

NOM et Prénom : ABBAS Zeinab
Email : zeinab.abbas.etu@univ-lemans.fr
Directeur de thèse : Girault Jean-Marc
Co-directeur : Jamal Charara
Co-encadrant 1 : AubinSebastien
Co-encadrant 2 :

Etablissement : Université de Maine
Laboratoire d'accueil : LAUM
Equipe : ESEO
Financement : Autre
Spécialité : Acoustique

Titre de la thèse : Analyse et prédiction de la fécondation in-vitro par apprentissage profond

Résumé

In medicine, estimating the probabilities of success of a given treatment is important in deciding whether to begin the treatment or not. In-vitro Fertilization (IVF) is a stressful and costly process especially for who wants to have a baby. If an initial evaluation indicates a low pregnancy rate, the couple may change their decision concerning the IVF treatment. The aim of our project is to study the influence and the correlation of different parameters on IVF treatment and then to predict the success rate of IVF by based on deep learned model that can assist clinicians to offer subfertility couples undergoing IVF. The study will be followed by performing an automatic detection of endometrium and measuring new parameters in order to reclassify the pregnant response. Finally, we will show the importance of an automatic detection of endometrium in terms of accuracy and precision of the results.

Publications et communications :

NA

Projet professionnel :

NA

NOM et Prénom : ABERKANE-GAUTHIER Natacha

Email : natacha.aberkane.etu@univ-lemans.fr

Directeur de thèse : Charles Pézerat

Co-directeur : Vicente Romero-Garcia

Co-encadrant 1 : Damien Lecoq

Co-encadrant 2 : Clément Lagarrigue

Etablissement : Université de Maine

Laboratoire d'accueil : LAUM

Equipe : Métamatériaux

Financement : CIFRE

Spécialité : Acoustique

Titre de la thèse : Métamatériaux pour l'isolation vibroacoustique

Résumé

Créer des structures fines et légères capables d'isoler efficacement les basses fréquences sur une large bande est un enjeu industriel majeur, notamment pour les domaines des transports et du bâtiment. Le travail sur la propagation d'ondes dans les milieux structurés a permis de décrire deux familles de matériaux présentant des propriétés de dispersion prometteuses pour résoudre ce problème : les cristaux phononiques et les métamatériaux à résonance locale. Les cristaux phononiques sont connus pour empêcher la propagation des ondes sur de larges gammes de fréquence via l'ouverture de bandes interdites de Bragg, liées à la périodicité du milieu. Ils nécessitent cependant des réseaux de diffuseurs imposants, car constitués de plusieurs rangées d'inclusions, pour traiter des fréquences basses. Les métamatériaux à résonance locale, quant à eux, permettent d'obtenir des bandes interdites en basses fréquences avec des structures minces. Cependant, les bandes interdites obtenues sont intrinsèquement liées aux fréquences de résonance des composants du métamatériau. De fait, ces bandes interdites demeurent étroites. Dans ce travail, on se propose de créer un matériau fin et léger utilisant des bandes interdites de Bragg accordées à très basses fréquences grâce aux propriétés acoustiques des composants et sans utiliser de résonance locale. Pour ce faire, on utilise une couche élastique telle que la vitesse de propagation des ondes élastiques soit la plus faible possible par rapport à celle des ondes acoustiques dans l'air. Dans cette couche, une seule rangée périodique d'inclusions cylindriques est ajoutée. On obtient ainsi une bande interdite de Bragg pour les ondes élastiques, guidées dans la couche, qui augmente considérablement l'isolation acoustique dans la direction normale au système sur cette gamme de fréquences. Les ondes élastiques se propagent lentement par rapport aux ondes acoustiques dans l'air, la fréquence centrale de la bande interdite se situe en basses fréquences par rapport au cas d'un cristal sonique.

Les phénomènes physiques mis en jeu sont décrits par un modèle éléments finis. En outre, on propose de développer un outil numérique permettant la lecture simplifiée des diagrammes de bandes, classiquement utilisés dans l'étude des milieux périodiques, d'un point de vue vibroacoustique. Cet outil se montre très utile pour compléter la description du comportement de ce matériau et permettra le développement de solutions pratiques basées sur l'approche présentée.

