilisation d'une bibliothèque exhaustive de modèles, bibliothèque construite mathématiquement de façon formelle et rigoureuse. La méthode théorique d'identification a été intégrée au sein d'une méthode numérique générale pour laquelle la série chronologique analysée est la seule donnée d'entrée et qui permet de construire des modèles d'approximation du comportement dynamique du système étudié. Elle se décompose en trois modules. Dans un premier temps, la série scalaire est débruitée et ses séries dérivées, requises pour la reconstruction, sont calculées. Ensuite, la construction des équations est effectuée à l'aide de la bibliothèque de modèles ce qui permet d'identifier un ensemble de systèmes différentiels, dont la compatibilité avec la série chronologique initiale est ensuite vérifiée. Dans le cas positif, les systèmes reconstruits sont validés comme modèles phénoménologiques du système complexe étudié. La méthode de modélisation développée a été validée en traitant des séries scalaires générées par des systèmes différentiels numériques. L'analyse de séries numériques non bruitées a tout d'abord permis de vérifier les performances de la méthode mise en place par comparaison directe des équations identifiées avec les équations originales. La modélisation à partir de séries numériques bruitées a ensuite montré que la dynamique inscrite dans la série scalaire initiale était retrouvée au sein du système reconstruit. Enfin, nous avons appliqué cette technique de modélisation globale à des séries expérimentales de deux types. Les premières sont des tensions enregistrées en régime chaotique sur des circuits électroniques réalisés dans le cadre de cette thèse ; quant aux secondes, il s'agit de l'intensité générée par une réaction d'électrolyse et fournie par une équipe américaine. Dans tous les cas, des modèles phénoménologiques ont été établis.

CEREZO Véronique

Propriétés mécaniques, thermiques et acoustiques d'un matériau à base de particules végétales : approche expérimentale et modélisation théorique

Thèse de doctorat en Génie civil, sous la direction de Claude BOUTIN et Laurent ARNAUD - INSA de Lyon - 238 p.

Date de soutenance : 16/06/2005

HETEROGENEITE / MATERIAU POREUX / FIBRE VEGETALE / PROPRIETE MECANIQUE / ABSORPTION ACOUSTIQUE / CONDUCTIBILITE THERMIQUE

Ce mémoire de thèse est consacré à l'étude des propriétés mécaniques, thermiques et acoustiques du béton de chanvre. Ce matériau est obtenu en mélangeant un liant à base de chaux, des particules végétales et de l'eau.

Ces dernières possèdent une porosité intrinsèque importante, du fait de la présence de capillaires. Ceux-ci rendent les particules légères, compressibles et sensibles à l'eau. Le liant contient un mélange de chaux hydraulique et aérienne. Le mélange de ces deux constituants de nature et de caractéristiques très différentes conduit à un matériau dont les propriétés seront variables en fonction des concentrations volumiques de chaque constituant. De plus, ce matériau se distingue par un double réseau de pores, l'un de taille microscopique (10 à 40 μm) et l'autre de taille mésoscopique ($< 1 \text{ mm}$). On montre expérimentalement que ces deux réseaux sont connectés.

Du point de vue mécanique, le béton de chanvre se caractérise par un comportement élasto-plastique. La résistance en compression varie entre 0,25 et 1,15 MPa. Le module d'élasticité est compris entre 4 et 170 MPa. Ces valeurs sont modestes par rapport à celles des autres matériaux de construction. En revanche; ce matériau peut supporter des niveaux de déformation élevés ($0,04 < \varepsilon_{\sigma\text{max}} < 0,15$). En s'appuyant sur les observations expérimentales, une modélisation par homogénéisation autocohérente est réalisée. Celle-ci permet d'obtenir un modèle prédictif de la valeur du module d'élasticité pour des formulations et des niveaux de compactage variables.

Ensuite, une étude des transferts de chaleur et de masse au sein du matériau sous diverses hygrométries est menée. On a quantifié expérimentalement la sensibilité du matériau à l'hygrométrie ambiante H_R . Des campagnes de mesures ont déterminé la conductivité thermique sèche et humide du béton de chanvre pour des formulations et des compactages différents. Un modèle autocohérent est également mis en œuvre en utilisant deux types de motif générique. Il permet de retrouver les résultats expérimentaux avec une bonne fiabilité. Enfin, une caractérisation de l'absorption acoustique du béton de chanvre est initiée. Elle montre des niveaux d'absorption élevés sur toute la gamme de dosages étudiés ($\alpha > 0,5$). Ce travail exploratoire met également en lumière un comportement proche de celui d'un milieu à double porosité.

DIERKENS Michaël

Mesures rhéologiques et modélisation de matériaux en cours de prise

Thèse de doctorat en Génie civil, sous la direction de Claude BOUTIN et Laurent ARNAUD - INSA de Lyon - 278 p.

Date de soutenance : 06/01/2005

RHEOLOGIE / PROPAGATION D'ONDE / BETON / MORTIER / ADJUVANT / ENROBE / BITUME

Cette thèse traite de l'étude de deux catégories de matériaux hétérogènes et évolutifs en cours de prise : les bétons et les graves-émulsion de bitume. Les premiers ont une prise régie par des phénomènes chimiques, liés à l'hydratation des constituants du ciment. Les seconds suivent une évolution essentiellement liée à des phénomènes physiques tels que l'évaporation de l'eau ou les attractions électriques.

L'approche expérimentale est basée sur l'utilisation d'un dispositif de propagation d'ondes en basse fréquence. La vitesse de propagation et deux rapports de pression, liés à l'amortissement des ondes et à l'effet Poisson, sont suivis au cours du temps. L'évolution des modules rhéologiques en cours de prise est ensuite obtenue par analyse inverse, en utilisant une loi de comportement viscoélastique obtenue par homogénéisation périodique.

En ce qui concerne les bétons, les essais ont porté sur le suivi du déroulement général de la prise, sur la caractérisation de l'impact d'adjuvants (entraîneur d'air, plastifiant et retardateur de prise) et sur la possibilité de remplacer l'étude de bétons par celle de mortiers. Deux catégories de mortiers sont testées : les uns présentent des propriétés thermiques comparables à celles de leurs bétons associés, les autres (appelés « Mortiers de Bétons Equivalents ») présentent une même surface développée.

Pour ce qui est des graves-émulsion de bitume, le déroulement général de la prise est étudié, en relation avec les transformations physiques subies par le matériau. L'impact de la variation de différents paramètres tels que la compacité, la teneur en bitume et la teneur en eau est étudié. Une tentative de modélisation par homogénéisation autocohérente de l'évolution du module de cisaillement en cours de prise est également proposée.

DONGMO-ENGELAND Berthe-Julienne

Caractérisation des déformations d'orniérage des chaussées bitumineuses

Thèse de doctorat en Génie civil : Sols, Matériaux, Structures, Physique du Bâtiment, sous la direction de Hervé DI BENEDETTO - INSA de Lyon - 264 p. + 368 p. d'annexes

Date de soutenance : 18/03/2005

ENROBE BITUMINEUX / ORNIERAGE / LOI DE COMPORTEMENT / ESSAI TRIAXIAL

Ce travail traite de l'étude des déformations permanentes des enrobés, déformations à l'origine de l'apparition du phénomène d'orniérage des chaussées bitumineuses, et vise plus particulièrement à la caractérisation de ce comportement lors de la phase d'accumulation des déformations permanentes.

Après une étude bibliographique sur le comportement des enrobés en petites déformations et sur les essais spécifiquement développés pour l'étude des déformations permanentes des enrobés en insistant sur leur capacité à mettre en évidence les facteurs influant sur l'orniérage, le travail expérimental, mené aussi bien en traction qu'en compression, est exposé.

L'approche expérimentale est effectuée à l'aide de l'essai de traction/compression (essai T/C ENTPE), qui est un essai de compression (ou traction) uniaxiale cyclique sur éprouvettes cylindriques et régulé en température.

Une analyse systématique de l'influence de divers paramètres a été menée. L'essai T/C ENTPE met clairement en évidence la prépondérance du facteur température dans l'apparition des déformations permanentes.

La loi généralisée mono dimensionnelle " DBN " (Di Benedetto-Neifar) est présentée. Des travaux ultérieurs ont conduit à son implémentation dans un programme développé sous l'interface Visual Basic du logiciel Excel, mais dont l'utilisation pour la simulation de nos essais s'est révélée problématique. Des simplifications ont été apportées à ce programme afin d'estimer facilement le comportement de l'enrobé bitumineux sous sollicitations cycliques.

Une loi de cumul des déformations permanentes est proposée, permettant la description de la pente de la phase d'accumulations des déformations permanentes du matériau et reliant ainsi les propriétés des " petits " cycles aux déformations d'orniérage. Des simulations de pente d'accumulation des déformations permanentes à l'aide de ce formalisme sont enfin présentées.

DUTTINE Antoine

Comportement des sables et de mélanges sable/argile sous sollicitations statiques et dynamiques avec et sans "rotation d'axes"

Thèse de doctorat en Génie civil : mécanique des sols, sous la direction de Hervé DI BENEDETTO - INSA de Lyon – 436 p.

Date de soutenance : 10/06/2005

RHEOLOGIE / MATERIAU GRANULAIRE / SABLE / ARGILE / DEFORMATION / ROTATION D'AXES / VISCOSITE / ELASTICITE / ONDE / ANISOTROPIE

Le comportement des sables et des mélanges sable/argile est étudié à partir du prototype « T4C StaDy » développé au DGCB/ENTPE, qui est un appareil innovant de Torsion Compression Confinement sur Cylindre Creux permettant d'appliquer des sollicitations statiques et dynamiques. Les sollicitations statiques indépendantes de compression/extension, de torsion et de confinement autorisent l'accès à un chemin de contrainte tri-dimensionnel et l'analyse de l'anisotropie induite par l'état de contrainte et la rotation des axes principaux. Les sollicitations dynamiques sont générées par un dispositif de propagation d'ondes ultrasonores comprenant des capteurs piézo-électriques. Le système innovant de mesure locale des déplacements permet l'analyse du comportement pour des déformations de quelques 10^{-6} m/m jusqu'à la rupture (quelques 10^{-2} m/m).

La procédure expérimentale comporte des essais de compression « triaxiale » et des essais de torsion pure à partir d'un état anisotrope de contrainte, au cours desquels des périodes de fluages, des sollicitations cycliques de faible amplitude et des sollicitations dynamiques sont appliquées à différents états de contrainte.

Huit termes du tenseur rhéologique reliant incrément de contrainte et incrément de déformation sont accessibles au travers des sollicitations cycliques de faible amplitude. Des propriétés diverses de ce tenseur sont établies à partir des résultats expérimentaux. Certains termes de ce tenseur sont disponibles à partir des sollicitations dynamiques et d'une analyse inverse. Des hypothèses de comportement élastique isotrope et élastique isotrope transverse (orthotrope de révolution) sont considérées. Une bonne concordance entre ces deux méthodes (statiques et dynamiques) est observée d'autant plus si l'hypothèse anisotrope est considérée. Les déformations de fluage mesurées caractérisent le comportement visqueux de ces matériaux.

La modélisation proposée se fonde sur un formalisme tri-composante. Le comportement en petites déformations (non visqueux) et le comportement visqueux sont traités respectivement par la première et la troisième composante. Les simulations retranscrivent fidèlement les résultats expérimentaux statiques, dynamiques et de fluage. L'application de la première composante à des essais dynamiques *in situ* (de type *cross-hole*) est traitée sur un site de construction d'une centrale nucléaire. Les approches isotrope et anisotrope proposées permettent de déterminer les paramètres de comportement des sols en place (saturés) et de leur squelette granulaire, illustrant l'importance de considérer le caractère anisotrope du comportement des sols.

PEREIRA Jean-Michel

*Etude des couplages hydromécaniques et effets de non-saturation dans les géomatériaux.
Application aux ouvrages souterrains*

Thèse de doctorat en Génie civil, sous la direction de Henry WONG (ENTPE) et Philippe DUBUJET (Ecole Centrale - Lyon) - INSA de Lyon - 181 p.

Date de soutenance : 09/12/2005

**SOL NON SATURE / MODELE DE COMPORTEMENT / TRAVAUX SOUTERRAINS /
RHEOLOGIE / ELASTOPLASTICITE / ELEMENTS FINIS / PRESSIOMETRIE**

La prise en compte des effets de non-saturation dans la modélisation du comportement des géomatériaux revêt des enjeux importants dans de nombreuses applications du génie civil. Après une synthèse des principales caractéristiques du comportement des sols non-saturés ainsi que de plusieurs propositions récentes de modèles de comportement, un cadre général de modélisation est proposé. Ce cadre constitue un outil méthodologique permettant une extension plus aisée des modèles élastoplastiques existants vers le domaine de saturation partielle. Un modèle élastoplastique existants vers le domaine de saturation partielle. Un modèle élastique évolué (CJS) est ensuite étendu selon cette méthodologie. Le modèle ainsi obtenu est alors validé sur la base d'essais de laboratoire. Parallèlement à cette contribution rhéologique, un code de calcul par éléments finis a été développé. La discrétisation du problème à résoudre est présentée. Des simulations d'essais pressiométriques et de déconfinement d'une cavité souterraine utilisant cet outil numérique sont fournies et analysées. Celles-ci permettent d'évaluer les effets d'une saturation partielle sur le comportement du massif dans lequel un ouvrage souterrain est présent.

Laboratoire d'Ingénierie de la Circulation et des Transports

CHANUT Stéphane

Modélisation dynamique macroscopique de l'écoulement d'un trafic routier hétérogène poids lourds et véhicules légers

Thèse de doctorat en Génie civil, sous la direction de Jean-Baptiste LESORT et Christine BUISSON - INSA de Lyon - 201 p.

Date de soutenance : 27/06/2005

MODELISATION / TRAFIC ROUTIER / ECOULEMENT DYNAMIQUE / POIDS LOURD / VEHICULE LEGER

L'hétérogénéité du trafic, au sens d'une composition en plusieurs types de véhicules, est l'un des phénomènes importants à qualifier et à quantifier aujourd'hui pour les exploitants ; en effet, de nombreuses sections autoroutières sont désormais chargées en poids lourds, et ce de façon quotidienne. La question de l'impact sur l'écoulement de la présence de ces véhicules se pose donc, exploitants et automobilistes se rejoignant pour incriminer les poids lourds, leur vitesse faible et leur gabarit imposant, quant à la détérioration des conditions de circulation, la densification du trafic et la formation plus rapide et plus durable de congestions et de ralentissements.

Cette thèse propose de construire un modèle d'écoulement du trafic permettant de décrire le comportement autoroutier d'un trafic hétérogène et constituant une première base théorique utile à l'exploitant dans le choix et le test de mesures de régulation envers le trafic poids lourds. Ce modèle est macroscopique à deux classes : il décrit le trafic comme un flux continu et composé de deux classes homogènes : des poids lourds et des véhicules légers, différenciés par leurs vitesses et leur longueur.

Des diagrammes fondamentaux pour chacune des classes sont bâtis sur la base de considérations théoriques et de terrain afin d'introduire dans le modèle la phénoménologie attendue. Le modèle fait ensuite l'objet d'une résolution analytique complète par l'utilisation des outils mathématiques des systèmes hyperboliques de lois de conservation. Une résolution numérique est mise en place par l'utilisation d'un schéma de type Godunov. Une attention particulière est portée aux phases de dépassement et à leurs conséquences sur l'écoulement du trafic par la mise en place d'une modélisation spécifique. Les résultats théoriques obtenus et les sorties de simulation montrent la capacité du modèle à représenter de façon adéquate le comportement d'un trafic hétérogène : baisses des capacités des infrastructures, ralentissement des véhicules légers, formations des files d'attente temporaires lors du dépassement.

Les applications (de planification et de gestion dynamique du trafic) dont le modèle pourrait faire l'objet sur le terrain sont nombreuses : meilleure précision du dimensionnement des infrastructures, évaluation socio-économique affinée du fonctionnement des infrastructures en présence de poids lourds, test et évaluation de mesures de régulation d'un trafic hétérogène (interdiction de circulation ou de dépassement des poids lourds, régulation des vitesses).

Laboratoire des Sciences de l'Environnement

CAPILLA Xavier

Dynamique de transfert du cadmium et du zinc au sein des dépôts de sédiments de curage végétalisés

Thèse de doctorat en Sciences agronomiques, sous la direction de Yves PERRODIN (ENTPE), Jean-Louis Morel (ENSAIA) et Jean-Philippe BEDELL (ENTPE) – Institut National Polytechnique de Lorraine - 182 p.

Date de soutenance : 21/10/2005

SEDIMENT / CURAGE / POLLUTION DE L'EAU / CADMIUM / ZINC / VEGETAL

Les produits du curage des voies navigables, parfois contaminés par des métaux, sont souvent déposés sur sol avec des transferts possibles vers les sols voisins et les eaux superficielles ou souterraines. La végétation peut influencer sur le devenir des polluants. Ce travail vise à établir le devenir de Cd et Zn des dépôts de matériaux de curage. Dix dépôts, dans des contextes variés sont caractérisés. Une strate herbacée (*Lupinus albus*, *Lolium perenne* et *Brassica napus*) est cultivée sur sédiments. Puis, *Lupinus albus* avec des cycles de séchage/humidification et une strate arborée (*Salix alba*) sont cultivés sur un sédiment choisi. La mobilité des métaux est mesurée par des extractions chimiques simples, des désorptions et des méthodes isotopiques. L'exploration racinaire atteint 1,3 m de profondeur, avec 38 familles végétales colonisant les dépôts étudiés. Les teneurs en métaux et leur facteur d'enrichissement soulignent la multi-pollution métallique des sites. De plus, 2 associations métalliques sont identifiées : i) Pb, Cd et Zn et ii) Fe, Al, Cr et Cu. Une grande variabilité inter-sites et intra-site est observée. Ces matériaux peuvent être classés en tant que technogenic anthrosol ou comme technosol. Les plantes modifient le pH du sol et l'extractibilité de Cd et Zn. L'extractibilité au DTPA et la teneur totale sont corrélées avec celles des plantes pour Zn uniquement. Les caractéristiques agronomiques (N, P, K) des sédiments sont corrélées avec le prélèvement de Cd et Zn par *Lolium perenne*. *Salix alba* modifie peu, pour Cd et Zn, leurs teneurs dans les percolats et leur disponibilité. Les espèces du couvert végétal influent sur la mobilité de Cd et Zn. A l'inverse de *Salix alba*, *Lolium perenne* et *Lupinus albus* présentent des teneurs en Cd et Zn dans les racines supérieures à celles des feuilles. L'arrosage régulier diminue la quantité de Cd et Zn exportée par les percolats, et augmente celle exportée par la végétation.

