



SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE THERMIQUE

Groupes « *Thermique appliquée* » (sous-groupe "*Génie climatique – Thermique de l'habitat*" et "*Métrologie et techniques inverses*"),
en partenariat avec l'IBPSA

Journée thématique organisée par :

P. Salagnac (LaSIE, La Rochelle), S. Rouchier (LOCIE, Le Bourget du Lac),
A. Sempey (I2M, Bordeaux) et D. Maillet (LEMTA, Nancy)

2 mai 2018 (attention : changement de date par rapport à la 1^{ère} annonce)

Accueil à partir de 9h à

Espace Hamelin, 17 rue Hamelin, Paris 16 (métro Boissière ou Iéna)

Méthodes inverses et thermique du bâtiment : réduction et identification de modèle

Les méthodes inverses servent notamment à réconcilier modèles et mesures. Elles se sont développées depuis une vingtaine d'années principalement dans deux domaines: la caractérisation des matériaux, pour améliorer la métrologie des propriétés thermophysiques (thermique « de laboratoire ») et dans les procédés très souvent associés à une conversion d'énergie (thermodynamique énergétique) et à des transferts thermiques, pour estimer en partie les flux pariétaux (thermique des « procédés »).

Dans ces deux domaines, les sources de chaleur, les conditions aux limites et les conditions initiales sont en général maîtrisées et les milieux assez bien connus. Il n'en est pas de même en thermique du bâtiment où on a affaire à des systèmes à une échelle plus grande (où sont les conditions aux limites ?) et où les sources (température externe, ensoleillement, ventilation, thermogénèse, évapo/condensation, chauffage/climatisation) sont multiples et mal connues. La communauté du bâtiment a développé de nombreux modèles, plus ou moins simples, et liés chacun à un objectif donné, pour simuler les ambiances en fonction des sources. Ce sont en fait des "modèles réduits". Leur validation, qui passe par une comparaison de leurs sorties avec celles de "modèles détaillés", puis avec des sorties expérimentales (des mesures) sont indispensables. Ces mesures peuvent même aller plus loin et permettre une construction d'un modèle réduit (on parle alors d' "identification"), si la structure de ce dernier est fixée (idéalement sur des bases physiques) et si les "sources" sont connues et elles-mêmes mesurables (problème du "calibrage" du modèle).

Le but de cette deuxième journée, qui fait suite à celle du 2 février 2017, est donc de croiser ces approches en insistant en particulier sur les méthodologies mises en œuvre et le type de mesures, en lien avec les modèles utilisés, qu'on est capable d'effectuer en pratique. Elle sera constituée d'un maximum de 7 présentations et se terminera par une table ronde/synthèse des présentations, en rapport avec l'objectif initial. Les chercheurs ou ingénieurs intéressés par ces thématiques sont cordialement invités et peuvent également proposer une présentation.

Contacts:

Patrick Salagnac : patrick.salagnac@univ-lr.fr / 05 46 45 68 77 - Denis Maillet : denis.maillet@univ-lorraine.fr / 06 83 45 46 89

Simon Rouchier : simon.rouchier@univ-smb.fr / 04 69 75 81 41 - J.-L. Battaglia : jean-luc.battaglia@bordeaux.ensam.fr / 05 56 84 54 21

-----BULLETIN D'INSCRIPTION -----

à retourner impérativement par courrier à : *Secrétariat SFT - ENSEM – BP 90161 – 54505 Vandoeuvre Cedex*
ou par mail : sft-contact@asso.univ-lorraine.fr

Nom Prénom

Organisme

Adresse

..... mail.....

*o conférencier.

*o membre SFT à titre individuel.

*o membre adhérent à la SFT par l'appartenance à :
(Cachet et signature de la société adhérente)

*o non-membre de la SFT

désire s'inscrire à la journée thématique SFT du 2 mai 2018

conférencier : 40 Euros membre SFT: 80 Euros non-membre: 150 Euros

(ce prix inclut le repas de midi qui est organisé sur place, les pauses et les textes)

*o ci-joint le règlement par chèque à l'ordre de la *Société Française de Thermique* (une facture acquittée vous sera retournée)

*o je demande à ma société de vous adresser le bon de commande correspondant à cette inscription.

L'inscription est considérée comme acquise et comme due dès lors du renvoi de ce bulletin au secrétariat SFT .

(* cocher les **deux** mentions utiles)

Signature :

Le repas ne peut être garanti qu'aux personnes s'inscrivant au moins 10 jours avant la rencontre

2^{ème} journée SFT organisée par les Groupes « Thermique appliquée »
(sous-groupe « Génie climatique – Thermique de l'habitat » et « Métrologie et techniques inverses »,
en partenariat avec l'IBPSA

Journée du **mercredi 2 mai 2018**

organisée par P. Salagnac (LaSIE, La Rochelle), S. Rouchier (LOCIE, Le Bourget du Lac), A. Sempey (I2M, Bordeaux) et D. Maillet (LEMETA, Nancy)