D'un point de vue pratique, on s'intéresse à un panneau composé d'une mousse recouverte d'un film imperméable et adossée à une plaque mince. Les mesures en champ diffus montrent une augmentation importante de l'isolation acoustique en basse fréquence et sur une large bande par rapport au cas sans les inclusions. En effet, avec un panneau de 3 cm d'épaisseur, on peut mesurer une isolation très supérieure au cas sans inclusions à partir de 300Hz et jusqu'à 700Hz.

Publications et communications :

- JJCAB 2019, présentation et poster
- CFA-Forum Acusticum 2019, présentation
- JJCAB 2020, présentation

Projet professionnel :

Je souhaite continuer à travailler en recherche et développement au sein d'une entreprise. Je veux allier la compréhension fine de phénomènes physiques complexes à la création de solutions pratiques innovantes.

NOM et Prénom : ABI HANNA Rita

Email : rita.abi-hanna@imt-atlantique.fr

Directeur de thèse : Claire Gérente

Co-directeur : Claire Gérente

Co-encadrant 1 : Karine Borne

Co-encadrant 2 :

Etablissement : Institut Mines-Télécom Atlantique

Laboratoire d'accueil : GEPEA

Equipe : TEAM

Financement : ANR

Spécialité : Génie des Procédés et Bioprocédés

Titre de la thèse : Floating Treatment Wetland (FTW) optimization for intensified agri-food effluent tertiary treatment

Résumé

Floating treatment wetlands (FTW) are considered a novel solution that can be fitted to existing lagoons without the need of structural changes. Emergent macrophytes grow on buoyant mat and plant roots hang into free water column to act as a physical and biological filter for dissolved and particulate pollutants. While FTWs are found effective in removing suspended solids and metals from wastewater, their performance in nutrient removal especially phosphorous (P) is highly variable. Under the continuous depletion of current phosphorous resources, including a sorbing material within FTWs appears interesting in terms of phosphorous recovery and increased pollutant removal. It is hypothesized that the sorbing material could be redirected as a marketable by-product of wastewater treatment and used as soil fertilizer, providing (P) bioavailability and sanitary conditions are met. In the last 2 decades, experimental works dealing with FTWs performances increased, yet design basics are still unavailable for sizing FTW system capable of reaching desired pollutant removal objectives. Hence, design-based-research are needed to define design guidelines and facilitate FTW deployment in a cost effective way. The present study, part of a larger project 'FloWAT?', evaluates the effectiveness of a customized FTW, i.e. FTW combined with a sorbing material, to recover phosphorus from secondary effluents by the mean of pilot scale experiment.

The experiment is installed on a meat processing facility in Brittany (France). Four parallel pilot lagoons (5mx1mx1.3m, lengthxdepthxwidth) were built downstream of a tertiary treatment lagoon to provide a side-by-side evaluation of different FTW coverage ratios (24, 48 and 72%) and a control lagoon (without FTW). Each FTW was planted with *Carex riparia* and was enhanced with a P-sorbing material which was hanged underneath the FTW's mat. The objectives of the present project are to assess the impact of various enhanced FTWs sizes, in terms of pollutant removal efficiencies and hydraulics, to define design guidelines as well as maintenance recommendations. A minimum of one-year water, plant, sediment and sorbing material monitoring will enable to assess FTWs' performances and collect enough data for design model development. Pilot lagoons are equipped with in situ multiparameter probes to continuously monitor water pH, dissolved oxygen, oxidation-reduction potential, conductivity and temperature. Inlet and outlet 24-hour flow based samples are collected with portable automated ISCO samplers every 3 weeks and analyzed for total suspended solids (TSS), dissolved and total chemical oxygen demand (COD), biological oxygen demand (BOD5), ammonium (NH₄⁺), nitrate (NO₃⁻), total Kjeldhal nitrogen (TKN), total phosphorous (TP), and orthophosphate (PO₄³⁻). Furthermore, assessment of global salinity and quality parameters for treated wastewater reuse application will be performed with respect to the French decree 25/6/2014.