MADIGOU Erwann

Influence du statut trophique de cours d'eau sur les fonctionnalités microbiennes des biofilms (Epipsammon et Epilithon)

Thèse de doctorat en Hydrobiologie et Ecologie microbienne, sous la direction de Bernard MONTUELLE (CEMAGREF) et Jean-Claude BOISSON (ENTPE) - Université Claude Bernard Lyon I - 236 p.

Date de soutenance : 03/06/2005

MILIEU AQUATIQUE / POLLUTION / EUTROPHISATION / SEDIMENT / BACTERIE

En plus des caractéristiques " naturelles " du bassin versant, la physico-chimie du cours d'eau est influencés par des facteurs anthropogéniques émanant des diverses activités humaines. Ces facteurs peuvent provoquer la modification des caractères physiologiques des biocénoses. Les communautés périphytiques, assurant des fonctions essentielles au sein des cycles biogéochimiques, peuvent être de bons bio-indicateurs de la qualité écologique d'un cours d'eau.

L'étude a été menée sur trois rivières de statuts trophiques différents. Deux types de communautés microbiennes ont été considérées (celles des *Epilithons* et *Epipsammons*). Divers descripteurs ont été retenus : fonctionnels (activités enzymatiques extracellulaires, respiration, dénitrification) et de structures (masse organique, chlorophylle-a, densité et viabilité bactériennes).

Ce travail montre qu'une typologie chimique marquée n'engendre pas nécessairement une typologie fonctionnelle notable des communautés microbiennes périphytiques. La discrimination biologique repose sur quelques descripteurs et varie suivant la saison.

Recherches Interdisciplinaires Ville-Espace-Société

PORNON Christophe

Du cantonnier à l'agent d'entretien. La rationalisation d'un emploi public

Thèse de doctorat en Sociologie, sous la direction de Jean SAGLIO - Université Pierre Mendès France Grenoble II - 532 p.

Date de soutenance : 28/06/2005

SOCIOLOGIE DU TRAVAIL / REPRESENTATION SOCIALE / PROPRIETE DE LA VILLE / ESPACE PUBLIC / ADMINISTRATION TERRITORIALE / SERVICE PUBLIC / METIER

Cette thèse s'intéresse au travail des balayeurs des rues dans une grande agglomération française. Un tel objet permet d'interroger les rapports entre les conditions d'exécution d'un travail manuel et la tentative de formalisation de celui-ci dans le cadre de la modernisation d'un service public.

Le paradoxe entre la stabilité d'un travail d'exécution centenaire et le discours sur le "métier d'agent d'entretien" produit par l'organisation qui l'emploie n'est qu'apparent.

En s'intéressant aux relations sociales dans le travail quotidien, la thèse montre les ambiguïtés d'une rationalisation qui modifie moins la tâche qu'elle ne la met en scène et la justifie par une requalification symbolique du rapport à la saleté et à l'emploi. Plus précisément, l'apparition d'un discours idéologique individualisant adressé aux agents et aux usagers remet en cause l'appropriation collective du travail par les agents de base qui faisait d'un emploi de fonctionnaire le lieu d'affirmation de valeurs ouvrières. On assiste ainsi à une "bureaucratisation" d'un emploi public d'exécution dont les ressorts principaux sont la transformation du marché du travail et la prise en charge par l'employeur public des justifications d'allocation des emplois.

QUADRIO Stéphane

Constructions, significations, appropriations. Les aventures d'un mot et les divisions de la ville Lyon, XIXe - XXe siècles

Thèse de doctorat en Sociologie, sous la direction de Christian TOPALOV - Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales - 765 p.

Date de soutenance : 24/06/2005

HISTOIRE URBAINE / MORPHOLOGIE URBAINE / APPROPRIATION DE L'ESPACE / CITE / QUARTIER / PROJET URBAIN / ANALYSE DU DISCOURS / LYON

Cette thèse étudie le mot « cité », dont les utilisations servent d'analyseur aux articulations entre faits matériels et faits de représentation dans la construction de quatre cités de l'agglomération lyonnaise, du milieu du 19^{ème} siècle aux années 1990 : la city de Lyon (1853-1864), la cité moderne et la cité des Etats-Unis (1917-1934), la cité arc-en-ciel (1950-1960) et la cité internationale de Lyon (1983-1996). Après avoir rendu compte de l'histoire de ces projets, l'auteur analyse de manière approfondie les significations et utilisations du mot « cité ». Dans une troisième partie, il analyse les diverses formes et étapes d'appropriation de ces cités.

Thèses soutenues en 2006

Laboratoire des Sciences de l'Habitat

BARHOUN Hayssam

Influence des transferts aérauliques dans les parois sur leurs performances thermiques

Thèse de doctorat en Génie civil, sous la direction de Gérard GUARRACINO - INSA de Lyon - 250 p.

Date de soutenance : 17/01/2006

PERFORMANCE THERMIQUE / MECANIQUE DES FLUIDES / MODELISATION / MAISON INDIVIDUELLE / BATIMENT SCOLAIRE

La consommation énergétique d'un bâtiment a été jusqu'ici estimée en négligeant les échanges de chaleur qui peuvent intervenir lorsque l'air s'infiltré à travers son enveloppe. Or, des études récentes ([Bhattacharyya, 1995], [Buchanan, 2000] et [Janssens, 1988]) ont montré que ces fuites d'air jouent un rôle significatif, non seulement sur les performances thermiques des parois et sur la consommation énergétique, mais aussi en termes de pathologies des constructions (condensations internes et superficielles), ou encore en termes de confort et de santé des occupants.

Notre étude vise à évaluer, à l'aide d'une approche numérique, l'effet des transferts d'air parasite dans les parois sur leur performance thermique et à quantifier la part réelle des déperditions de chaleur liées aux fuites d'air.

Dans la première partie de notre étude, nous passons en revue les causes des fuites d'air et leurs techniques de mesure, puis nous exposons les travaux traitant le problème du passage des fuites dans l'enveloppe et montrons leurs limites. Dans le deuxième chapitre, nous présentons des simulations numériques basées sur les codes de champs ou codes CFD permettant d'étudier le transfert couplé d'air et de chaleur au sein d'une paroi multicouche comportant un isolant thermique poreux. L'interaction air/paroi se traduit par un changement du flux de conduction (ou bien du coefficient U de la paroi). Le troisième chapitre est consacré à l'élaboration d'un modèle de calcul se basant sur l'hypothèse que le paroi cède ou récupère de la chaleur au contact de la paroi. Les résultats issus des simulations CFD concordent avec ceux issus du modèle pour les deux types de fuites, c'est-à-dire l'infiltration et l'exfiltration.

En complément du développement des simulations CFD et du modèle de calcul, nous analyserons deux cas d'études représentant deux catégories de bâtiments : une maison individuelle et un bâtiment tertiaire (bâtiment d'un lycée). Cette étude a pour objectif d'apporter une vue concrète et plus globale sur les conséquences des fuites sur le bilan énergétique. Ces calculs ont montré qu'une part importante des déperditions par transmission, caractérisées par le coefficient $U_{\text{bât}}$, peut être directement imputée aux fuites d'air : jusqu'à 8 % pour la maison et 12 % pour le bâtiment Internat. Cette étude a également montré que les différentes parties de l'enveloppe se trouvent affectées de façon inégale par les fuites d'air (certaines parties sont affectées par l'infiltration, d'autres par l'exfiltration). Nous en déduisons des recommandations de réhabilitation ou de colmatage de certaines parties de l'enveloppe permettant de limiter les effets des fuites. Par exemple, nous recommandons d'apporter un soin particulier aux étages supérieurs qui sont soumis à des fuites plus importantes, donc plus pénalisantes que celles affectant les étages inférieurs.

COUTELIER Bruno

Caractérisation de la qualité d'un environnement lumineux à l'aide d'outils de mesure vidéo-photométriques et de simulations en milieux virtuels

Thèse de doctorat en Ambiances architecturales et urbaines, sous la direction de Marc FONTOYNONT et Dominique DUMORTIER - INSA de Lyon - 300 p.

Date de soutenance : 16/03/2006

ECLAIRAGE / CONFORT VISUEL / LUMINANCE / PHOTOMETRIE / AMBIANCE LUMINEUSE / TEST PSYCHOMETRIQUE / BUREAU / MUSEE / HOPITAL

La caractérisation de la qualité visuelle d'un environnement lumineux se limite généralement à l'examen de certaines conditions de confort visuel. Cependant, plusieurs études ont montré que l'appréciation de cette notion de qualité faisait appel à de nombreuses autres dimensions perceptives. Notre étude a eu pour but de mettre en évidence des descripteurs de l'ambiance visuelle, basés essentiellement sur des rapports de luminance, qui semblent influencer sur la perception des caractéristiques lumineuses d'un espace éclairé artificiellement. Plusieurs échelles descriptives ont ainsi été considérées (liées aux impressions de luminosité, d'espace, d'uniformité, de confort?) pour des scènes liées à des types de locaux différents (bureaux, salles de classe, chambres d'hôpitaux, musées, commerces, restaurants et salles de réunion). Ces environnements lumineux étaient présentés par le biais d'un simulateur de réalité virtuelle utilisant une technologie de stéréoscopie passive. Deux groupes de trente sujets ont pu juger les scènes projetées en suivant deux protocoles de tests psychométriques différents : un test de comparaison par paire (basé sur un protocole de différenciation sémantique) et un test d'ajustement (destiné à recueillir des jugements de préférence). Les jugements formulés ont ensuite été confrontés aux données photométriques issues de cartes de luminances produites par un vidéo luminance-mètre basé sur la photographie numérique et développé spécialement pour cette étude.

LEMAIRE Sabrina

Aide au choix des produits de construction sur la base de leurs performances environnementales et sanitaires

Thèse de doctorat en Génie civil, sous la direction de Gérard GUARRACINO- INSA de Lyon
- 247 p.

Date de soutenance : 26/01/2006

MATERIAU DE CONSTRUCTION / HAUTE QUALITE ENVIRONNEMENTALE / AIDE A LA DECISION / AGREGATION MULTICRITERE

Cette thèse est consacrée à la réalisation d'un outil d'aide au choix des produits de construction en fonction de leurs caractéristiques environnementales et sanitaires. Cet outil, destiné aux professionnels du bâtiment, est fondé sur le principe et les méthodes d'analyse multicritère. L'échelle de l'étude est celle du composant du bâtiment, afin que la comparaison soit effectuée sur la base de performances techniques similaires. L'outil réalisé utilise les données environnementales et sanitaires des produits de construction issues des FDES au format de la norme NF P01-010. Il a été appliqué au composant "mur", ainsi qu'à la comparaison de six revêtements de sol. Les résultats obtenus montrent qu'il est possible d'aboutir à un classement des solutions constructives d'un composant. Ce classement peut dépendre des pondérations et des méthodes d'agrégations choisies, il doit donc être complété par des analyses de sensibilité. L'outil nécessite à présent d'être testé par les acteurs du bâtiment.

PERROT Camille

Microstructure et macro-comportement acoustique : approche par reconstruction d'une cellule élémentaire représentative

Thèse de doctorat en Acoustique, sous la direction de Raymond PANNETON - INSA de Lyon, Université de Sherbrooke - 225 p.

Date de soutenance : 20/12/2006

ACOUSTIQUE / MICROSTRUCTURE / MATERIAU POREUX / PERMEABILITE

La question fondamentale de la détermination des propriétés acoustiques de milieux poreux à partir de leur géométrie locale est examinée dans cette thèse à partir d'un échantillon de mousse d'aluminium à cellules ouvertes ayant été analysé par micro-tomographie axiale à rayons-X. Plusieurs propriétés géométriques sont mesurées pour caractériser l'échantillon expérimental à l'échelle de la cellule. Cette information est utilisée de manière à reconstruire un milieu poreux au moyen d'unités cellulaires idéalisées tri- et bi-dimensionnelles. La dépendance en fréquences des champs de températures et de vitesses gouvernant la propagation et la dissipation des ondes acoustiques à travers un milieu poreux rigide est calculée par simulation de mouvement Brownien et par la méthode des éléments finis, respectivement. Le comportement macroscopique est obtenu par moyennes spatiales des champs locaux. Nos résultats sont comparés à des données expérimentales obtenues par des mesures au tube d'impédance. Premièrement, cette approche conduit à l'identification des paramètres macroscopiques du modèle semi-phénoménologique de Pride-Lafarge. Deuxièmement, elle fournit un accès direct aux perméabilités dynamiques, thermiques et visqueuses. Néanmoins, le modèle bidimensionnel sous-estime la perméabilité visqueuse statique ainsi que la longueur caractéristique visqueuse, ce qui requiert donc une implémentation tridimensionnelle.

Laboratoire d'Economie des Transports

CAUBEL David

Politiques de transports et accès à la ville pour tous ? Une méthode d'évaluation appliquée à l'agglomération lyonnaise

Thèse de doctorat en Economie des transports, sous la direction de Dominique MIGNOT - Université Lumière Lyon II - 446 p.

Date de soutenance : 31/03/2006

EVALUATION / INEGALITE SOCIALE / ACCESSIBILITE / TRANSPORT URBAIN / PANIER DE BIENS / LYON

Les outils d'évaluation, utilisés en France pour éclairer les décideurs sur les politiques de transports en milieu urbain, n'intègrent pas pleinement la dimension sociale de ces politiques. Or, cet enjeu devient primordial. En s'appuyant sur l'approche théorique d'Amartya Sen, l'objectif de notre thèse est de construire une méthode d'évaluation permettant de rendre compte de cette dimension, en termes d'égalité des chances d'accès aux activités de reproduction sociale. Pour ce faire, nous construisons un outil identifiant, au niveau infra-communal, les groupes sociaux et les quartiers riches ou pauvres de l'espace urbain. Puis, nous construisons un indicateur d'accessibilité à un panier de biens. Cet indicateur mesure, pour un mode de déplacement donné, pour chaque service du panier de biens et depuis le lieu de résidence, le temps maximal d'accès au nombre d'activités pour 1 000 habitants. Cet indicateur prend en compte les différents sous-systèmes de l'espace urbain.

La méthode est déclinée sur l'agglomération lyonnaise. Nous montrons, tout d'abord, l'existence entre les individus et entre les quartiers d'inégalités de chances d'accès au panier de biens en 1999. Ces inégalités procèdent principalement d'un inégal accès à l'automobile (trois fois plus performante que les transports collectifs en termes de temps d'accès au panier de biens), mais aussi de la répartition hétérogène des activités et de la qualité de l'offre en transports collectifs. L'évolution de la localisation des activités entre 1990 et 1999 met en évidence une aggravation des inégalités d'accès entre les quartiers pauvres et les quartiers riches. Tout se passe comme si les populations aisées façonnaient la division fonctionnelle du sol et la localisation des activités, au détriment des populations les plus fragiles. Nous montrons enfin qu'une amélioration forte de l'offre en transports collectifs a des impacts limités qui souvent peinent à compenser les pertes d'accessibilité dues à l'évolution de la localisation des activités.

PAULO Christelle

Inégalités de mobilités : disparité des revenus, hétérogénéité des effets

Thèse de doctorat en Economie des transports, sous la direction de Gérard CLAISSE -
Université Lumière Lyon II - 389 p.

Date de soutenance : 05/07/2006

**DEPLACEMENT INDIVIDUEL / INEGALITE SOCIALE / AUTOMOBILE / REVENU
DU MENAGE**

Le contexte des dernières décennies se caractérise par la forte croissance des mobilités et le rôle central qu'elles occupent dans l'insertion sociale et professionnelle des individus. La société contemporaine produit de nouveaux impératifs de déplacement qui modifient en profondeur notre rapport à l'espace et au temps. Pour autant, nous ne disposons pas tous de capacités identiques pour faire face à ces exigences changeantes et complexes. Les inégalités observées en matière de mobilité méritent donc une attention particulière dans la mesure où elles participent à la production et à la reproduction des inégalités socio-économiques. Partant de ce constat, cette thèse tente de mieux cerner le lien entre inégalités de revenu et mobilités, en intégrant les différentes facettes des mobilités dites « réversibles », en désagrégeant l'analyse par groupe de cycle de vie et en faisant explicitement apparaître l'influence de l'accès à l'automobile. Nous proposons ainsi d'identifier, de mesurer et d'interpréter les inégalités de mobilités grâce à des indicateurs simples permettant, sinon de recomposer la complexité du phénomène, tout au moins d'en présenter les différentes dimensions. Nous présentons une analyse méthodique de l'impact du revenu sur les pratiques de mobilité de semaine, de week-end et de longue distance à partir des données disponibles grâce aux enquêtes statistiques classiques sur la mobilité (Enquête Ménages Déplacements de Lyon 1995, Enquête Nationale Transport 1994). Les résultats obtenus montrent que les effets du revenu sont très hétérogènes selon le type de mobilité observé. Notre approche apporte ainsi des éléments de compréhension et d'éclaircissement sur les inégalités économiques de mobilités. Des pistes de réflexion sont également formulées pour une meilleure prise en compte des préoccupations en matière d'équité sociale dans la gestion durable des mobilités.