Programme prévisionnel au 6 avril 2018

- 9h30 : Accueil/café
- 10h00-10h10 : **Breve introduction à la journée**, Patrick Salagnac (LaSIE, La Rochelle), Simon Rouchier (LOCIE, Le Bourget du Lac), Alain Sempey (I2M, Bordeaux), Denis Maillet (LEMETA, Nancy)
- 10h10 -10h30 : **Etat de l'art des méthodes inverses appliquées à la caractérisation thermique des parois**, Manon Rendu, Jérôme Le Dréau, Patrick Salagnac, Maxime Doya, (LaSIE, La Rochelle)
Résumé : Cette présentation traite des principaux travaux d'identification des caractéristiques thermiques de parois par méthodes inverses, détaillant les modèles utilisés et les conditions expérimentales.
- 10h30 -10h50 : **Mesures non intrusives en locaux occupés – Instrumentation par réseaux de capteurs sans fils, et analyse des données par modèles stochastiques résolus via un filtre de Kalman**, Simon Rouchier (LOCIE, Le Bourget du Lac) - Résumé : la caractérisation par mesures in situ de bâtiments pendant leur occupation pose plusieurs défis. D'abord, elle impose des contraintes d'instrumentation et de richesse des mesures : les capteurs doivent être non intrusifs, leur résolution est plus faible, les relevés de puissances sont parcellaires... D'autre part, le comportement des occupants apporte une forte incertitude sur le comportement du bâtiment. Pour ces deux raisons, on propose de résoudre le problème inverse de caractérisation de ces bâtiments via des modèles stochastiques et des méthodes d'apprentissage statistique incorporant toutes les incertitudes.
- 10h50 -11h10 : Pause café
- 11h10 -11h30 : **Caractérisation thermique des matériaux de construction hydrophiles** (modèles et mesures), Yves Jannot (LEMETA, Vandoeuvre-lès-Nancy). Résumé : Cela concerne en particulier tous les isolants biosourcés (laine de bois) et certains isolants en vrac (ouate de cellulose, liège,...). L'objectif est de faire ressortir les difficultés de caractérisation thermique liées à la présence d'un transfert couplé chaleur/masse et de préconiser des méthodes de mesure adaptées.
- 11h30 -11h50 : **Problématique de l'estimation de la résistance thermique de parois courantes de bâtiments par thermographie infrarouge: apport et limitations de la réduction de modèles**, Laurent Ibos, Thanh-Tung Ha, Vincent Feuillet (CERTES, Créteil), Julien Waeytens, Zohra Djatouti, Jean Dumoulin (IFSTTAR), Simon Thebaut, Kamel Zibouche, Rémi Bouchie (CSTB), Véronique Le Sant (LNE). Résumé : Cette communication concerne les travaux menés dans le cadre du projet ANR RESBATI, visant au développement d'un appareil de mesure in-situ de la résistance thermique de parois courantes de bâtiments. On présentera la problématique de l'estimation de paramètres par méthodes inverses dans ce cadre, notamment les problèmes d'identifiabilité des paramètres et la prise en compte de paramètres extérieurs influant sur la mesure. On s'attachera également à passer en revue les apports de la réduction de modèle ainsi que les biais introduits sur les estimations de paramètres.
- 11h50 -12h10 : **Identification des coefficients d'échanges thermiques de surface en extérieur (radiatif et convectif) sur des données expérimentales acquises par bilan énergétique**. Maxime Doya (Plateforme TIPEE, La Rochelle), Emmanuel Bozonnet (LaSIE, La Rochelle).
- 12h15 -14h : Repas
- 14h00 -14h20 : **Identification d'un modèle léger d'un bâtiment** et de ses systèmes pour le contrôle prédictif, Alain Sempey, Hugo Viot, Laurent Mora, Jean-Christophe Batsale, (I2M, Bordeaux).
Résumé: Ces travaux réalisés dans le cadre du projet ANR PRECISION ont pour objectif de définir une méthodologie de calibration rapide de modèles destinés au contrôle prédictif d'un bâtiment. Un bâtiment démonstrateur situé à l'IUT de Bordeaux a servi de support au projet. Nous présenterons les modèles et l'instrumentation sélectionnés ainsi que la méthodologie d'identification des paramètres basée sur plusieurs campagnes de mesures rapides et une analyse de sensibilité.
- 14h20 -14h40 : **Transferts hydriques résolus par PGD et POD**, Julien Berger, LOCIE (titre provisoire et sous réserve).
- 14h40 -15h00 : **Caractérisation thermique de matériau isolant par sonde de température et utilisation de modèle réduit intrinsèque**, Ana Gabriela Chavez, Yassine Rouizi, Olivier QuemenerR (LEME, Evry).
Résumé : La formulation modale par modes de Branche permet l'obtention d'une base réduite indépendante des propriétés thermiques du milieu considéré. L'utilisation du modèle réduit qui en découle permet alors l'identification de ces propriétés par méthode inverse, à partir d'une description numérique précise de la géométrie de la sonde thermique insérée dans le milieu à caractériser.
- 15h00 - 15h40 : **Discussion et synthèse de la journée avec prospective basée sur les exposés précédents et ouvertures sur les approches et méthodologies inverses correspondantes** (avec les organisateurs).