A baseline assessment of sorbing material, plant and sediment nutrient accumulation was performed at the start of the experiment in February 2021 and will be performed quarterly over the course of the project. This will allow identifying pollutant removal pathways, determining maintenance guidelines as well as evaluating sorbing material replacement frequency to keep optimal treatment performance.

Publications et communications :

Communication orale pendant la conférence WasteEng (Engineering for waste and biomass valorization) au Canada planifié pour juillet 2020 (décalé jusqu'au juin 2021, à cause de la situation sanitaire). «RECOVERY OF CELLULAR CONCRETE WASTE FOR PHOSPHOROUS REMOVAL FROM AGRI-FOOD WASTEWATER»

Projet professionnel :

Projet professionnel en construction:

Un métier en Recherche et enseignement certes mais vu la compétitivité et les questions environnementales d'aujourd'hui, je vise à long terme des projets de développement durable (assainissement de l'eau dans les pays en développement), et/ou un poste d'intervenant industriel dans l'académie ...

NOM et Prénom : ADAH Emmanuel

Email : emmanuel-agbo.adah@imt-atlantique.fr

Directeur de thèse : Prof. Laurence Le Coq

Co-directeur : Dr. Aurélie Joubert

Co-encadrant 1 :

Co-encadrant 2 :

Etablissement : Institut Mines-Télécom Atlantique

Laboratoire d'accueil : GeM

Equipe : VERTE

Financement : Autre

Spécialité : Génie des Procédés et Bioprocédés

Titre de la thèse : Evaluation of the performance of a spray scrubber for the removal of nanoparticles contained in the incineration fumes

Résumé

The health and environmental effects associated with the release of nanoparticles from combustion processes such as chemical production, asphalt production and waste incineration has become worrisome in recent times. Waste containing nanomaterials (NMs) are currently treated by thermal incineration and/or landfilling at their end-of-life. Little is known about the fate of NMs in incineration systems and the effectiveness of the available flue-gas treatment line in these systems in collecting nanowaste. Of the varieties of physical products such as cyclones, electrostatic precipitator, bag filters and scrubbers used in a gas exhaust treatment train to limit the release of particulate matter (PM) into the atmosphere, few studies have been conducted to determine their efficiency in the collection of nanoparticles from the flue-gas streams under waste incineration conditions. For scrubbers, no study has been carried out to investigate their effectiveness in the removal of submicron-sized and nano-sized particles under conditions found in a waste incineration plant.

The objective of this thesis work is to evaluate the performance of a spray scrubber for the removal of nanoparticles contained in the incineration fumes. In that regard, a pilot-scale spray scrubber was designed with respect to geometrical, hydrodynamic and residence time scale similitude and operated in conditions representative of full-scale scrubbers in a hazardous waste incineration plant.

We started by carrying out a literature review of particle removal by wet scrubbers. Next, we conducted experimental campaigns while operating realistic conditions of hazardous waste incineration plants as described earlier. Lastly, a theoretical particle capture model was developed that is based on three main particle collection mechanisms (of Impaction, Brownian diffusion and Interception) and the results compared with those of the experimental campaigns.

Publications et communications :

Spray Scrubber for Nanoparticle Removal from Incineration Fumes from the Incineration of Waste Containing Nanomaterials: Theoretical and Experimental Investigations

Projet professionnel :

Spray Scrubber for Nanoparticle Removal from Incineration Fumes from the Incineration of Waste Containing Nanomaterials: Theoretical and Experimental Investigations

NOM et Prénom : AHMED Ammar

Email : Ammar.Ahmed.etu@univ-lemans.fr

Directeur de thèse : Kosai Raoof

Co-directeur : Jean-Francois Diouris

Co-encadrant 1 : Youssef Serrestou

Co-encadrant 2 :

Etablissement : Université de Maine

Laboratoire d'accueil : LAUM

Equipe : Ensim

Financement : Autre

Spécialité : Génie Electrique

Titre de la thèse : Capteur polyvalent acoustique pour l'habitat intelligent

Résumé

Developing a smart sensing node for smart homes, which could detect sound events occurring in its environment. Sound events are present everywhere and are generated by different sources. The same sound event has different characteristics if generated in non-similar environment. To obtain a better classification of these events we use a powerful machine learning technique known as neural network. Neural networks have promising results in field of image and sound classification and are employed heavily in research for classification of sound events. Neural networks are resource hungry algorithms and to incorporate such network in a small and low consumption micro-controller is the task at hand.