SAHABANA Maïdadi

Les autobus en site propre intégral, une solution à la crise des transports dans les grandes agglomérations subsahariennes

Thèse de doctorat en Economie des transports, sous la direction de Didier PLAT - Université Lumière Lyon II - 328 p.

Date de soutenance : 11/07/2006

TRANSPORT URBAIN / TRANSPORT EN COMMUN EN SITE PROPRE / AFRIQUE SUBSAHARIENNE

Malgré un ralentissement du rythme, la population des grandes agglomérations subsahariennes continue de croître. Outre la génération de nouveaux besoins en déplacements, cette croissance se traduit par un rallongement des distances intra-urbaines. Elle conduit à une concentration des déplacements longue distance sur un nombre réduit d'axes de liaison centre/périphérie. Le transport artisanal, qui assure l'essentiel des déplacements mécanisés dans les villes africaines s'avère insuffisant pour satisfaire les niveaux de demande sur les axes les plus sollicités et est incapable d'assurer une bonne couverture spatiale des aires urbaines étendues. L'aménagement de systèmes d'autobus en site propre intégral – option technique et organisationnelle développée par certaines villes latino-américaines – constitue une solution à la crise des transports urbains subsahariens. Contrairement aux systèmes ferroviaires, sa mise en place et son exploitation sont financièrement accessibles aux agglomérations subsahariennes. Le niveau d'investissement qu'exige la construction de tels équipements est accessible à condition d'être pris en charge par la puissance publique et la durabilité du service fourni est envisageable à travers une exploitation entrepreneuriale et privée. Les autobus en site propre intégral, en tant que système de transport urbain de masse, sont d'abord une réponse efficace aux liaisons centre/périphérie à forte demande dans les agglomérations subsahariennes. Grâce à un usage optimisé des infrastructures, des véhicules de transport collectif et un recours à des mesures d'aide à l'exploitation, ce système permet de transporter un grand nombre de passagers tout en minimisant les temps de déplacement et les externalités négatives générées par les transports urbains. Mais surtout, un système d'autobus en site propre intégral introduit une logique de hiérarchisation et de complémentarité de l'offre de transport urbain. Il impose ainsi une vision d'ensemble dans l'organisation des transports urbains. Parce qu'il représente une amélioration qualitative de la mobilité urbaine et un marquage physique fort de l'espace urbain sur une durée relativement longue, il constitue un levier, d'une part, pour une remise en cause du cadre organisationnel et réglementaire défaillant des transports urbains subsahariens, d'autre part, pour une restructuration de l'offre actuelle. Les autobus en site propre intégral représentent donc un moyen de mettre en place une offre adaptée aux flux de déplacements propres aux grandes agglomérations, entre des liaisons centre/périphérie très sollicitées et d'autres qui le sont moins, et d'organiser une meilleure complémentarité entre ces différentes échelles.

Laboratoire des Géomatériaux

COUTEL Simon

Outils ondelettes pour l'analyse des systèmes dynamiques. Application à l'analyse multimodale et à la cartographie d'événements transitoires

Thèse de doctorat en Mécanique, sous la direction de Claude-Henri LAMARQUE, Stéphane PERNOT - INSA de Lyon - 290 p.

Date de soutenance : 28/11/2006

ONDELETTE / SYSTEME LINEAIRE / SYSTEME NON LINEAIRE

Cette thèse aborde deux problèmes liés à l'analyse des structures mécaniques. Les premiers travaux présentés portent sur l'analyse inverse de structures et la prédiction de leurs réponses à des sollicitations à large spectre de type séisme. Les travaux suivants se concentrent sur l'analyse temps / fréquence de phénomènes transitoires dans les réponses dynamiques de dispositifs non linéaires irréguliers. Les analyses en ondelettes fournissent un cadre général pertinent du fait de leurs propriétés de localisation dans le plan temps / fréquence, d'analyse et de compression multi-résolution. La théorie des systèmes analytiques stationnaires garantit l'existence des opérateurs de Volterra permettant une représentation intégrale des réponses forcées de ces systèmes. Dans un premier temps, les résultats obtenus définissent des algorithmes de construction des opérateurs de convolution-ondelettes sur l'intervalle. Ces derniers sont alors utilisés pour définir les opérateurs de Green-ondelettes, validés expérimentalement sur un essai de prédiction de la réponse d'une structure mécanique à un séisme tabulé. En s'appuyant sur ces résultats, des développements prometteurs sont présentés concernant la construction des opérateurs de Volterra-ondelettes d'un système non linéaire analytique. Dans un second temps, une méthode originale d'analyse dans le plan temps-fréquence, l'Analyse Surabondante Contrôlée, est présentée. Elle est issue de la synthèse des AMR dyadiques de Malal et des AMR surabondantes de Perrier. Elle permet de calculer rapidement, en temporel et localement, le scalogramme d'un signal. Cette nouvelle méthode de cartographie est utilisée pour l'étude phénoménologique des réponses dynamiques d'un dispositif de structures mécaniques couplées.

DOAN TRAN Hieu

Comportement élastique et visqueux des sables en petites et moyennes déformations : essais sur éprouvette cylindrique creuse et modélisation

Thèse de doctorat en Génie civil : Sols, Matériaux, Structures, Physique du Bâtiment, sous la direction de Hervé DI BENEDETTO - INSA de Lyon - 223 p.

Date de soutenance : 21/12/2006

RHEOLOGIE / MATERIAU GRANULAIRE / SABLE / DEFORMATION / ELASTICITE / VISCOSITE / ONDE / ANISOTROPIE / ROTATION D'AXES

Le comportement des sables est étudié à partir du montage expérimental "T4C StaDy", un appareil innovant de Torsion Compression Confinement sur Cylindre Creux développé au DGCB /ENTPE. Il permet d'étudier une large gamme de déformations, allant de quelques 10⁻⁶ m/m à la rupture (quelques 10⁻² m/m) avec un système de mesure locale. Des sollicitations statiques indépendantes de compression ou d'extension, de torsion et de confinement, autorisent l'accès à un chemin de contraintes tridimensionnel et permettent l'analyse de l'anisotropie induite par l'état de contrainte et la rotation des axes principaux. En outre, des sollicitations dynamiques sont générées par un dispositif de propagation d'ondes ultrasonores comprenant des capteurs piezo-électriques.

La campagne expérimentale menée durant ce travail a conforté l'hypothèse de l'existence d'un domaine de comportement quasi-élastique en petites déformations et a permis d'étudier la partie visqueuse du comportement des sables. Les essais menés sont des essais de consolidation isotrope et anisotrope, des essais de torsion avec ou sans changement de vitesse de déformation, au cours desquels des périodes de fluage, des sollicitations cycliques de faible amplitude et des sollicitations dynamiques ont été appliqués à différents états de contrainte. Concernant la partie non visqueuse, les termes du tenseur rhéologique reliant incrément de contrainte et incrément de déformation sont accessibles au travers des sollicitations cycliques de faible amplitude. Certains termes sont également déterminés à partir des sollicitations dynamiques. Les propriétés de ce tenseur sont également étudiées. Des hypothèses de comportement élastique isotrope et élastique isotrope transverse (orthotrope de révolution) sont considérées. Une bonne concordance entre les deux méthodes, statique et dynamique, est observée. L'effet du temps sur les courbes contrainte-déformation a été étudié à travers les périodes de fluage appliquées, les changements de vitesse de déformation pour les différents trajets de chargement.

Un formalisme à trois composantes a été proposé pour décrire à la fois la partie visqueuse et non visqueuse du comportement des sables. le comportement quasi-élastique et le comportement visqueux sont traités respectivement par la première et la troisième composante. Les simulations prédisent correctement les résultats expérimentaux statiques, dynamiques et de fluage.

GOURDON Emmanuel

Contrôle passif de vibrations par pompage énergétique

Thèse de doctorat en Génie mécanique, sous la direction de Claude-Henri LAMARQUE -
Ecole Centrale de Lyon - 277 p.

Date de soutenance : 08/11/2006

VIBRATION / COMPORTEMENT DE STRUCTURE / POMPAGE ENERGETIQUE

Dans le domaine du Génie Civil et du Génie Mécanique, les vibrations des structures constituent un des nombreux risques d'endommagement d'une structure et peuvent entraîner de graves conséquences, parfois sans commune mesure avec la mise en œuvre des moyens de prévention appropriés. Ainsi, l'étude dynamique des structures est une étape incontournable de la phase d'élaboration d'un projet. Le contrôle passif des vibrations, c'est-à-dire le contrôle sans la nécessité de fournir une énergie extérieure, est devenu un véritable enjeu.

Le contrôle passif de vibrations peut être réalisé par phénomène de pompage énergétique. Le pompage énergétique est le transfert irréversible de l'énergie vibratoire d'une structure principale, que l'on désire protéger des perturbations extérieures, vers une structure auxiliaire couplée à un comportement essentiellement non linéaire et de faible masse. Le principe qui entre en jeu est un phénomène de localisation de modes non linéaires permettant de grandes vibrations dans la structure ajoutée et de très faibles vibrations dans la structure primaire. Le phénomène est étudié en régime instationnaire puis en régime stationnaire. Une optimisation du pompage énergétique et des paramètres est effectuée en vue d'une application réelle. Des vérifications expérimentales sont réalisées à l'aide de modèles réduits de bâtiments.

KACPRZAK Grégory

Etude du comportement mécanique des mélanges sable/argile

Thèse de doctorat en Génie civil, sous la direction de Claude BOUTIN et Thiep DOANH - INSA de Lyon - 265 p.

Date de soutenance : 29/03/2006

ARGILE / SABLE / SOL HETEROGENE / CONSOLIDATION / PERMEABILITE / CISAILLEMENT / HOMOGENEISATION AUTOCOHERENTE

Les sols hétérogènes constitués de mélanges sable/argile sont couramment utilisés en génie civil. Ces mélanges (remaniés ou reconstitués) sont utilisés pour la réalisation de tapis d'étanchéité dans des projets de stockage de déchets. Ils sont employés pour la réalisation de digues ou de barrages. Ils peuvent être mis en œuvre en remblai ou en couche de forme dans des projets routiers. Les matériaux de ce type sont très souvent des constituants majeurs de nombreux dépôts naturels. Ils existent à l'état naturel dans les bassins de sédimentation en milieux fluviaux glaciaires, mais également dans les fonds marins sous forme d'épaisses couches sédimentaires.

Le comportement hydraulique et mécanique de tel type de sols reste à ce jour mal appréhendé. Les caractéristiques de ces sols sont souvent déterminées de manière simplifiée en fonction du pourcentage des différents constituants. Pour mieux comprendre le comportement réel des mélanges sable/argile, cette thèse aborde le phénomène de consolidation, de perméabilité et de cisaillement des mélanges sable/argile à teneur en eau similaire à celle existant dans la nature (entre des limites d'Atterberg de plasticité W_p et de liquidité W_L). Les mélanges ont été examinés avec différentes concentrations en sable et en pâte argileuse. Les résultats expérimentaux obtenus ont été confrontés avec les approches théoriques reposant sur les développements de la méthode d'homogénéisation autocohérente. Cette méthode permet de définir les caractéristiques globales d'un milieu homogène fictif ayant le même comportement que le milieu hétérogène.

ROUSSILLON Pierre

Interaction sol-structure et interaction site-ville : aspects fondamentaux et modélisation

Thèse de doctorat en Génie civil, sous la direction de Claude BOUTIN - INSA de Lyon -
300 p.

Date de soutenance : 20/01/2006

**INTERACTION SOL-STRUCTURE / INTERACTION SITE-VILLE / VULNERABILITE
SISMIQUE / COMPORTEMENT DE STRUCTURE / MODELISATION**

La réévaluation sismique du bâti existant est un enjeu de sécurité majeur. Dans ce cadre a été effectuée une étude de l'interaction sol-structure (ISS) destinée à orienter l'auscultation du bâti et être intégrée dans un premier diagnostic de vulnérabilité. Elle s'inscrit dans une approche basée sur l'établissement de modèles simples de comportement dynamique issus de la confrontation du comportement supposé de la structure avec des données recueillies in situ par la méthode du bruit de fond, de l'excitation harmonique ou des chocs. Le choix d'une représentation simplifiée de l'ISS, autorisant un calcul analytique des fonctions d'impédances, a permis de déterminer, pour chacun des modèles les plus courants de structures, les paramètres adimensionnels essentiels qui gouvernent le phénomène puis d'estimer, selon les valeurs de ces paramètres, la nature et l'importance de l'effet de l'ISS sur les caractéristiques modales du système.

Avec le même souci de privilégier les approches analytiques ou semi-numériques, des modèles basses fréquences ont été développés pour appréhender le phénomène d'interaction site-ville (ISV), autrement dit l'effet d'une urbanisation dense sur le champ d'onde sismique. Une première approche macroscopique, correspondant à une homogénéisation périodique des conditions aux limites en surface, a permis d'identifier le paramètre significatif du couplage mécanique entre le sol et la ville puis d'évaluer l'effet de l'interaction site-ville sur l'amplitude et la durée de la réponse sismique. Une deuxième approche, basée sur une formulation simplifiée et néanmoins réaliste du champ d'onde émis par chaque bâtiment, conduit à définir une couche limite pour décrire les interactions multiples entre sol et bâtiment. L'estimation distincte du mouvement en champ libre ou au niveau d'une fondation est ainsi rendue possible.

VILA Béatrice

Comportement des dallages en béton de grande dimension : expérimentation en semi-grandeur, caractérisation de l'interface dalle-sol et modélisation globale

Thèse de doctorat en Génie civil : Sols, Matériaux, Structures, Physique du Bâtiment, sous la direction de Hervé DI BENEDETTO - INSA de Lyon - 298 p.

Date de soutenance : 12/04/2006

DALLE / BETON / INTERACTION SOL-STRUCTURE / MODELISATION

Thèse confidentielle

Recherches Interdisciplinaires Ville-Espace-Société

GOURGOILLAT Sébastien

Les mutations de l'ingénierie publique au ministère de l'Équipement : contribution à une sociologie de la réforme de la gestion publique territoriale

Thèse de doctorat en Sciences Politiques, sous la direction de Gilles POLLET - Université Lumière Lyon II, IEP de Lyon.

Date de soutenance : 25/09/2006

INGENIERIE PUBLIQUE / MINISTERE DE L'EQUIPEMENT / AMENAGEMENT DU TERRITOIRE / CONCURRENCE / DECENTRALISATION

Ce travail étudie l'évolution de la gestion publique territoriale, en particulier la transition entre le système politico-administratif local préalable à la décentralisation et les scènes modernes d'une gestion publique plus contractuelle. L'ingénierie publique, réalisée par l'Équipement au bénéfice des communes, est un pilier historique du modèle français stato-centré de politiques publiques, remis en cause dans les années 1990 : la directive de 1992 sur les marchés publics de services égalise les conditions d'accès à la concurrence des ingénieries publique et privée. Cette évolution, invoquée comme l'explication principale de la perte d'influence de l'ingénierie, a en fait peu d'effets directs sur les pratiques et ne peut être retenue comme cause principale de transformations plutôt imputables à une évolution simultanée des conditions d'exercice et des attentes. L'affaiblissement de l'administration correspond plutôt à une déqualification de ses modes traditionnels de justification : la politisation de l'action publique suite à la décentralisation permet aux élus, affranchis de la tutelle administrative, de s'ouvrir à des compétences nouvelles. L'affaiblissement de l'ingénierie publique correspond plus largement à l'émergence d'un nouveau cadre pour penser l'aménagement du territoire, en remplacement du paradigme routier historique. La politique de modernisation initiée en 1998 permet enfin d'étudier la recomposition du rôle régulateur de l'État sur les scènes locales : l'ingénierie se transforme progressivement en outil de management public, au service de priorités nationales. Ceci conduit à une acception renouvelée du service public.

Les corrections demandées par le jury n'ayant pas été effectuées, cette thèse n'est pas consultable.

LANGUMIER Julien

Survivre à la catastrophe : paroles et récits d'un territoire inondé. Contribution à une ethnologie de l'événement à partir de la crue de l'Aude de 1999

Thèse de doctorat en Ethnologie et anthropologie sociale, sous la direction de Françoise ZONABEND - Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales - 353 p.

Date de soutenance : 19/09/2006

ETHNOLOGIE / RECIT / RISQUE NATUREL / INONDATION / CATACLYSME NATUREL / MEMOIRE COLLECTIVE / AUDE (DEPARTEMENT)

Les inondations dramatiques du 13 novembre 1999 qui ont touché le village de Cuxac d'Aude se manifestent dans les années qui suivent par la prolifération des habitants et des gestionnaires. A défaut de faire l'expérience de la catastrophe, l'enquêteur est confronté à divers événements de parole qui constituent son terrain de recherche. Les récits du drame participent, à travers la narration du sauvetage, à la construction d'une condition de victime et marquent, par la description des pertes matérielles, la relégation sociale des sinistrés. Face à la nécessité d'interprétation de l'événement malheureux, le principal ressort explicatif réside dans la logique de l'accusation qui se déploie de manière spécifique pour les habitants ou les gestionnaires. Enfin, l'oscillation de la mémoire, entre souvenir et oubli des inondations, et le balancement de la croyance, entre peur et déni du danger, témoignent des stratégies pour mettre à distance le risque de retour de l'inondation et utiliser la catastrophe comme une ressource identitaire. La distinction de l'*événement-récit*, l'*événement-cause* et l'*événement-mémoire* suit la manière dont les informateurs se saisissent de la catastrophe par la parole et résulte d'un retour réflexif sur l'enquête ethnographique.

RUSSEIL Sarah

L'espace transnational, ressource ou contrainte pour l'action internationale des villes à la fin du XXe siècle ? Analyse comparée de la fabrique et de la gestion du Patrimoine mondial à Lyon et à Québec.

Thèse de doctorat en Sciences Politiques, sous la direction de Gilles POLLET - Université Lumière Lyon II, IEP de Lyon - 510 p.

Date de soutenance : 01/12/2006

POLITIQUE URBAINE / COLLECTIVITE TERRITORIALE / PATRIMOINE / LYON / QUEBEC

La compétition interurbaine, les politiques urbaines dites de "rayonnement international" et l'articulation entre villes et international sont aujourd'hui des objets bien étudiés. Peu de travaux repèrent toutefois le travail politique à l'œuvre lors de la quête d'une dimension internationale au sein des municipalités. En appréhendant le transnational comme la résultante d'interactions entre diverses scènes, l'analyse comparée de la gestion d'un label international (patrimoine mondial) à Lyon et à Québec, donne à voir les ressources et les contraintes que les relations multi-niveaux constituent pour des municipalités urbaines. L'étude des conditions dans lesquelles les municipalités s'emparent de ce label international souligne la pluralité des acteurs participant à la fabrique de biens du patrimoine mondial et donne à voir un espace transnational de circulation spécifique à cet objet. Le travail politique, les circulations générées par l'espace transnational et les relations multi-niveaux engagent les municipalités urbaines dans des activités internationales scientifiques et politiques à l'égard du patrimoine mondial. Ils engendrent également, en fonction des conditions locales et nationales préexistantes, un renouvellement de pratiques locales à l'égard du patrimoine. Le transnational constitue finalement une ressource pour les municipalités urbaines dans leur positionnement concurrentiel et dans leurs modes de gouvernement. En restant toutefois largement traversé et structuré par des logiques et des dynamiques étatiques, cet espace apporte également des contraintes à l'action publique urbaine.

Thèses soutenues en 2007

Laboratoire des Sciences de l'Habitat

CORDIER Nicolas

Développement et évaluation de stratégies de contrôle de ventilation appliquées aux locaux de grandes dimensions

Thèse de doctorat en Génie civil, sous la direction de Pierre MICHEL - INSA de Lyon -
321 p.

Date de soutenance : 12/01/2007

**BATIMENT / VENTILATION / QUALITE DE L'AIR / CONFORT THERMIQUE /
LOGIQUE FLOUE**

Le renouvellement de l'air dans les locaux représente à la fois un enjeu majeur de santé publique, au regard des effets néfastes des polluants de l'air intérieur sur l'organisme, un enjeu énergétique prépondérant de par les consommations induites et, parallèlement, un enjeu environnemental primordial. Ainsi, les systèmes de conditionnement et de renouvellement d'air sont désormais pensés en considérant simultanément leur capacité à maintenir un air intérieur de qualité, leur faculté à assurer le confort thermique des occupants et leur efficacité à minimiser les dépenses énergétiques.

Dans ce contexte, et dans le cas particulier de la typologie des locaux de grandes dimensions, l'intérêt d'un contrôle optimal de la ventilation apparaît, et ce d'autant plus que l'occupation dans le local peut se révéler fortement variable dans l'espace et dans le temps. L'ajustement du renouvellement de l'air aux besoins réels du local, étroitement liés à l'occupation, permet d'optimiser les dépenses énergétiques des systèmes en assurant la qualité de l'air intérieur et le confort thermique des occupants.

L'étude présente le développement et l'évaluation de stratégies de contrôle de ventilation appliquées aux locaux de grandes dimensions, au travers d'une étude numérique et expérimentale. La mise en place d'une plateforme expérimentale permet l'élaboration d'un modèle thermo-aéraulique d'un local de grandes dimensions, développé sur la base d'un code CFD. En s'appuyant sur ces outils, des stratégies de contrôle de ventilation, définissant un ensemble de contrôleurs, d'abord simples puis plus évolués, avec l'intégration de la logique floue, sont élaborées, analysées puis évaluées selon des critères et des fonctions de performance établis.

LANOYE Reinhilde

Assessment of the absorption performance of sound absorbing materials. Use of the Trefftz's method and of a new dual particle velocity - pressure sensor

Thèse de doctorat en Acoustique, sous la direction de Franck SGARD (ENTPE), Walter LAURIKS (K.U. Leuven, Belgique) et Guerrit VERMEIR (K.U. Leuven, Belgique) - INSA de Lyon - 172 p.

Date de soutenance : 21/05/2007

ACOUSTIQUE / ONDE ACOUSTIQUE / ABSORPTION ACOUSTIQUE / MATERIAU POREUX

Les matériaux poreux absorbants constituent une solution avantageuse pour contrôler la qualité du son dans un espace. Le travail présenté propose un outil numérique de simulation en état de prévoir le comportement acoustique des matériaux absorbants géométriquement complexes sous des excitations diverses. Dans ce but, une méthode déterministe est développée pour analyser le champ sonore dans et au-dessus des matériaux poreux. La méthode est basée sur la méthode indirecte de Trefftz et se sert de fonctions qui vérifient les équations du problème pour décrire les variables dans la région d'intérêt. Le modèle est expérimentalement validé et employé pour analyser le champ sonore dans quelques configurations réelles. Ensuite, une première impulsion est donnée vers l'analyse du comportement absorbant de matériaux de genres divers à plusieurs angles d'incidence et vers l'étude de la propagation du son proche d'un changement brusque d'impédance, à l'aide d'un modèle applicable aux problèmes infinis. Après le développement de l'outil de simulation, un nouveau capteur mixte de vitesse particulaire et de pression est présenté.

LE NOST Guillaume

Contribution à l'étude de l'impact environnemental sonore des sites industriels : une typologie perceptive de sources de bruit

Thèse de doctorat en Acoustique, sous la direction de Catherine MARQUIS-FAVRE - INSA de Lyon - 247 p.

Date de soutenance : 11/07/2007

**BRUIT INDUSTRIEL / NUISANCE SONORE / PROPAGATION DU SON /
MODELISATION / PERCEPTION AUDITIVE / TYPOLOGIE**

La maîtrise de l'impact environnemental (dont les nuisances sonores) des activités industrielles et de transport est un grand enjeu actuel. Cependant, si un grand nombre d'études ont été réalisées concernant les nuisances sonores dues au bruit des transports (trafic routier, aérien et ferroviaire), très peu ont traité le cas du bruit d'origine industrielle. Les sources de bruit industriel sont très variées : afin d'étudier leur impact environnemental en termes de nuisance, une première étape consiste à établir une typologie de ces sources telles qu'elles sont réellement perçues. L'obtention d'une telle typologie pour les sources de bruit industriel permanent stable, pour une configuration de propagation entre sources et point d'écoute donnée, constitue l'objectif principal de la thèse. Pour permettre la comparaison et la classification de différentes sources de bruit industriel, un test d'écoute appliquant la méthode de catégorisation libre est réalisé en laboratoire. Il utilise les enregistrements d'une sonothèque de bruits industriels, réalisés à proximité des sources. Or, la perception d'une source de bruit peut varier si l'on se trouve à proximité de la source, ou à plusieurs centaines de mètres de celle-ci : c'est l'influence de la propagation. Les enregistrements sont donc filtrés pour prendre en compte l'atténuation entre le point d'enregistrement et un point d'écoute plus éloigné de la source, représentant une habitation. Le gain du filtre est calculé avec une résolution fréquentielle tiers d'octave par un logiciel d'acoustique prévisionnelle, basé sur la norme ISO 9613.

Une double comparaison physique et perceptive, menée pour un cas-test de propagation simple (propagation au-dessus d'un sol herbeux plan sur une distance de 100 m), a permis de déterminer un paramétrage de calcul optimal ; la prise en compte des phénomènes d'interférences entre les différentes ondes acoustiques parvenant au point d'écoute permet d'obtenir des spectres d'atténuation plus proches des spectres mesurés, et un meilleur rendu à l'écoute.

Le test de catégorisation, basé sur un corpus de 30 stimuli créés par filtrage et représentant une configuration d'écoute simple (distance de 250 m des sources, propagation en conditions favorables au-dessus d'un sol herbeux plan) a permis d'identifier 6 familles de sources, et montre que certains types fonctionnels de sources sont perceptivement pertinents.

MOUJALLED Bassam

Modélisation dynamique du confort thermique dans les bâtiments naturellement ventilés

Thèse de doctorat en Génie civil, sous la direction de Gérard GUARRACINO, Richard CANTIN - INSA de Lyon - 329 p.

Date de soutenance : 19/01/2007

VENTILATION / CONFORT THERMIQUE / MODELISATION DYNAMIQUE / APPROCHE ADAPTATIVE

Avec les besoins actuels d'économie d'énergie et de maîtrise des impacts environnementaux du bâtiment, des questions se posent sur la définition du confort thermique et la façon de créer et maintenir les conditions de confort. En effet, les normes actuelles considèrent le confort thermique sous une approche analytique, réductrice de la complexité du réel. Les études in situ du confort thermique ont permis de constater une surestimation du niveau de l'inconfort perçu en réalité par rapport à celui prévu par ces normes surtout dans les bâtiments naturellement ventilés pendant les périodes chaudes. Ces études ont servi à mettre les bases de l'approche adaptative, qui caractérise le confort thermique à travers les interactions adaptatives entre l'occupant et son environnement. L'utilisation des normes peut conduire à un recours systématique à la climatisation alors que l'approche adaptative permet d'assurer le confort thermique avec des consommations d'énergie plus modestes.

Nous nous intéressons dans ce travail à l'aspect adaptatif du confort thermique en complément à l'aspect analytique dont l'ensemble permet d'avoir une vision globale du confort thermique dans les bâtiments. En partant d'une étude bibliographique sur les approches existantes, nous avons conduit une étude expérimentale in situ dans huit bâtiments pour explorer de plus près le confort adaptatif et caractériser l'interaction entre l'occupant et le bâtiment. Ensuite, en adoptant une démarche systématique, nous avons développé un modèle dynamique sur le confort thermique qui permet d'intégrer les différents mécanismes dynamiques identifiés dans la bibliographie et par l'expérimentation. Ce modèle, que nous avons appelé "AdOCC", permet de déterminer l'état thermique de l'occupant à partir du modèle dynamique de deux nœuds de Gagge et d'en déduire le comportement de l'occupant et ses actions adaptatives selon les caractéristiques du bâtiment et la saison. Le modèle a été intégré dans l'outil de simulation dynamique TRNSYS. Cela nous a permis d'évaluer le modèle AdOCC en confrontant les simulations réalisées avec deux bureaux tirés de l'expérimentation vis-à-vis des résultats de mesure.

L'application du modèle au cas des bâtiments de bureaux naturellement ventilés nous a permis de déterminer les conditions qui permettent d'établir le confort thermique avec des ressources énergétiques limitées, en utilisant un ventilateur local ou la ventilation nocturne, selon l'inertie du local, l'orientation, les protections solaires et le climat. L'utilisation du ventilateur correspond à une consommation de l'ordre de 10 Wh/m²/jour et la ventilation nocturne, de 30 Wh/m²/jour. Ces valeurs sont négligeables devant les consommations de climatisation qui peuvent être 10 fois plus importantes.

SABY Laurent

Vers une amélioration de l'accessibilité urbaine pour les sourds et les malentendants : quelles situations de handicap résoudre et sur quelles spécificités perceptives s'appuyer ?

Thèse de doctorat en Génie civil, sous la direction de Gérard GUARRACINO - INSA de Lyon - 357 p.

Date de soutenance : 19/10/2007

ACCESSIBILITE URBAINE / AMBIANCE SONORE / DEFICIENCE AUDITIVE

La déficience auditive concerne environ 10% de la population française mais reste méconnue par les professionnels de la construction et de l'aménagement des villes. Ces derniers ont pourtant à charge d'améliorer l'accessibilité urbaine en évitant de placer les usagers dans des situations handicapantes. Ces travaux ont donc pour but de répondre à trois questions : quels sont les besoins spécifiques des sourds et des malentendants au quotidien ? De quelle manière ces derniers perçoivent-ils l'environnement urbain ? Quelles sont les solutions à apporter aux problèmes identifiés en s'appuyant sur les spécificités perceptives de ces personnes ? Grâce à des enquêtes préliminaires par entretiens semi-directifs, puis à deux enquêtes reposant sur les suivis de parcours et sur la diffusion d'un questionnaire à l'échelle nationale, un recensement complet et hiérarchisé des situations de handicap liées à la déficience auditive est proposé. Les parcours réalisés, associés à des mesures *in situ*, permettent en outre d'explorer les spécificités de l'appréhension de l'environnement urbain et, notamment, de ses ambiances sonores par les déficients auditifs. Ces résultats permettent d'envisager, en guise de perspectives, de nouvelles solutions pour améliorer l'accessibilité urbaine à l'intention des sourds et malentendants.

(Cette thèse a obtenu le prix spécial de thèse sur la ville 2008.)

SALEM Talal

Intégration des composants solaires thermiques actifs dans la structure bâtie

Thèse de doctorat en Génie civil, sous la direction de Pierre MICHEL - INSA de Lyon -
397 p.

Date de soutenance : 19/01/2007

**ENERGIE SOLAIRE / TRANSFERT DE CHALEUR / INTEGRATION
ARCHITECTURALE / MODELISATION**

L'intérêt grandissant dans l'énergie solaire réside dans le fait qu'elle est une source inépuisable d'approvisionnement en énergie et que son usage ne produit ni émission de polluants, ni déchets. Pendant les trente dernières années, les équipements solaires thermiques ont gagné en qualité et en durabilité, mais leur utilisation dans le bâtiment demeure freinée considérablement par une contrainte majeure : leur intégration dans l'architecture du bâtiment.

L'objectif de notre étude est double : d'une part, conduire une analyse prospective destinée à identifier des pistes d'innovation dans l'intégration architecturale des systèmes solaires thermiques actifs et, d'autre part, développer un outil numérique qui permet de calculer la performance énergétique des équipements solaires intégrés et l'impact de l'intégration sur l'ambiance intérieure du bâtiment. Dans un premier temps, une analyse de la problématique de l'intégration architecturale des composants solaires thermiques actifs dans le bâtiment à travers des exemples réalisés nous conduit à définir des principes d'intégration. Dans un second temps, nous développons un outil d'analyse prospective baptisé SISBat, capable d'évaluer la qualité d'intégration des composants solaires dans le bâtiment et de proposer des perspectives d'évolution. Ensuite, nous développons un environnement de simulation de systèmes solaires intégrés dans le bâtiment. Bien que le système solaire soit considéré dans son ensemble, le travail de développement s'est plutôt focalisé sur le capteur intégré prenant en compte l'interaction capteur / bâtiment. Une fois qu'une proposition d'intégration solaire est développée avec SISBat, son comportement thermique et sa performance énergétique sont étudiés avec le modèle numérique développé afin de vérifier l'intérêt de la solution d'intégration. Enfin, une expérimentation à l'échelle réelle d'un système solaire de production d'eau chaude ayant des capteurs intégrés dans la façade d'un bâtiment expérimental permet non seulement d'étudier le comportement réel de capteurs solaires intégrés, mais aussi de pouvoir confronter les résultats des simulations numériques avec les mesures expérimentales et d'évaluer la capacité du modèle numérique développé à décrire le comportement thermique de tels composants.

SEGOVIA Benjamin

Interactive light transport with virtual point lights

(Simulation interactive de la lumière à l'aide de sources virtuelles ponctuelles)

Thèse de doctorat en Informatique, sous la direction de Richard MITANCHEY, Bernard PEYROCHE et Raphaël LABAYRADE - Université Claude Bernard Lyon I - 154 p.

Date de soutenance : 26/10/2007

SIMULATION / LUMIERE / MODELISATION

Since about twenty years, the field of computer graphics has been striving towards increased realism. The goal is to achieve photorealistic outputs, which actually involves to precisely describe lighting phenomena, their intrinsic models and the light transport equations and to finally propose numerical schemes to solve them. In the field of off-line rendering, efficient and aggressive numerical methods have already been explored and set up. Therefore, even if there is still room for improvement, the most challenging and appealing problems are today related to real-time rendering which consists in ensuring to display at least 20 frames per second with some interactivity offered to the user.

In this Ph.D. thesis, I therefore focus on the real-time or, if not possible, interactive simulation of light transport phenomena. During the three years while I tried to propose new ideas, I thus mainly aimed at efficiently using current existing hardware systems, GPUs or CPUs and designing new numerical schemes which may be easily implemented in such systems. It is finally the most common role of numericians : making a subtle mixture of mathematical and algorithmic methods and efficiently combining them.

Laboratoire des Géomatériaux

DELAPORTE Brice

Etude de la rhéologie des mastics bitumineux à l'aide d'un rhéomètre à cisaillement annulaire

Thèse de doctorat en Génie civil : Sols, Matériaux, Structures, Physique du Bâtiment, sous la direction de Hervé DI BENEDETTO - INSA de Lyon.

Date de soutenance : 23/04/2007

RHEOLOGIE / LIANT BITUMINEUX / CISAILLEMENT

Thèse confidentielle.