Publications et communications :

Sound event classification using neural networks and feature selection methods. (Submitted)

Projet professionnel :

NA

NOM et Prénom : AL HAJ SLEIMAN Sara

Email : sara.al-haj-sleiman@ec-nantes.fr

Directeur de thèse : Frédéric GRONDIN

Co-directeur : Ahmed LOUKILI

Co-encadrant 1 : Syed Yasir ALAM

Co-encadrant 2 :

Etablissement : Ecole Centrale de Nantes

Laboratoire d'accueil : GeM

Equipe : MEO

Financement : CIFRE

Spécialité : Génie civil

Titre de la thèse : Développement d'un protocole de prédiction de la dégradation du béton en période hivernale.

Résumé

Les infrastructures urbaines, notamment les autoroutes, les ponts et les barrages, situées dans des climats froids souffrent de l'effet de l'action du gel en hiver, où en plus, les sels sont régulièrement utilisés pour déglacer les surfaces et les routes et assurer leur viabilité. Dans ces conditions, un écaillage superficiel du béton peut résulter du gel de la solution saline en surface ainsi qu'une fissuration au sein du matériau provoquée par les cycles de gel/dégel entraînant ainsi une réduction de la résistance, augmentation de perméabilité de l'ouvrage aux agents agressifs et une perte de cohésion.

En raison des multiples causes de dégradation et la complexité de paramètres mis en jeu dans les phénomènes de gel-dégel des matériaux poreux à base de ciment, le développement d'outils numériques offre l'opportunité de représenter la complexité du matériau et d'étudier au plus près les phénomènes locaux à petite échelle. Une avancée sur la compréhension des mécanismes de dégradation des matériaux cimentaires par les cycles de gel-dégel est présentée, en premier lieu, à l'aide du développement d'un outil de modélisation numérique multi-échelles. Celui-ci est basé sur une approche micromécanique, développée au sein du laboratoire GeM, permettant de déterminer les déformations des matériaux cimentaires en partant des produits d'hydratation, sans aucune calibration, tout en intégrant les effets de pressions développées dans la porosité à l'échelle de la pâte de ciment. Il s'agit d'un moyen non destructif pouvant servir aux ingénieurs comme outil de prédiction des déformations des matériaux à base de ciment aux différentes échelles (pâte, mortier et béton).

En second lieu, la caractérisation de la résistance du béton à l'écaillage constitue un des sujets les plus abordés dans le domaine de la durabilité des ouvrages urbains exposés au froid. Plusieurs documents ont été établis par les autorités de normalisation visant à définir des protocoles d'essai. Cependant, un manque de reproductibilité et de répétabilité de ces méthodes ont été démontrés suite à des essais inter-laboratoires réalisés à l'échelle européenne. La non-reproductibilité des essais normatifs d'écaillage a été reliée aux conditions de l'essai et notamment les conditions thermiques non homogènes auxquelles le béton est exposé dans les enceintes climatiques des laboratoires. En outre, une étude des évolutions de la température de la masse d'air de plusieurs régions à climats réputés sévères réalisée dans le cadre de cette thèse, confirme l'absence de corrélation entre le cycle normatif imposé dans les méthodes d'essai actuelles et les conditions d'exposition réelles des ouvrages, mêmes dans les pays les plus froids.

Une proposition d'un nouveau cycle thermique, plus pertinent et représentatif, est donc avancée. Cette proposition est basée d'une part sur les observations météorologiques réalisées et citées ci-dessus, et reposant, d'autre part, sur les résultats de modélisations des dégradations à l'aide de l'outil numérique développé.

Mots clés: béton, durabilité, gel-dégel, tests de performance.

Publications et communications :

1-Concrete in a severe freezing environment?: a meteorological characterization.

Laurent IZORET, Sara AL HAJ SLEIMAN, Nadare MATOIRI-CHAIBATI, Frédéric GRONDIN.

<https://doi.org/10.1617/s11527-020-01603-8>

2-A quantitative assessment of the parameters involved in the freeze/thaw damage of cement-based materials through numerical modelling.

Abderrahmane RHARDANE, Sara AL HAJ SLEIMAN, Syed Yasir ALAM, Frédéric GRONDIN.

10.1016/j.conbuildmat.2020.121838

3- Présentations à l'oral au 74th RILEM Annual Week (2020) et Conference on Durable Concrete for Infrastructure under Severe Conditions (2019)

Projet professionnel :

Ingénieure R&D dans le domaine de l'industrie du ciment

+ Enseignement aux Écoles d'ingénieur en tant qu'Intervenant industriel.

NOM et Prénom : AL NEMER Rana

Email : rana.al-nemer@ec-nantes.fr

Directeur de thèse : Julien RETHORE

Co-directeur : Giulio SCIARRA

Co-encadrant 1 : Anne-Laure FAUCHILLE

Co-encadrant 2 :

Etablissement : Ecole Centrale de Nantes

Laboratoire d'accueil : GeM

Equipe : MEO et MS

Financement : ANR

Spécialité : Génie civil

Titre de la thèse : Relations entre la microstructure, les déformations et les écoulements dans des matériaux de faible perméabilité en conditions de saturation partielles

Résumé

Le stockage d'énergie, et plus particulièrement le stockage d'hydrocarbures dans les réservoirs souterrains de type aquifère, est l'une des pistes prometteuses pour la transition énergétique, qui permet de résoudre les problèmes d'irrégularités entre la production d'énergie et les besoins. Par contre, les cycles d'injection et d'extraction à partir d'un réservoir souterrain de type aquifère peuvent être responsables de la fuite de gaz, des instabilités au niveau de la roche de couverture, de la réouverture des fissures, de la sismicité induite et de l'affaissement.

L'étude du réarrangement de la microstructure causé par la propagation du fluide est à peine mentionnée dans la littérature bien qu'un grand nombre d'études aient été consacrées à l'investigation de ce type d'instabilités des fluides. Afin d'améliorer la compréhension de la réponse des géo-matériaux durant l'injection de fluide, une récente étude a été élaborée à l'échelle du laboratoire. Une nouvelle machine bi-axiale, adaptée aux sols non saturés et équipée par des caméras de haute résolution et haute vitesse, a été conçue au laboratoire GeM à l'Ecole Centrale de Nantes. Étant capable d'imposer des chargements hydromécaniques sur un échantillon de dimensions ($5 \times 4 \times 1.1$ cm³), elle possède deux fenêtres transparentes qui permettent aux deux caméras installées de part et d'autre de l'échantillon, de filmer la propagation du fluide et le réarrangement de la microstructure du sol. Pour identifier l'occurrence des instabilités de fluide, un échantillon de sable saturé est mis en contact avec une source de gaz à pression contrôlée, afin d'induire une injection de gaz dans l'échantillon (un processus de drainage). Selon le débit et les propriétés des fluides injectés, des digitations visqueuses sont attendues.

Sur les images enregistrées durant le processus de drainage, les mesures des champs de déplacements et ainsi de déformations de l'échantillon sont menées en utilisant la corrélation d'images numériques (CIN) combinée avec la corrélation d'images virtuelles (CIV). La procédure de CIV permet de suivre l'instabilité du front dans le temps et ainsi la CIN, basée sur le front détecté, permet de construire un maillage adaptée dans la zone envahie par le fluide injectée. A partir de cette information, une caractérisation du champs de déformation dû à l'infiltration du gaz dans le réseau poreux pourra être obtenue en éliminant, par correction locale des niveaux de gris, les artefacts induits par le changement de contraste dans la zone saturée.