DOAN Viet Hung

Creusement des tunnels en terrain meuble : étude expérimentale sur modèle réduit de tunnelier à pression de terre en sol cohérent-frottant

Thèse de doctorat en Génie civil, sous la direction de Claude BOUTIN - INSA de Lyon - 360 p.

Date de soutenance : 20/12/2007

**TUNNEL / OUVRAGE SOUTERRAIN / MECANIQUE DES SOLS / TUNNELIER A
PRESSION DE TERRE / STABILITE DU FRONT DE TAILLE / RUPTURE / MODELE
REDUIT**

Le creusement de tunnels en terrains meubles, avec ou sans nappe aquifère, nécessite l'emploi d'un tunnelier à front pressurisé pour garantir la stabilité de l'ouvrage en cours d'excavation et limiter les pertes de volume au front de taille susceptibles d'engendrer des tassements inadmissibles en surface de terrain.

Le travail expérimental et théorique présenté dans cette thèse vise à comprendre et à analyser les mécanismes physiques mis en jeu dans le mode de creusement à pression de terre à partir d'essais de laboratoire réalisés sur modèle réduit de tunnelier. Au cours de ces essais, les massifs de sol excavés sont confectionnés sur la base des conditions de similitude qui régissent la transposition au problème en vraie grandeur et l'analyse des résultats est menée à l'échelle du modèle.

Les deux premiers chapitres du mémoire sont consacrés à une présentation des techniques de creusement pressurisé des tunnels ainsi qu'à un rappel des principes et conditions de la modélisation physique et théorique utilisée dans le domaine des travaux souterrains. Le chapitre 3 présente le modèle réduit de tunnelier à pression de terre de l'ENTPE. Le chapitre 4 est consacré à la définition et à la caractérisation d'un matériau modèle, de nature cohérente-frottante, destiné à être utilisé comme matériau modèle lors de nos essais sur le modèle réduit de tunnelier à pression de terre de l'ENTPE. Enfin, les chapitres 5 et 6 sont dédiés à la présentation générale puis à la synthèse de cinq essais de creusement réalisés sur modèle réduit de tunnelier à pression de terre. Cette synthèse définit les différentes natures de régimes de creusement observables sur modèle réduit, leurs conditions d'obtention et leurs conséquences sur le comportement en contrainte-déformation du massif. Dans le cas des régimes extrêmes de creusement, une analyse des cinématiques de rupture du massif de sol observées à l'avant de la machine est menée. Enfin, dans le cadre d'une aide au pilotage des tunneliers réels, une étude de la sensibilité des paramètres de contrôle du régime de fonctionnement de la machine est présentée.

NADJI Mounia

Adéquation de la dynamique du véhicule à la géométrie des virages routiers : apport à la sécurité routière

Thèse de doctorat en Mécanique, sous la direction de Claude-Henri LAMARQUE - INSA de Lyon - 147 p.

Date de soutenance : 14/03/2007

ACCIDENT / VIRAGE / MODELISATION / CONTACT PNEU-ROUTE

La perte de contrôle en virage représente une proportion significative des accidents par sortie de route. Ce travail apporte des outils et des recommandations pour prévenir ces accidents. Nous avons développé un modèle numérique de dynamique de véhicule qui tient compte des caractéristiques de la route. Ce modèle est validé par des données d'itinéraires réels et par des comparaisons au logiciel de simulateur professionnel de dynamique de véhicule *Callas*. Après une analyse des modèles de contact pneumatique / chaussée, une modélisation basée sur le frottement de *Coullom* est réalisée. D'une part, cette modélisation calcule les efforts de contact d'une façon correcte. La comparaison avec *Pacejka* dans différentes situations a montré la validité du modèle. D'autre part, elle indique des limites de saturation des efforts. Ces points de saturation représentent des points potentiellement dangereux d'un itinéraire.

Sur la base de la saturation des efforts et de la connaissance des points dangereux, nous avons proposé une méthodologie de détection de limite. L'application de la méthodologie sur des itinéraires dangereux choisis dans la base de données *Vani* a permis de détecter de façon exacte des positions effectivement dangereuses.

Enfin, nous avons formulé des recommandations aux ingénieurs routiers pour utiliser les outils afin de redimensionner les routes et prévenir les accidents.

Laboratoire d'Ingénierie de la Circulation et des Transports

BEN AISSA Anis

Estimation et prévision des temps de parcours sur autoroutes. Exploitation des transactions de péages, méthode des stocks corrigée, filtrage particulière

Thèse de doctorat en Mathématiques Appliquées, sous la direction de Jacques SAU, Nour-Eddin EL FAOUZI - Université Claude Bernard Lyon I - 190 p.

Date de soutenance : 23/04/2007

DEPLACEMENT / AUTOROUTE / DUREE DE PARCOURS / ESTIMATION

Le temps de parcours, considéré comme indicateur clef pour la caractérisation des conditions de circulation sur un réseau routier, se trouve au cœur des préoccupations relatives à la qualité de service, à la gestion du trafic et à l'information des usagers. Son estimation et sa prévision, en utilisant toutes les données disponibles, posent un certain nombre de difficultés d'ordre théorique, technique et méthodologique.

Pour répondre efficacement à ce problème, cette thèse propose des méthodologies d'estimation et de prévision des temps de parcours sur autoroute, en les inscrivant dans une optique opérationnelle. Plus précisément, elle aborde trois approches. La première repose sur l'exploitation hors ligne et en ligne des transactions de péages. La seconde propose des corrections des principaux biais de la méthode des stocks, classiquement utilisée. Enfin, la troisième est fondée sur la modélisation macroscopique du trafic, ainsi que sur les techniques de filtrages particulières.

RICHARD Olivier

Régulation court terme du trafic aérien et optimisation combinatoire. Application de la méthode de génération de colonnes

Thèse de doctorat en Recherche Opérationnelle, Combinatoire et Optimisation, sous la direction de Maurice QUEYRANNE et Rémy FONDACCI - Institut National Polytechnique de Grenoble - 166 p.

Date de soutenance : 29/01/2007

TRANSPORT AERIEN / REGULATION DE TRAFIC / ALGORITHMIE

Ce travail a pour objet la résolution d'un problème combinatoire posé dans le cadre de la régulation court terme (ou dynamique) du trafic aérien. On cherche à déterminer pour chaque vol régulable une trajectoire en 4 dimensions réalisable de manière à respecter les contraintes de capacité des secteurs tout en minimisant la somme des coûts des trajectoires choisies. Le problème est modélisé par un programme linéaire mixte. Une représentation *ad hoc* du système aérien sert de support à la modélisation fine des trajectoires. Un processus global de résolution basé sur la génération de colonnes couplée à la technique de *branch-and-bound* est détaillé. Les colonnes du problème représentant des trajectoires, la génération de colonnes parle sous problème de tarification se traduit par la recherche de chemins quadridimensionnels sur un réseau continu et dynamique. Un algorithme spécifique basé sur les algorithmes de plus court chemin par marquage et sur la programmation dynamique est développé et testé. Toute la méthode est évaluée sur des instances réelles représentant l'espace aérien géré par la CFMU, l'organisme européen de gestion des flux de trafic aérien. Les résultats obtenus en un temps de calcul compatible avec le contexte opérationnel valident finalement la méthode développée.

Laboratoire des Sciences de l'Environnement

CAUZZI Nicolas

Evaluation de l'éco-compatibilité de sédiments contaminés, traités ou non par un procédé physico-chimique dans le cadre d'un scénario de dépôt en gravière

Thèse de doctorat en Sciences et Techniques du déchet, sous la direction de Yves PERRODIN - INSA de Lyon - 341 p.

Date de soutenance : 11/07/2007

SEDIMENT / MICROCOSME / GRAVIERE / ECO-COMPATIBILITE

Des bio-essais en microcosmes aquatiques de 2 litres et de 100 litres ont été développés pour évaluer l'éco-compatibilité de sédiments de dragage contaminés, traités ou non par un procédé physico-chimique, dans le cadre d'un scénario d'immersion en gravière. Le comportement physico-chimique des matériaux immergés et leurs effets éco-toxiques sont suivis au niveau des compartiments abiotiques et biotiques des microcosmes. Cette étude montre l'intérêt de ce type de traitement vis-à-vis de la destruction des polluants organiques et de la réduction des émissions vers la colonne d'eau des métaux lourds présents dans les matériaux de dragage favorisant leur inertie en phase d'immersion et de dépôt, à l'exception du chrome hexavalent dans certaines configurations. Simultanément à ces effets, il est possible d'observer une réduction des effets éco-toxicologiques des matériaux testés sur les biocénoses exposées dans les microcosmes. Cet ensemble de résultats met en avant le potentiel du traitement, ainsi que ses possibilités d'optimisation, dans l'amélioration de l'éco-compatibilité des matériaux testés à l'échelle des essais réalisés.

LARMET Hélène

Mobilisation et transfert de Zn, Cd, Cu et des colloïdes bactériens dans les bassins d'infiltration d'eaux pluviales : Influence des conditions hydrodynamiques

Thèse de doctorat en Environnement, sous la direction de Cécile DELOLME - Université Joseph Fourier Grenoble I - 363 p.

Date de soutenance : 28/03/2007

BACTERIE / METAL LOURD / EAU PLUVIALE / BASSIN D'INFILTRATION / MILIEU URBAIN

L'urbanisation accroît l'imperméabilisation des surfaces, donc augmente les volumes et les charges polluantes des eaux pluviales. Dans l'Est lyonnais, celles-ci sont traitées via des techniques alternatives, les bassins d'infiltration. Les polluants s'accumulent à la surface des bassins, mais leur devenir à long terme est peu connu. En particulier, les bactéries sont susceptibles de faciliter le transfert des métaux lourds à travers la zone non-saturée du sol vers la nappe phréatique sous-jacente. Le présent travail se propose donc d'étudier les mécanismes et les conditions de mobilisation et de transfert de trois cations métalliques (Zn, Cd, Cu) et des colloïdes bactériens, dans les conditions hydrodynamiques subies par les bassins d'infiltration *in situ*. La mobilisation du cuivre depuis l'horizon pollué dépend fortement du transfert de la solution de sol et des conditions hydrodynamiques initiales et aux limites, tandis que les autres éléments sont dissous depuis une gangue organo-minérale commune, en quantités similaires quelles que soient les conditions expérimentales. Les concentrations en bactéries dans les effluents, enfin, ne dépendent ni de la teneur en eau initiale ni des conditions de flux. Les quantités de cuivre et de colloïdes organiques et minéraux potentiellement mobilisables depuis les horizons pollués sont élevées. Le sol sain sous-jacent retient partiellement la matière dissoute et particulaire, mais les chemins préférentiels et le transfert colloïdal, qui dépendent des conditions hydrodynamiques, favorisent le transfert des métaux. Par conséquent, un curage régulier des bassins et une rétention des particules en amont des bassins sont préconisés.

NETO Manuelle

Scénarios de gestion de boues de dragage de cours d'eau : rôle des bactéries dans la mobilité des polluants métalliques

Thèse de doctorat en Chimie, sous la direction de Jean-Philippe BEDELL et Rémy GOURDON - INSA de Lyon - 311 p.

Date de soutenance : 30/12/2007

COURS D'EAU / POLLUTION DE L'EAU / TRAITEMENT DES BOUES / DRAGAGE / SEDIMENT / BACTERIE / METAL LOURD / ECO-COMPATIBILITE

Dans le cadre de l'évaluation de l'éco-compatibilité proposée par l'ADEME, cette étude a été réalisée afin d'aider au choix du mode de gestion des boues de dragage. Le premier objectif de la thèse est la caractérisation de la boue de dragage, avec en particulier la partition soluble/particulaire des métaux. Le deuxième objectif est de connaître le rôle des bactéries dans la partition et le mode de transport des métaux via la comparaison de la boue de dragage avec une boue de dragage stérilisée par rayonnements gamma. Le compartiment microbien (probablement les bactéries) influence la taille des agrégats dans la boue de dragage (agrégats de taille plus importante en présence de microorganismes). Deux phénomènes physiques particuliers ont été étudiés, la décantation en batch statique et l'infiltration à travers un lit de sable. La décantation est un paramètre prépondérant dans le scénario de remise en suspension : en présence de bactéries, on observe une concentration plus faible en Fe, Zn, Cd et Cu dans la colonne d'eau. Ceci implique une décantation plus rapide des bactéries et des métaux associés aux MES. L'infiltration est prépondérante dans le réglage le long des berges : il y a moins de MES et de métaux associés qui percolent en présence de bactéries. Ceci est dû à une décantation plus rapide des agrégats de taille plus importante. Le rôle principal du compartiment microbien (et sans doute des bactéries) est donc un rôle d'agrégation, de ciment entre les particules auxquelles sont associés les métaux. Elles permettent alors une décantation plus rapide lors de la remise en suspension et une percolation moins importante dans le cas du réglage, c'est-à-dire avec moins de métaux dans la colonne d'eau et dans les percolats. Ces résultats devraient aider le gestionnaire dans ses prévisions d'impact des opérations de dragage et, plus précisément, du transport des polluants métalliques.

Recherches Interdisciplinaires Ville-Espace-Société

BENTAYOU Gilles

Ce qu'ils disent de la ville. Savoirs experts et représentations des acteurs de la rénovation / réhabilitation du troisième arrondissement de Lyon (1960-2000)

Thèse de doctorat « Villes et Société », sous la direction de Georges GAY - Université Jean Monnet Saint-Etienne - 888 p.

Date de soutenance : 02/07/2007

REPRESENTATION DE L'ESPACE / DISCOURS / GRAND PROJET URBAIN / REHABILITATION / URBANISME OPERATIONNEL / REPRESENTATION SOCIALE / QUARTIER ANCIEN / LYON

Traiter d'opérations d'urbanisme ne revient pas uniquement à traiter d'économie, de l'efficacité des procédures ou de leurs conséquences spatiales et sociales. Ces opérations peuvent aussi être étudiées comme des actes de langage, découpant, qualifiant, valorisant ou dévalorisant l'espace, et concourant à l'ordonnement, par les représentations, du monde social. c'est ce que propose cette thèse, à partir des opérations ayant touché trois anciens quartiers populaires du troisième arrondissement de Lyon, proches de la Part-Dieu : Saxe - Paul Bert, Vilette - Paul Bert et Moncey - Gabriel Péri.

La première partie présente les projets de rénovation et de réhabilitation qui s'y sont inscrits des années 1960 à nos jours, sous forme d'une socio-histoire attentive tant aux opérations abouties qu'aux projets abandonnés. ces trois "aventures" urbaines sont ensuite relues au prisme des discours institutionnels qui les fondent (délibérations, allocutions, paroles d'architectes et urbanistes), pour retracer la genèse et les usages sociaux des catégories mobilisées dans ce jeu de valorisation / dévalorisation de l'espace et des populations. La dernière partie s'attache à un matériau trop souvent négligé, l'étude d'urbanisme. Ce genre hybride et pluriel, utilisant divers savoirs et modes de restitution au service de l'action projetée, se transforme quand naissent les politiques de réhabilitation en 1977-78. Etudier ce(ux) qu'étudient les études autour de cette période charnière permet alors d'apporter un éclairage particulier sur le récit que narrent, pendant quatre décennies, les politiques, les architectes et les experts plus anonymes de l'urbain à propos de la centralité lyonnaise.

GERVAIS Julie

La réforme des cadres de l'action publique ou la fabrique d'un "nouveau" corps des Ponts et Chaussées. Impératifs managériaux, logiques administratives et stratégies corporatistes (fin du XXe siècle)

Thèse de doctorat en Sciences Politiques, sous la direction de Gilles POLLET - IEP de Lyon - 759 p.

Date de soutenance : 12/12/2007

GRAND CORPS / ADMINISTRATION PUBLIQUE / MANAGEMENT / MINISTERE DE L'EQUIPEMENT / GRANDE ECOLE

Le Journal Officiel du 16 avril 2002 annonce la création d'un nouveau grand corps de l'Etat dont les statuts regroupent les anciens corps des Ponts et Chaussées, de l'Aviation civile, de Météo France et de l'Institut géographique national. Créé en 1716, le corps des Ponts et Chaussées réapparaît ainsi sous le même nom mais avec des contours redéfinis. Cette fusion des quatre corps techniques supérieurs du ministère de l'Equipement s'accompagne d'une longue réflexion sur l'identité de cette nouvelle entité, à laquelle il s'agit désormais d'insuffler un "esprit de corps" propre à unifier ses membres. C'est dans la figure de l'"ingénieur manager" que ces hauts fonctionnaires entendent l'incarner. Dans cette perspective, une vaste réforme des enseignements est entreprise au sein de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, qui vise à la création d'une formation initiale au management de l'action publique. ce processus de réforme, qui s'étend sur plus de 7 années est menée au nom de l'impératif managérial et sous les auspices de la "modernisation de l'Etat". Il révèle néanmoins, à l'analyse, des enjeux d'un autre ordre, mêlant des logiques corporatistes et administratives qui s'opposent et se complètent tout au long de cette fabrique. Etudier cette "réforme des cadres de l'action publique" (au double sens du mot "cadre"), c'est restituer les enjeux symboliques et matériels des négociations interministérielles sur les statuts, c'est également mettre au jour les attendus stratégiques et les intérêts différentiels de la revendication d'une identité propre au corps des Ponts, c'est enfin donner à voir les représentations de l'action publique véhiculées par une formation au management des cadres qui s'appêtent à la produire et à la mettre en œuvre. L'analyse de chacune des scènes où elle se construit révèle combien cette réforme ne participe pas d'un tournant néolibéral, mais relève d'un processus inverse qui voit des agents de l'Etat tenter, au nom de l'impératif managérial, de se renforcer et de "remettre l'Etat au centre".