La nouveauté de ce travail est alors de combiner la caractérisation de la propagation instable du fluide à la mesure du champ de déformation d'un matériau pendant un chargement hydraulique à confinement contrôlé. Les résultats montrent que durant la propagation de fluide, des déformations localisées au niveau de l'interface en mouvement émergent et sont caractérisées par une compaction surmontée d'une zone en extension.

Publications et communications :

? Assisté à la conférence virtuelle iDICs (Octobre 2020)

? Acceptée pour la conférence Biot-Bazant (Juin 2021)

? Enseignement (64h) et Formations scientifiques et professionnelles (98h/100)

Projet professionnel :

Faire de la recherche en parallèle avec une entreprise qui s'intéresse au domaine de stockage souterrain

NOM et Prénom : ALBAYDA Alaa
Email : alaajamalalbayda@gmail.com
Directeur de thèse : Gérard Mauvoisin
Co-directeur : Olivier BArtier
Co-encadrant 1 : Xavier Hernot
Co-encadrant 2 :

Etablissement : Université Rennes 1
Laboratoire d'accueil : LGCGM
Equipe : PSM
Financement : Contrat de recherche
Spécialité : Mécanique des Solides, des Matériaux, des Structures

Titre de la thèse : Etude de la déformation représentative en indentation, généralisation aux essais mécaniques hétérogènes et applications aux matériaux de propriétés

Résumé

In recent decades, the instrumented indentation test (IIT) has gained a lot of attention in not only obtaining the hardness of material but also investigating elastic and plastic properties of in-service materials because of its non-destructive job. The term "representative strain" was the keyword in most of these methods. Its main role was to simplify the analysis of the indentation response within the determination of the stress-strain curve. Despite its unique job, being agreed by most of the researchers, its definition has opened a lot of discussions. The aim of this thesis is to apply the concept of representative strain used in indentation in one of the most familiar and standard tests for engineers: the tensile test. New methods of identification of mechanical properties based on the concept of the representative strain are developed. Numerical and experimental application will be undertaken to validate these new proposed methods.

Publications et communications :

Article publié : On the use of instrumented indentation to characterize the mechanical properties of functionally graded binary alloys manufactured by additive manufacturing

Projet professionnel :

Continuer dans le domaine de recherche et enseignement

NOM et Prénom : ALHAJ SLEIMAN Noubough

Email : noubough.alhaj-sleiman@insa-rennes.fr

Directeur de thèse : Mustapha HELLOU

Co-directeur : Mustapha HELLOU

Co-encadrant 1 : Mohamed-Khaled BOURBATACHE

Co-encadrant 2 : Franck LOMINE

Etablissement : Institut National des Sciences Appliquées Rennes

Laboratoire d'accueil : LGCGM

Equipe : LGCGM

Financement : Contrat de recherche

Spécialité : Génie civil

Titre de la thèse : Modélisation du transport par diffusion-convection dans les milieux poreux avec prise en compte des réactions de dissolution et de précipitation

Résumé

Le transport de masses réactives dans des milieux poreux est largement étudié pour comprendre la migration des solutés et leurs interactions dans les milieux naturels tels que les sols ou dans les milieux artificiels tels que les matériaux de construction. Ce sujet a une importance tant du point de vue fondamental pour déterminer les mécanismes de la migration des espèces, que du point de vue appliqué dans les domaines du génie civil (dégradation des matériaux), du génie pétrolier, de l'environnement, etc.

Généralement, ces problèmes impliquent des phénomènes physico-chimiques couplés à l'échelle du pore tels que l'écoulement de la solution, la convection ou l'advection, la diffusion des solutés et leurs interactions à travers des réactions chimiques dans le fluide et à l'interface solide-fluide.

Les réactions de dissolution et/ou de précipitation modifient la structure poreuse du milieu ce qui rend leurs modélisations encore plus compliquées. A l'échelle macroscopique cela se manifeste par un changement des propriétés de transfert (porosité, perméabilité, diffusivité, etc.) des milieux de manière significative et continue. Il est important de souligner qu'à cette échelle la modification de la microstructure est remarquée à travers un changement global du volume de la phase solide, sans prise en compte de sa répartition dans le milieu poreux.