HEALY Aisling

Le gouvernement privé de l'action publique urbaine. Sociologie politique de la "gouvernance métropolitaine" du Grand Lyon (fin du XXe siècle)

Thèse de doctorat en Sciences Politiques, sous la direction de Gilles POLLET - Université Lumière Lyon II - 639 p.

Date de soutenance : 17/12/2007

**SOCIOLOGIE POLITIQUE / GOUVERNANCE URBAINE / POLITIQUE ECONOMIQUE
PARTENARIAT PUBLIC-PRIVE / COOPERATION INTERCOMMUNALE /
COMMUNAUTE URBAINE DE LYON**

À la fin des années 1990, les élus et les agents de la communauté urbaine de Lyon qualifient les modes d'action de cette institution de « gouvernance », de manière à souligner son action d'« animation » de politiques auxquelles participerait la « société civile ». Érigée en emblème de Lyon, cette « gouvernance » permettrait d'accroître le rayonnement international de la métropole et de favoriser ainsi son développement économique. Les deux dispositifs précisément dits de « gouvernance économique métropolitaine » que nous étudions n'incarnent pourtant pas les transformations des modes de régulation intercommunaux que cette expression voudrait résumer. Loin de conduire à la participation de nombreux acteurs locaux aux politiques économiques intercommunales, ces dispositifs perpétuent plutôt une tradition de coopération avec des acteurs érigés au rang officiel de partenaires de la communauté urbaine : les instances patronales. Depuis les années 1970, la capacité d'action des élus et des agents communautaires se construit en réalité en associant étroitement les représentants patronaux aux politiques économiques intercommunales. Si les chefs d'entreprise lyonnais sont profondément rivaux sur le marché économique, ils sont en effet également capables de s'associer pour intervenir dans l'action publique. La place et le rôle des élus et des agents communautaires demeurent néanmoins importants dans ce gouvernement privé de l'action publique urbaine.

Thèses soutenues en 2008

Laboratoire des Sciences de l'Habitat

AMIROUCHE Nesrine

Dispositifs absorbants à base de matériaux à double porosité dans des champs acoustiques complexes

Thèse de doctorat en Acoustique, sous la direction de Franck SGARD - INSA de Lyon -
180 p.

Date de soutenance : 07/07/2008

ABSORPTION ACOUSTIQUE / MATERIAU POREUX / DOUBLE POROSITE / MODELISATION

La prise de conscience grandissante des retombées sanitaires et économiques des nuisances sonores, génère un besoin croissant en termes de connaissance des moyens de contrôle et des traitements acoustiques. Parmi les nombreuses stratégies de contrôle qui existent les dispositifs absorbants sont très utilisés.

L'usage des matériaux poreux acoustique dans les systèmes absorbants est très répandu, et touche des domaines de plus en plus diversifiés, tels que le secteur du bâtiment, l'industrie automobile et aéronautique, les équipements des espaces publics et environnementaux, ou encore les usines (encoffrements de machines, traitement des locaux industriels).

Les matériaux poreux, souvent performants en moyennes et hautes fréquences, présentent d'importantes défaillances en basses fréquences, alors que beaucoup de spectres de bruits rencontrés dans les divers secteurs cités plus haut, présentent une énergie importante dans cette gamme fréquentielle.

Un moyen d'améliorer les performances des matériaux poreux est le concept de double porosité, qui consiste à introduire un réseau de méso-perforations, de dimension caractéristique distincte de celle du réseau miro-poreux. Il a été démontré que sous certaines conditions, les matériaux méso-perforés ainsi obtenus avaient de meilleures performances en absorption en basses fréquences, lorsqu'ils étaient excités par onde plane en incidence normale et couplés à un support rigide.

Dans des conditions réelles, les champs acoustiques sont plus complexes, et les matériaux poreux sont souvent couplés à d'autres éléments, tels que des supports flexibles, ou des voiles. Il est donc important de prendre en compte l'interaction entre ces éléments et les matériaux méso-perforés, ainsi que la nature des champs acoustiques en présence, afin d'évaluer au mieux les performances des systèmes absorbants basés sur ce concept. Le comportement acoustique des matériaux méso-perforés peut être décrit par un modèle analytique, développé sous des conditions d'ondes planes en incidence normale, et pour des matériaux modélisables en "fluide équivalent". On dispose aussi de modèles numériques tels que la méthode des éléments finis. Chacune de ces modélisations présentent des limitations qui nous obligent à adopter une démarche expérimentale pour l'étude des systèmes absorbants à base de matériaux poreux méso-perforés.

En étudiant dans un premier temps les performances des matériaux poreux homogènes, puis méso-perforés couplés à un support rigide, dans un champ d'ondes planes en incidence oblique et dans un champ diffus, nous démontrons que le concept de "double porosité" ne perd pas tout son intérêt lorsque le matériau est excité par ces différents champs acoustiques. Nous identifions aussi avec plus de précision les limites des modèles existants.

Dans un second temps, afin d'identifier l'influence de la double porosité sur les performances en transmission, ces mêmes matériaux sont couplés à des supports flexibles (plaque d'aluminium et d'acier), et soumis à un champ d'ondes planes en incidence normale, et à un champ diffus. L'influence du support flexible est également étudiée. Un dernier chapitre est dédié au traitement acoustique d'un encoffrement de machine industrielle, dont la première partie est consacrée à l'étude numérique et analytique de l'influence sur les performances des matériaux méso-perforés, de la nature du voile, de sa modélisation et des conditions de couplage. La seconde partie traite des résultats obtenus lors de la troisième et dernière campagne de mesures du projet CAHPAC (Contrôle Acoustique Hybride Passif/Actif), où les performances des matériaux méso-perforés sont étudiées dans un champ modal.

HEINKELE Christophe

Synthèse modale probabiliste. Théorie et application

Thèse de doctorat en Mécanique, sous la direction de Franck SGARD et Claude-Henri LAMARQUE - Ecole centrale de Lyon -156 p.

Date de soutenance : 30/05/2008

VIBRATION ACOUSTIQUE / CALCUL DE PARAMETRE / PROBABILITE / ANALYSE MODALE

Le travail de cette thèse est focalisé sur le traitement des incertitudes des paramètres d'un système vibro-acoustique. Après plusieurs rappels des techniques numériques pour traiter l'impact de l'aléa de ces paramètres sur le comportement du système, nous avons initié une méthode analytique en nous appuyant d'une part sur les calculs de probabilités classiques et d'autre part sur l'analyse modale. Nous avons ainsi commencé par écrire l'expression analytique de la densité de probabilité de la réponse en fréquence d'un oscillateur harmonique en considérant dans un premier temps que seul la fréquence propre était aléatoire de loi uniforme, puis dans un deuxième temps que seul l'amortissement visqueux était aléatoire (de loi uniforme également). Dans un troisième temps nous avons considéré un couple de variables aléatoires. Cette dernière résolution nous a permis d'envisager ensuite la superposition de n oscillateurs et d'écrire la densité de probabilité d'un système vibrant à n degrés de liberté : c'est ce que nous avons désigné par l'analyse modale probabiliste. Nous présentons une application à la poutre d'Euler-Bernoulli traitée par la méthode des éléments finis. Dans cette thèse, nous présentons des techniques numériques de traitement de l'aléa (Projection sur un chaos polynômial), mais un pas vers l'identification des paramètres et de leur aléa a également été tenté. Dans ce cadre, nous utilisons d'abord des méthodes d'identification non paramétrique, puis nous exposons une famille de méthodes basées sur les enveloppes de la réponse du système données par la résolution analytique.

RENAULT Amélie

Caractérisation mécanique dynamique inverse de matériaux poro-visco-élastiques

Thèse de doctorat en Génie mécanique, sous la direction de Franck SGARD - INSA de Lyon - 149 p.

Date de soutenance : 12/12/2008

MATERIAU POREUX / VISCO-ELASTICITE / PROPRIETE MECANIQUE

Les matériaux poreux visco-élastiques peuvent être modélisés par le biais du modèle de Biot-Allard. Ce modèle requiert la connaissance d'une série de paramètres macroscopiques décrivant la géométrie des pores du matériau d'une part et les propriétés élastiques du squelette du matériau d'autre part.

Différentes méthodes de caractérisation des paramètres visco-élastiques de ces matériaux poreux sont étudiées dans cette thèse. Dans un premier temps, les méthodes quasi-statique et résonante existantes sont décrites et analysées. Dans un second temps, une nouvelle méthode dynamique de caractérisation par inversion est développée.

Cette dernière met en jeu une poutre bicouche, de type métal-poreux, qui est excitée en son centre et dont la réponse fréquentielle est mesurée. Le principe de mesure est simplifié par rapport aux méthodes existantes. L'obtention des paramètres se fait par un processus d'inversion, qui est la minimisation d'une fonction coût calculée à partir de la différence des fonctions de réponses en fréquences (FRF) mesurées et prédites, grâce à un modèle de stratifié. Une étude paramétrique donne les dimensions de poutre permettant de se placer dans le cas où le modèle est le plus sensible.

L'avantage de l'utilisation d'un code ne prenant pas en compte les phénomènes d'interaction fluide-structure est la rapidité de l'inversion. Pour la plupart des matériaux cette interaction n'influence pratiquement pas les propriétés élastiques.

Les méthodes sont appliquées sur plusieurs matériaux et les résultats sont comparés. Les limitations des méthodes sont ainsi fixées et des conclusions, quant à leur utilisation, sont tirées.

RICHIERI Fabrice

Développement et paramétrage de contrôleurs d'ambiance multicritères

Thèse de doctorat en Génie civil, sous la direction de Pierre MICHEL - INSA de Lyon -
302 p.

Date de soutenance : 19/12/2008

CONFORT THERMIQUE / VENTILATION / LOGIQUE FLOUE

L'homme passe aujourd'hui les trois quarts de son temps dans les bâtiments. Qu'il s'agisse de logement ou de lieu de travail, le confort est une préoccupation grandissante des concepteurs et des gestionnaires de bâtiments. La logique floue appliquée au contrôle global de composants actifs intégrés au bâti peut assimiler l'ensemble des besoins et contraintes liées à la gestion du confort des occupants. L'objectif de nos travaux consiste en une simplification des procédures de paramétrage de contrôleurs flous multicritères utilisés en période hivernale sur des bâtiments tertiaires. La performance globale d'une architecture de contrôleurs flous associée à une méthode de paramétrage en ligne est développée. Ses performances sont confrontées à d'autres stratégies de régulation (contrôle Tout-Ou-Rien, PI, boucle ouverte) ou de paramétrage (algorithmes génétiques). Les résultats numériques et expérimentaux ont montré que des procédures de paramétrage manuel ou automatisé pouvaient s'adapter à la gestion du confort en salle de bureau ou salle de classe. Il apparaît que l'ensemble des contraintes fixées (confort, précision et stabilité) était respecté pour les trois climats ou structures testés.

Un comparatif des stratégies testées avec notre procédure de paramétrage en ligne fait l'état d'une amélioration globale du confort pour l'occupant ainsi que d'une réduction des consommations énergétiques proches des algorithmes génétiques, comparativement aux régulateurs courants (Boucle ouverte, PI et Tout-Ou-Rien).

Laboratoire d'Economie des Transports

BOUZOUINA Louafi

Ségrégation spatiale et dynamiques métropolitaines

Thèse de doctorat en Economie des transports, sous la direction de Dominique MIGNOT -
Université Lumière Lyon II - 323 p.

Date de soutenance : 03/12/2008

SEGREGATION SPATIALE / INEGALITE SOCIALE / MOBILITE RESIDENTIELLE /
MORPHOLOGIE URBAINE / ETALEMENT URBAIN / DENSITE URBAINE /
POLYCENTRISME

Les dynamiques métropolitaines sont marquées par des mouvements contradictoires de concentration et d'étalement urbain mais aussi de ségrégation spatiale. À travers des mécanismes de séparation/agrégation de population conduisant à des espaces homogènes et inégalitaires, la ségrégation produit, par le biais des effets de quartier, de nouvelles inégalités socio-économiques. La lutte contre la ségrégation spatiale est un objectif des politiques urbaines, affirmé par le cadre du développement durable. Cependant, la croissance des inégalités socio-spatiales nous interroge sur les causes du phénomène et particulièrement celles liées à la forme de la croissance urbaine. L'objectif de cette thèse est d'apporter une première réponse, en analysant l'impact de la forme urbaine sur la ségrégation dans les 100 plus grandes aires urbaines françaises. D'abord, nous proposons de mesurer la ségrégation et d'analyser ses évolutions depuis une vingtaine d'années à partir d'indicateurs et des données de revenu, à plusieurs échelles spatiales (Direction Générale des Impôts 1984-2004, INSEE-DGI 2001). Nous analysons ensuite les mobilités résidentielles des catégories socioprofessionnelles à Lyon, Lille et Marseille, à l'échelle communale (RGP 1982, 1990 et 1999). Nous testons enfin l'effet de la densité et du polycentrisme sur la disparité inter-zones et l'homogénéité intra-zones des aires urbaines étudiées. Les résultats confirment l'ambiguïté du lien entre densité et ségrégation en montrant l'absence d'effet et rejettent l'hypothèse d'un polycentrisme moins ségrégatif. Notre analyse contribue ainsi à une meilleure compréhension des mécanismes ségrégatifs et nous permet de proposer des pistes de recherche.

VINCENT Stéphanie

Les "altermobilités" : analyse sociologique d'usages de déplacements alternatifs à la voiture individuelle. Des pratiques en émergence ?

Thèse de doctorat en Sociologie, sous la direction de Dominique DESJEUX - Université René Descartes Paris V - 417 p.

Date de soutenance : 17/03/2008

AUTOMOBILE / DEPLACEMENT DOMICILE-TRAVAIL / COVOITURAGE / BICYCLETTE / TRANSPORT COLLECTIF / PROCESSUS DE DECISION / MODE DE VIE

Face aux grands enjeux environnementaux du 21^{ème} siècle, les pratiques de déplacements automobiles se trouvent questionnées ; parallèlement des usages alternatifs à la voiture individuelle semblent émerger. Cette thèse cherche à évaluer la place sociale de ces « altermobilités » (covoiturage, vélo, transports en commun) et la manière dont elles sont réappropriées par les individus, principalement sur le trajet domicile-travail. Deux perspectives sont ainsi envisagées. Tout d'abord, à une échelle méso-sociale, il s'agit de rendre compte du cadre législatif et des acteurs qui portent ces altermobilités. Puis, le cœur de ce travail a été réalisé à l'échelle micro-individuelle. La méthode qualitative choisie, qui procède d'entretiens de vie centrés sur les modes de déplacements, permet de reconstruire les parcours biographiques des altermobilistes. L'analyse de ces parcours rend compte des processus et des déterminants des choix de mobilité ainsi effectués. Les résultats mettent en lumière des leviers d'action pour favoriser des usages altermobiles et propose des pistes de réflexion pour amener à des changements d'habitude de déplacements.

Laboratoire des Géomatériaux

BUI Quoc Bao

Stabilité des structures en pisé : durabilité, caractéristiques mécaniques

Thèse de doctorat en Génie civil, sous la direction de Claude-Henri LAMARQUE et Jean-Claude MOREL - INSA de Lyon - 249 p.

Date de soutenance : 13/11/2008

DURABILITE / PISE / TERRE (MATERIAU) / STEREOPHOTOGRAMMETRIE /
COMPRESSION / ELASTICITE / VIBRATION / CONSTRUCTION PARASISMIQUE

La construction de bâtiments en pisé est une technique ancienne qui connaît un nouvel essor aujourd'hui dans le monde grâce à la performance énergétique de ce matériau dans tout le cycle de vie d'un bâtiment : phases de construction, d'occupation et de démolition. Ce point fort permet de considérer le pisé comme un matériau prometteur du secteur du bâtiment dans le contexte du développement durable. Pourtant, il subsiste des problèmes de quantification de la durabilité, des performances mécaniques et thermiques qui empêchent la population d'utiliser ce matériau. Cette thèse est consacrée à l'étude de ces problèmes, notamment les deux premiers. L'étude de la durabilité du pisé a été réalisée sur les murets en pisé exposés pendant 20 ans dans les conditions naturelles sur site. Une méthode de mesure de l'érosion des murs en pisé est mise au point à partir de la méthode de stéréophotogrammétrie. Les résultats obtenus ont montré une durée de vie de plus de 60 ans pour des murs en pisé non stabilisé.

L'étude des caractéristiques mécaniques en compression du matériau pisé a été réalisée sur trois échelles différentes. La première est l'échelle des murs du site. Des mesures dynamiques ont été réalisées sur site pour déterminer des fréquences propres des murs. Le module d'élasticité est déterminé à partir des fréquences propres mesurées en utilisant une modélisation par éléments finis. La deuxième est l'échelle des échantillons représentatifs du matériau pisé (des dimensions proches des murs sur site) fabriqués et testés en laboratoire. Finalement, en ce qui concerne la dernière échelle (microscopique), des essais sont réalisés sur des blocs de terre comprimés équivalents. Une procédure d'homogénéisation est réalisée pour mettre au point une procédure de test en laboratoire qui permet de remplacer les échantillons de pisé par les blocs de terre comprimés équivalents pour faciliter la procédure de test.

Une étude exploratoire des caractéristiques parasismiques des maisons en pisé a aussi été mise en place. La comparaison des périodes propres des maisons mesurées sur site et celles des formules empiriques proposées par des règles parasismiques a été réalisée. Les techniques de renforcement afin d'améliorer la capacité parasismiques des maisons en pisé ont aussi été discutées.

EZAoui Alan

Comportement expérimental statique et dynamique des sables et modélisation " élasto-visco-plastique " anisotrope en petites et moyennes déformations

Thèse de doctorat en Mécanique des sols, sous la direction de Hervé DI BENEDETTO - INSA de Lyon - 307 p.

Date de soutenance : 24/06/2008

SABLE / RHEOLOGIE / DEFORMATION / ELASTOPLASTICITE / VISCOELASTICITE / ONDE / DYNAMIQUE / ANISOTROPIE

Une étude sur sable d'Hostun S28 sec et saturé a été menée en petites et moyennes déformations sur un appareil triaxial de précision développé à l'ENTPE. Ce prototype expérimental permet d'appliquer de nombreux types de chargements sur un échantillon cylindrique de sable, confiné sous une pression d'air contrôlée. Des chargements quasi-statiques peuvent être appliqués sur l'échantillon, contrôlés en force et en déplacement à partir des capteurs internes de la cellule. La mesure des déformations est assurée par un système de mesures locales, disposé sur la partie centrale de l'échantillon. Des capteurs sans-contact de grande précision permettent d'étudier le comportement du matériau dans le domaine des petites déformations (quelques 10^{-6} m/m) jusqu'au domaine des moyennes et grandes déformations (quelques 10^{-2} m/m). En outre, des sollicitations dynamiques par propagation d'ondes radiales et axiales, sont effectuées au sein du spécimen à partir d'un ensemble de capteurs piézoélectriques.

La procédure expérimentale adoptée comporte des essais de compression et d'extension triaxiale en milieu sec et saturé au cours desquels, des périodes de fluages, des périodes de relaxations, des changements rapides de la vitesse de sollicitation, des sollicitations cycliques de très faibles amplitudes et dynamiques par propagation d'ondes, sont appliqués à différents états de contrainte. A partir de ces sollicitations cycliques statiques de très faibles amplitudes et des propagations d'ondes, le tenseur rhéologique quasi-élastique reliant les incréments de contrainte et de déformation, sous hypothèse d'isotropie transverse du milieu, a pu être complètement déterminé et ce pour différents états de contrainte-déformation au cours des chargements suivis. Les évolutions expérimentales de ce tenseur ont pu permettre d'illustrer divers propriétés relatives aux paramètres quasi-élastiques du matériau. Enfin, dans le domaine des moyennes déformations, quelques propriétés de plasticité (irréversibilité des déformations, phénomènes d'écrouissage isotrope et cinématique, sensibilité vis à vis de l'histoire du chargement) ont pu être mises en évidence au cours de grands chargements cycliques, et complètent certains aspects relevés dans la littérature. Une analyse des phénomènes visqueux est également menée à partir des périodes de fluages, de relaxation et des changements rapides de la vitesse de sollicitation.

La modélisation proposée se fonde sur un formalisme analogique à trois composantes permettant de traduire l'interdépendance des comportements élastique, plastique et visqueux du matériau. La composante élastique est développée à partir du modèle hypoélastique DBGS. Une amélioration de ce modèle, modèle DBGSP, est proposée et permet de traduire l'anisotropie matérielle initiale et celle induite par l'état de contrainte-déformation. Les résultats obtenus sur sables d'Hostun et sur grave routière sont probants. La composante plastique repose sur le formalisme des matériaux standards non-généralisés. Une approche nouvelle est proposée pour l'écrouissage cinématique à partir d'une généralisation de la loi de Masing. Enfin, un modèle visqueux nommé Visqueux Evanescence (VE), permet de traduire les phénomènes visqueux particuliers observés dans le cas des sables. La modélisation proposée permet de simuler l'ensemble des phénomènes visqueux observés expérimentalement lors de premières charges: fluage, relaxation et sauts de contrainte suite à un changement rapide de la vitesse de déformation.

HOUEL Adrien

Endommagement à la fatigue et fissuration mécanique des enrobés bitumineux sur dalle orthotrope

Thèse de doctorat en Génie civil, sous la direction de Laurent ARNAUD - INSA de Lyon.

Date de soutenance : 24/06/2008

ENROBE BITUMINEUX / DALLE ORTHOTROPE / FATIGUE / FISSURATION / PROPAGATION D'ONDE / VISCOELASTICITE / ESSAI DE FLEXION / CONDUCTIBILITE THERMIQUE

Les ponts métalliques à dalle orthotrope sont utilisés généralement pour les ponts à longue portée où le poids de la structure est un facteur important.

Le comportement du revêtement bitumineux sur ce type d'ouvrages est complexe d'une part, en raison de sa composition et, d'autre part, à cause de son support très différent des chaussées routières classiques. Sa formulation spécifique doit répondre à des critères mécaniques comme la souplesse, une bonne résistance à la fissuration. L'essai français normalisé de dimensionnement en laboratoire est l'essai de flexion sous moment négatif. Un dispositif est opérationnel depuis 2003 au laboratoire Géomatériaux de l'ENTPE. Les échantillons sont représentatifs d'une structure réelle de pont à dalle orthotrope. Les conditions d'essai ont été définies dans le début des années 1980 par le Laboratoire Central des Ponts et Chaussées et ont fait l'objet d'une normalisation française seulement en 2006. Entre ces deux dates, peu d'avancées ont été faites sur la compréhension du comportement du revêtement sur cet essai. Avec l'aide des résultats obtenus au laboratoire ces dernières années et au cours de cette thèse en particulier, cette norme définit précisément une instrumentation basée sur des jauges de déformations ou capteurs de déplacement afin de suivre en continu l'évolution du comportement mécanique du revêtement bitumineux sur le platelage métallique. Aujourd'hui, grâce au développement d'essais non-destructifs par propagation d'ondes, il est possible d'obtenir également un suivi continu des caractéristiques intrinsèques du revêtement et de détecter l'apparition d'une macro-fissure. À partir des vitesses de propagation et de l'atténuation des ondes de compression et de cisaillement, les modules de rigidité et de cisaillement du revêtement bitumineux peuvent être calculés par analyse inverse.

En outre, des essais sur éprouvettes cylindriques d'enrobé bitumineux permettent de caractériser mécaniquement et thermiquement le matériau déposé ensuite sur platelage métallique. À l'aide d'une instrumentation appropriée, l'essai de module complexe nous permet d'obtenir et de définir le module et le coefficient de Poisson pour chaque couple (fréquence, température). De plus, des essais de mises en température permettent de déterminer les coefficients thermiques (conductivité thermique, capacité massique) par un traitement numérique inverse des données. Ces paramètres intrinsèques au matériau sont indispensables pour prendre en compte dans une modélisation les effets mécaniques et thermiques. De plus, des essais de fatigue sur ces échantillons cylindriques tentent de simuler le comportement à la fatigue du revêtement bitumineux appliqué sur le platelage métallique. Une loi d'endommagement est ainsi déduite. Finalement, le dispositif de flexion est modélisé en tenant compte du comportement thermomécanique de l'enrobé bitumineux. Une simulation plus fine intégrant une loi d'endommagement décrit efficacement les essais réalisés. Ainsi, cette modélisation permet une étude préliminaire du comportement du revêtement sur dalle orthotrope avant d'effectuer ces essais de fatigue lourds à mettre en œuvre, longs et coûteux.

Thèse confidentielle

SAMRI Driss

Analyse physique et caractérisation hygrothermique de deux matériaux de construction : approche expérimentale et modélisation numérique

Thèse de doctorat en Génie civil, sous la direction de Laurent ARNAUD - INSA de Lyon.

Date de soutenance : 21/10/2008

MATERIAU DE CONSTRUCTION / MATERIAU POREUX / TRANSFERT DE CHALEUR / HYGROMETRIE / CONVECTION / CONDUCTIBILITE THERMIQUE

Les matériaux de construction sont des matériaux poreux, et donc très sensibles à l'eau.

Du fait de conditions thermiques et hygrométriques ambiantes variables, ils sont le siège de plusieurs phénomènes : migrations de vapeur d'eau, changements de phase, humidification, séchage. Le couplage de tous ces phénomènes conditionne leurs propriétés d'usage et leur durabilité. Ainsi, les propriétés physiques, thermiques, phoniques et mécaniques du matériau vont être modifiées. A titre d'exemple, pour un béton de chanvre de type "mur" soumis à une hygrométrie de 75%, sa conductivité thermique augmente de 30% (forte conduction de l'eau). Ce phénomène ne peut être négligé. La mise en place d'une cellule d'échange a donc pour but de caractériser les performances hygrothermiques de trois matériaux de construction : le béton cellulaire autoclavé, le béton de chanvre et la brique à perforations verticales, en fonction des conditions ambiantes. L'étude s'appuie sur une approche expérimentale menée en régimes permanents et cycliques en température et humidité relative. Elle consiste à créer des gradients de T et HR en fonction du temps, à mesurer la distribution en température et humidité relative dans la paroi ainsi que la reprise en eau du matériau lorsque celui-ci est soumis, sur la face en contact avec l'enceinte climatique, à des sollicitations statiques et cycliques en T et en HR. L'étape suivante consiste à modéliser le comportement des matériaux comme enveloppe grâce à un modèle de conduction thermique pure tout d'abord. Les grandeurs thermiques des matériaux (γ , p , c , h et a) sont alors déterminées. Enfin, pour les bétons de chanvre, on doit procéder à une modélisation numérique des transferts couplés de chaleur et d'humidité afin d'analyser plus précisément l'influence des transferts de masse sur le comportement thermique.

Thèse confidentielle

SENGELIN-LEJRI Delphine

Reconstruction phénoménologique de systèmes complexes forcés

Thèse de doctorat en Mécanique, sous la direction de Jean-Marc MALASOMA - Université Claude Bernard Lyon I - 165 p.

Date de soutenance : 11/06/2008

MODELISATION PHENOMENOLOGIQUE / SERIE CHRONOLOGIQUE SCALAIRE / SYSTEME NON AUTONOME / NON-LINEARITE / CHAOS / FORCE PERIODIQUE

La modélisation phénoménologique de systèmes dynamiques complexes a pour but de reconstruire la dynamique d'un système, à partir d'une série chronologique chaotique scalaire. Bezruchko et Smirnov ont proposé en 2001 une méthode globale d'identification adaptée aux systèmes non autonomes, que nous avons mis en œuvre au cours de cette thèse. L'outil développé nous permet d'obtenir des modèles polynomiaux à partir de diverses séries chronologiques issues de systèmes forcés périodiquement. Ainsi, nous montrons que la méthode peut gérer la coexistence d'attracteurs chaotiques, reproduire les propriétés de symétrie des systèmes dynamiques originaux, et enfin approximer des systèmes dynamiques non polynomiaux. D'autre part, la technique de reconstruction a été étendue au cas d'un forçage quasi-périodique. Dans ce cadre, nous avons montré qu'il est également possible de traiter avec succès des séries temporelles scalaires issues d'un attracteur étrange non chaotique.

Laboratoire d'Ingénierie de la Circulation et des Transports

CAN Arnaud

Représentation du trafic et caractérisation du bruit en milieu urbain

Thèse de doctorat en Génie civil, sous la direction de Jean-Baptiste LESORT et Ludovic LECLERCQ - INSA de Lyon - 159 p.

Date de soutenance : 17/12/2008

NUISANCE ACOUSTIQUE / BRUIT / TRAFIC / FEUX DE CIRCULATION /
MODELISATION

Les méthodes utilisées traditionnellement pour estimer le bruit de trafic s'appuient sur une représentation statique de l'écoulement du trafic. Ces méthodes trouvent leurs limites en milieu urbain où le trafic est très fluctuant. Bien que les méthodes statiques puissent être raffinées en modélisant les trajectoires moyennes des véhicules, il est démontré dans cette thèse qu'une représentation dynamique de l'écoulement du trafic améliore la caractérisation des environnements sonores. Le modèle résultant consiste en un modèle dynamique de trafic, couplé à des lois d'émissions sonores des véhicules, et un calcul de la propagation du son. Les modèles dynamiques améliorent l'estimation du L_{Aeq} , et permettent l'estimation de l'évolution du $L_{Aeq,1s}$.

D'autre part, l'étude de données expérimentales relevées sur le cours Lafayette, à Lyon, montre les limites des indicateurs utilisés usuellement en acoustique environnementale (tels que le L_{Aeq} ou les indicateurs statistiques) pour la caractérisation du bruit de trafic. En particulier, ces indicateurs ne sont pas sensibles aux variations de bruit à l'échelle du cycle de feu, qui prédomine en milieu urbain. Des indicateurs spécifiques sont proposés pour affiner la caractérisation : ils sont basés sur l'étude du motif de bruit moyen se répétant à chaque cycle de feu et des variations autour de ce motif. Une comparaison des représentations dynamiques du trafic existantes est ensuite proposée pour l'estimation des indicateurs classiques et spécifiques en milieu urbain. Seuls les modèles représentant les trajectoires des véhicules permettent l'estimation de tous les indicateurs : une estimation très précise des distributions de $L_{Aeq,1s}$ et des motifs de bruit moyen issus des mesure est obtenue. En revanche, la distribution des comportements au sein d'une classe de véhicules n'améliore pas la caractérisation ; elle complique au contraire la phase de calibration du modèle.

Enfin, une étude de sensibilité du modèle montre que la caractérisation dynamique peut s'appuyer sur des données d'entrée (débits et mouvements directionnels des véhicules) relativement agrégées, ce qui facilitera à terme son utilisation opérationnelle. Toutefois, les périodes où le fonctionnement du réseau diffère (périodes de congestion, périodes où le débit est très faible...) doivent être distinguées dans le calcul pour l'estimation de certains indicateurs.

CHEVALLIER Estelle

Modélisation dynamique du trafic et du bruit au niveau des carrefours giratoires

Thèse de doctorat en Génie civil, sous la direction de Jean-Baptiste LESORT et Ludovic LECLERC - INSA de Lyon - 205 p.

Date de soutenance : 27/11/2008

BRUIT / NUISANCE ACOUSTIQUE / TRAFIC / CARREFOUR GIRATOIRE / MODELISATION

En milieu urbain, la cinématique du trafic est principalement influencée par les interactions véhiculaires se produisant à l'intérieur des intersections. Pour améliorer l'estimation dynamique des phénomènes de trafic (temps de parcours, files d'attente, débits...) et des nuisances sonores associées, il est nécessaire de représenter correctement les impacts de ces interactions sur l'écoulement. Cette thèse se concentre sur la modélisation du phénomène d'insertion d'un flux non prioritaire dans un flux principal et son extension au cas des carrefours giratoires à une voie sur l'anneau et sur les branches d'entrée.

Des études expérimentales ont révélé que les comportements des véhicules au niveau d'une zone d'insertion différaient selon l'état du trafic en aval. En régime fluide, les véhicules non prioritaires recherchent des créneaux suffisamment longs entre les véhicules de la voie principale pour s'insérer. En revanche, en régime congestionné, la règle de priorité n'est plus respectée et un partage implicite de la capacité avale est observé entre les deux flux. Aux vues des limites des modèles existants pour reproduire ces deux phénomènes, deux nouveaux modèles d'insertion, l'un macroscopique et l'autre microscopique, vont être proposés. Ils sont ensuite complétés pour former des outils de simulation dynamique macroscopique et microscopique au niveau des carrefours giratoires à une voie sur l'anneau. Une validation expérimentale des résultats a été menée à l'aide de données collectées sur différents sites. Puis, les modèles développés ont été intégrés à une plateforme d'estimation dynamique du bruit couplant un outil de simulation du trafic au niveau d'un réseau urbain complet (SYMUVIA) à des lois d'émission sonore. Les résultats acoustiques obtenus ont été comparés à des niveaux mesurés à proximité d'un giratoire. Des études ont également permis d'évaluer la pertinence de la plateforme dynamique par rapport aux modèles de prévision sonore existants pour estimer les niveaux sonores aux abords de différents types d'intersections.

DURLIN Thomas

Vers une affectation dynamique opérationnelle. Etude théorique sur la mise en œuvre opérationnelle de l'affectation dynamique

Thèse de doctorat en Génie civil, sous la direction de Vincent HENN et Jean-Baptiste LESORT - INSA de Lyon - 293 p.

Date de soutenance : 17/09/2008

TRAFIC / MODELISATION / AFFECTATION DYNAMIQUE

L'objectif de cette thèse est d'étudier du point de vue théorique les conséquences de la mise en application pratique d'une affectation dynamique à destination de l'exploitant dans une optique d'évaluation a priori de mesures d'exploitation.

Il s'agit tout d'abord de parvenir, par une étude bibliographique et une analyse du sujet, à identifier les questions théoriques et formuler la problématique que soulève la mise en œuvre pratique de l'affectation dynamique, à savoir la nécessité d'une modélisation cohérente. Nous proposons sur ces bases un prototype de modèle complet, qualifié de « modèle de trafic intégré », qui réalise cette affectation dynamique opérationnelle de manière cohérente. Celui-ci permet d'estimer la demande, de l'affecter sur le réseau et de décrire précisément l'état du réseau qui en découle. Ce prototype a pour fonction la mise en œuvre du modèle sur l'ensemble de la chaîne de l'affectation dynamique opérationnelle et ainsi l'analyse par simulation du comportement du modèle au regard de notre contrainte de cohérence. Nous illustrons ensuite par ce prototype un certain nombre de résultats, dans le cadre d'une expérimentation par simulation, qui légitiment le recours à une vision globale de l'affectation opérationnelle.

Compte tenu du très large spectre que recouvre la thématique abordée, les travaux de recherche se sont organisés suivant deux dimensions. Tout d'abord une couverture en largeur de l'ensemble des thèmes afférents à la mise en œuvre de l'affectation dans une optique d'exploitation, afin d'en avoir une vision globale et d'en cerner les spécificités. Et ensuite une exploration en profondeur de quelques thèmes précis, comme l'écoulement du trafic, l'estimation de la demande ou les stratégies de résolution de l'affectation dynamique et, de manière plus poussée, le comportement dynamique du trafic dans les intersections à feux et sa modélisation moyenne dans une optique d'affectation dynamique.

Laboratoire des Sciences de l'Environnement

BOILLOT Clotilde

Evaluation des risques écotoxicologiques liés aux rejets d'effluents hospitaliers dans les milieux aquatiques. Contribution à l'amélioration de la phase "caractérisation des effets"

Thèse de doctorat en Sciences et Techniques du déchet, sous la direction de Yves PERRODIN - INSA de Lyon - 292 p.

Date de soutenance : 28/04/2008

ECOTOXICOLOGIE / EFFLUENT HOSPITALIER / SEDIMENT / PERIPHYTON / MILIEU AQUATIQUE

Ce mémoire de thèse s'inscrit dans la problématique de l'Evaluation des Risques Ecotoxicologiques (EDREcotox) liés aux rejets d'effluents hospitaliers dans les milieux aquatiques. Le premier objectif vise à améliorer la connaissance des effets écotoxicologiques des effluents hospitaliers. Pour cela, nous avons étudié, d'une part, les effets combinés des principaux polluants contenus dans ces effluents vis-à-vis de *Daphnia magna* et, d'autre part, les effluents provenant d'un hôpital d'une grande ville française, en intégrant leur caractérisation physico-chimique et écotoxicologique approfondie. Nous avons alors mis en oeuvre des EDREcotox basées sur les différentes approches préalablement étudiées (substances, substances avec effets combinés, bioessais mono-spécifiques et pluri-spécifiques). Le second objectif de ce travail vise à contribuer à l'amélioration des méthodologies de caractérisation des effets écotoxicologiques, à la fois d'un point de vue général et pour le scénario spécifique étudié : "rejet des effluents d'un hôpital d'une grande ville du Sud-Est de la France dans le réseau d'eaux usées en direction de la station d'épuration puis du cours d'eau". Les résultats obtenus montrent que les effets combinés des mélanges de désinfectants / surfactants étudiés sont additifs vis-à-vis de *D. magna*. Quelle que soit l'approche utilisée, nos résultats révèlent la toxicité des effluents étudiés. Les EDREcotox montrent cependant que, dans le cas de notre scénario, le risque écotoxicologique est faible pour tous les organismes du milieu récepteur. Nos recherches ont également permis de proposer une méthodologie de caractérisation des effets écotoxicologiques basée sur une première étape constituée d'une approche intégrée. Enfin, ce travail permet d'aboutir à des recommandations pour une meilleure gestion des effluents hospitaliers.

GOUTALAND David

Caractérisation hydrogéophysique d'un dépôt fluvioglaciaire. Evaluation de l'effet de l'hétérogénéité hydrodynamique sur les écoulements en zone non-saturée

Thèse de doctorat en Sciences et Techniques du déchet, sous la direction de Thierry WINIARSKI - INSA de Lyon - 243 p.

Date de soutenance : 11/04/2008

BASSIN D'INFILTRATION / SEDIMENT / EAU PLUVIALE / ECOULEMENT / ZONE NON-SATUREE / HETEROGENEITE / HYDROGEOPHYSIQUE / MODELISATION

L'urbanisation croissante engendre une pression anthropique accrue sur les sols et les ressources en eau souterraine. La préservation durable de ces milieux requiert une meilleure compréhension des flux d'écoulement dans la zone non-saturée, prenant en compte les hétérogénéités du sous-sol, notamment naturelles, à l'échelle de l'ouvrage urbain. Cette étude vise à caractériser à cette échelle les hétérogénéités sédimentaires et hydrodynamiques du dépôt fluvioglaciaire de l'Est lyonnais, afin d'évaluer l'influence de ces hétérogénéités sur l'écoulement en zone non-saturée. Par une approche hydrogéophysique, couplant une caractérisation sédimentologique des structures et textures sédimentaires, une investigation géophysique par radar géologique et panneau électrique, et une caractérisation des propriétés hydrodynamiques, un modèle hydrostratigraphique tridimensionnel du dépôt fluvioglaciaire a été défini au niveau d'une parcelle élémentaire d'un bassin d'infiltration d'eaux pluviales. Ce modèle traduit l'hétérogénéité sédimentaire et hydrodynamique à l'échelle de l'hydrofacès. Des mesures de teneurs en eau à trois profondeurs dans le dépôt, couplée à une modélisation numérique des écoulements non-saturés à partir du modèle hydrostratigraphique, a permis d'évaluer le comportement hydrodynamique du dépôt fluvioglaciaire lors d'une phase d'infiltration. Les résultats montrent l'influence de la saturation initiale du dépôt sur les écoulements dans la zone non-saturée. L'hétérogénéité de l'écoulement est notamment associée à la présence de chemins préférentiels. L'approche hydrogéophysique utilisée est prometteuse pour la caractérisation hydrostratigraphique de dépôts sédimentaires hétérogènes.

JEAN Julien

Mise en place d'une méthode d'identification et de hiérarchisation des substances médicamenteuses bioaccumulables rejetées dans les effluents hospitaliers

Thèse de doctorat en Pharmacie, sous la direction de Yves PERRODIN - Université Claude Bernard Lyon I - 154 p.

Date de soutenance : 07/11/2008

EFFLUENT HOSPITALIER / MEDICAMENT / BIOACCUMULATION / POLLUTION DE L'EAU

La découverte récente de résidus médicamenteux dans les cours d'eau naturels sous-entend l'existence d'un nouveau type de pollution environnementale, liée principalement à la consommation de médicaments et à leur rejet dans les eaux usées. Bien que les travaux de recherche sur ce sujet aient énormément avancé depuis une dizaine d'années, l'appréhension de ce risque est encore incertaine. Tous les experts s'accordent cependant à dire qu'au vu des faibles concentrations environnementales des médicaments observées dans l'environnement, la prise en compte du risque en lien avec la bioaccumulation des substances concernées dans les organismes et les chaînes trophiques est une des plus importantes.

C'est dans ce contexte de réflexion et pour répondre à un besoin de compréhension des Hospices Civils de Lyon (HCL) soucieux de quantifier l'impact de leurs effluents sur les écosystèmes, que nous avons choisi de mettre en place une méthode de priorisation des molécules pharmaceutiques en fonction de leur potentiel de bioaccumulation. Celui-ci a été évalué, pour la plupart des composés, par le facteur de bioconcentration, lui-même modélisé à partir de la structure chimique de la molécule (QSAR) et du pH environnemental.

Sur 960 substances médicamenteuses consommées et rejetées au sein des HCL, 70 composés ont été identifiés comme étant fortement bioaccumulables et donc potentiellement à risque pour l'environnement par ce biais. Bien que pratiquement toutes les classes ATC figurent parmi cette sélection, les hormones, les médicaments cardiovasculaires, les antiviraux et antifongiques, les antihistaminiques et les antidépresseurs y sont fortement représentés. Une analyse plus approfondie des critères d'exposition de ces 70 composés (consommation dans les hôpitaux, pharmacocinétique et biodégradabilité) a permis d'identifier 14 molécules dites « traceurs de risque ». Parmi celles-ci, l'amiodarone, le dextropropoxyphène, le tamoxifène et l'éthinylestradiol ont déjà été sélectionnées dans des listes prioritaires d'autres auteurs sur la base de critères différents de celui de la bioaccumulation.

Ainsi, pour mieux comprendre l'impact des médicaments sur les organismes non ciblés de l'environnement, des efforts de recherche devront être attribués à l'étude de ces traceurs, principalement en termes de détection environnementale et d'écotoxicité.

Même si cette étude a permis d'enrichir la réflexion en apportant un nouveau type d'information en matière d'évaluation des risques écologiques, elle ne constitue qu'un travail théorique, et donc préliminaire, qu'il sera nécessaire de poursuivre sur le terrain et en laboratoire.

Recherches Interdisciplinaires Ville-Espace-Société

MENEZ Florence

Le partenariat public-privé en aménagement urbain : évolution et métamorphose de la maîtrise d'ouvrage urbaine des années 1960 à nos jours. Analyse à partir du cas lyonnais

Thèse de doctorat en Sciences Politiques, sous la direction de Gilles POLLET - Université Lumière Lyon II; Institut d'Urbanisme de Lyon - 303 p.

Date de soutenance : 08/02/2008

MAITRISE D'OUVRAGE / AMENAGEMENT URBAIN / PARTENARIAT PUBLIC-PRIVE / LYON / HISTOIRE

Ce travail de recherche porte sur l'analyse diachronique des rapports public-privé en aménagement urbain, autour de la question suivante : en quoi le partenariat public-privé est-il révélateur de la métamorphose de la maîtrise d'ouvrage urbaine depuis la fin des années 1960 ? L'étude de la généalogie de la notion de "partenariat public-privé" nous invite à analyser les débats sur l'action publique en cours depuis les années 1970. Nous distinguons trois niveaux qui se recouvrent et permettent de caractériser cette notion : la notion de partage, la redistribution territoriale et institutionnelle des compétences, un basculement des cadres de référence de l'action publique.

L'étude de l'action publique en aménagement urbain revient à examiner l'évolution de la maîtrise d'ouvrage urbaine et à regarder à travers le pilotage de deux opérations d'aménagement, l'une se déroulant au tournant des années 1970, l'autre au cours des années 1990, la manière dont se construit et s'inscrit le rapport public-privé. Nos études portent sur l'agglomération lyonnaise et plus particulièrement sur la réalisation de la Part-Dieu (1965-1977) et de la Cité Internationale (1985-1998). Au terme de ce travail, le partenariat public-privé en aménagement révèle la montée en puissance de l'acteur public local avec une nouvelle structuration du rapport public-privé, et notamment avec un affichage assumé de la part des collectivités locales de la collaboration avec le secteur privé. Enfin, ces transformations furent d'abord impulsées par le niveau national (l'Etat et la Caisse des Dépôts) avant d'être revendiquées par les collectivités locales les plus importantes.

Liste des doctorants

ALVES DE AZEREDO Givanildo.....	45
AMIROUCHE Nesrine.....	97
ASSIMAKOPOULOU Margarita.....	41
BARHOUN Hayssam.....	59
BARTHET Lucile.....	18
BEN AISSA Anis.....	87
BENTAYOU Gilles.....	92
BERNARDIN Frédéric.....	27
BOILLOT Clotilde.....	111
BOIRON Marie-Aurélie.....	46
BOURREL Emmanuel.....	17
BOUZOUINA Louafi.....	101
BUI Quoc Bao.....	103
CABANNE Isabelle.....	43
CAN Arnaud.....	108
CAPILLA Xavier.....	53
CASTEL Franck.....	42
CAUBEL David.....	63
CAUZZI Nicolas.....	89
CEREZO Véronique.....	47
CHAIN Cyril.....	23
CHANUT Stéphane.....	52
CHEVALLIER Estelle.....	109
CHOUTEAU Céline.....	31
CORDIER Nicolas.....	77
COTTET-DUMOULIN Laurence.....	38
COUDEL Simon.....	66
COUDELIER Bruno.....	60
DAZEL Olivier.....	7
DELAPORTE Brice.....	84
DIERKENS Michaël.....	48
DOAN TRAN Hieu.....	67
DOAN Viet Hung.....	85
DONGMO-ENGELAND Berthe-Julienne.....	49
DURLIN Thomas.....	110
DUTTINE Antoine.....	50
EL MANKIBI Mohamed.....	8
EMMANUEL Evens.....	32
EZAOUI Alan.....	104
FAURE Julien.....	9

FINGE Zeina.....	28
GERVAIS Julie.....	93
GOURDON Emmanuel.....	68
GOURGOUILLAT Sébastien.....	72
GOUTALAND David.....	112
GRELIER VOLATIER Laurence.....	33
GUERANGER David.....	19
HEALY Aisling.....	94
HEINKELE Christophe.....	98
HOUEL Adrien.....	105
JEAN Julien.....	113
JOLY Iragaël.....	44
KACPRZAK Grégory.....	69
LAINÉZ Valérie.....	13
LANGUMIER Julien.....	73
LANOYE Reinhilde.....	78
LARMET Hélène.....	90
LARNO Valérie.....	34
LE NOST Guillaume.....	79
LEMAIRE Sabrina.....	61
MAAMARI Fawaz.....	24
MADIGOU Erwann.....	54
MENEZ Florence.....	114
MOUJALLED Bassan.....	80
MURIS Myriam.....	35
NADJI Mounia.....	86
NETO Manuelle.....	91
OLARD François.....	14
PARENT Charlotte.....	36
PAULO Christelle.....	64
PEREIRA Jean-Michel.....	51
PERROT Camille.....	62
PEZZANA Sylvia.....	10
PHAM VAN BANG Damien.....	29
PORNON Christophe.....	55
PURENNE Anaïk.....	20
QUADRIO Stéphane.....	56
RENAULT Amélie.....	99
RICHARD Olivier.....	88
RICHIERI Fabrice.....	100
ROUSSILLON Pierre.....	70
RUSSEIL Sarah.....	74
SABY Laurent.....	81
SAHABANA Maidadi.....	65
SALEM Talal.....	82
SAMRI Driss.....	106

SAUZEAT Cédric.....	15
SEGOVIA Benjamin.....	83
SENGELIN-LEJRI Delphine.....	107
SUTTER Yannick.....	11
TRAN-VAN Jérôme.....	26
TRIFFAULT-BOUCHET Gaëlle.....	37
TROMPILLE Virginie.....	16
VILA Béatrice.....	71
VILLEMUS Boris.....	30
VINCENT Stéphanie.....	102

Liste des doctorants par laboratoire

Laboratoire des Sciences de l’Habitat

AMIROUCHE Nesrine.....	97
ASSIMAKOPOULOU Margarita.....	41
BARHOUN Hayssam.....	59
CASTEL Franck.....	42
CHAIN Cyril.....	23
CORDIER Nicolas.....	77
COUTELIER Bruno.....	60
DAZEL Olivier.....	7
EL MANKIBI Mohamed.....	8
FAURE Julien.....	9
HEINKELE Christophe.....	98
LANOYE Reinhilde.....	78
LE NOST Guillaume.....	79
LEMAIRE Sabrina.....	61
MAAMARI Fawaz.....	24
MOUJALLED Bassan.....	80
PERROT Camille.....	62
PEZZANA Sylvia.....	10
RENAULT Amélie.....	99
RICHIERI Fabrice.....	100
SABY Laurent.....	81
SALEM Talal.....	82
SEGOVIA Benjamin.....	83
SUTTER Yannick.....	11
TRAN-VAN Jérôme.....	26

Laboratoire d’Economie des Transports

BOUZOUINA Louafi.....	101
CABANNE Isabelle.....	43
CAUBEL David.....	63
JOLY Iragaël.....	44
LAINÉZ Valérie.....	13
PAULO Christelle.....	64
SAHABANA Maidadi.....	65
VINCENT Stéphanie.....	102

Laboratoire des Géomatériaux

ALVES DE AZEREDO Givanildo.....	45
BERNARDIN Frédéric.....	27
BOIRON Marie-Aurélie.....	46
BUI Quoc Bao.....	103
CEREZO Véronique.....	47
COUDEL Simon.....	66
DELAPORTE Brice.....	84
DIERKENS Michaël.....	48
DOAN TRAN Hieu.....	67
DOAN Viet Hung.....	85
DONGMO-ENGELAND Berthe-Julienne.....	49
DUTTINE Antoine.....	50
EZAOUI Alan.....	104
FINGE Zeina.....	28
GOURDON Emmanuel.....	68
HOUEL Adrien.....	105
KACPRZAK Grégory.....	69
NADJI Mounia.....	86
OLARD François.....	14
PEREIRA Jean-Michel.....	51
PHAM VAN BANG Damien.....	29
ROUSSILLON Pierre.....	70
SAMRI Driss.....	106
SAUZEAT Cédric.....	15
SENGELIN-LEJRI Delphine.....	107
TROMPILLE Virginie.....	16
VILA Béatrice.....	71
VILLEMUS Boris.....	30

Laboratoire d'Ingénierie de la Circulation et des Transports

BEN AISSA Anis.....	87
BOURREL Emmanuel.....	17
CAN Arnaud.....	108
CHANUT Stéphane.....	52
CHEVALLIER Estelle.....	109
DURLIN Thomas.....	110
RICHARD Olivier.....	88

Laboratoire des Sciences de l'Environnement

BARTHET Lucile.....	18
BOILLOT Clotilde.....	111
CAPILLA Xavier.....	53
CAUZZI Nicolas.....	89

CHOUTEAU Céline.....	31
EMMANUEL Evens.....	32
GOUTALAND David.....	112
GRELIER VOLATIER Laurence.....	33
JEAN Julien.....	113
LARMET Hélène.....	90
LARNO Valérie.....	34
MADIGOU Erwann.....	54
MURIS Myriam.....	35
NETO Manuelle.....	91
PARENT Charlotte.....	36
TRIFFAULT-BOUCHET Gaëlle.....	37

Recherches Interdisciplinaires Ville-Espace-Société

BENTAYOU Gilles.....	92
COTTET-DUMOULIN Laurence.....	38
GERVAIS Julie.....	93
GOURGOUILLAT Sébastien.....	72
GUERANGER David.....	19
HEALY Aisling.....	94
LANGUMIER Julien.....	73
MENEZ Florence.....	114
PORNON Christophe.....	55
PURENNE Anaïk.....	20
QUADRIO Stéphane.....	56
RUSSEIL Sarah.....	74