Mon travail de thèse porte sur la modélisation numérique du transport de masse, d'un ou plusieurs solutés, couplé à des réactions de dissolution et de précipitation avec prise en compte à l'échelle du pore du changement de géométrie. Ce dernier, implique une modification des propriétés de transfert à l'échelle macroscopique. Dans ce contexte, diverses approches numériques ont été mises en relief. Nous avons retenu la méthode de Lattice Boltzmann (LBM), étant une méthode numérique relativement récente en hydrodynamique et hautement parallélisable. Elle est basée sur la théorie cinétique des gaz et est connue par sa simplicité, son extensibilité et sa performance dans la modélisation des interactions aux interfaces.

Dans un premier temps, je me suis intéressée à la résolution du problème d'écoulement couplé à une équation d'advection diffusion (ADE) d'une seule espèce, sur des géométries simples. Les réactions de dissolution et de précipitation sont modélisées par une condition aux limites appliquée à l'interface solide-fluide. Ce modèle a été implémenté dans un code LBM. Les résultats numériques obtenus ont été validés par comparaison avec un logiciel élément finis.

Dans un second temps, j'ai implémenté le changement de géométrie dû aux réactions hétérogènes. La prise en compte de l'évolution de la microstructure passe par l'implémentation d'une équation de bilan de masse à l'interface liée aux réactions chimiques. Le changement de géométrie est quant à lui pris en compte par une méthode seuil appelée Volume Of Pixel (VOP). La modification de la microstructure est alors mise à jour pour la nouvelle itération de la résolution de l'écoulement et l'ADE.

Une étude de sensibilité des nombres sans dimension caractérisant l'écoulement, la diffusion, l'advection et la réaction est en cours dans le but de mettre en avant l'influence des régimes de transport sur le changement de la microstructure et donc sur les propriétés macroscopiques. Par la suite, je vise à étendre ce modèle au cas d'un transport multi-espèces. Cela permettrait de prendre en

Publications et communications : 2 conférences et 1

Pas publication jusqu'à présent.

Projet professionnel :

Une fois terminé mon doctorat, je souhaite continuer dans la recherche surtout dans le domaine sur lequel je travaille actuellement. Après avoir construit une bonne expérience dans ce domaine-là, j'espère avoir l'opportunité de devenir une maître de conférence.

NOM et Prénom : ALKHOURY Philip
Email : Philip.Alkhoury@etu.univ-nantes.fr
Directeur de thèse : Abdul-Hamid Soubra
Co-directeur : Mourad Aït-Ahmed
Co-encadrant 1 : Valentine Rey
Co-encadrant 2 : -

Etablissement : Université de Nantes
Laboratoire d'accueil : GeM
Equipe : TRUST
Financement : Allocation Région ou Département
Spécialité : Génie civil

Titre de la thèse : Analyse du comportement dynamique d'une éolienne offshore avec prise en compte de l'interaction sol-monopieu-structure.

Résumé

Les travaux réalisés à ce jour comportent deux thématiques. La première concerne la détermination des fréquences naturelles d'une éolienne offshore avec prise en compte de l'interaction sol-fondation-structure. La seconde a pour objectif la réduction des vibrations excessives de l'éolienne offshore par la mise en place d'un système de dissipation d'énergie passif [Tuned Mass Damper (TMD)] et hybride [i.e. TMD passif avec un actionneur contrôlé, dénommé Active Tuned Mass Damper (ATMD)].

Le travail de la première thématique a consisté en une analyse modale du système sol-fondation-structure d'une éolienne offshore (Offshore Wind Turbine OWT) de 10 MW fondée sur un monopieu dans un sol pulvérulent et ce, en utilisant un modèle tridimensionnel (i) qui prend en compte l'interaction sol-structure (via un domaine de sol tridimensionnel) et (ii) qui modélise de manière explicite les différentes composantes de la superstructure (nacelle, pâles et tour). Ce modèle permet de tester la pertinence des hypothèses simplificatrices généralement adoptées pour le calcul des fréquences propres de l'OWT concernant d'une part, l'interaction sol-structure (coupled springs at mudline, distributed springs along the monopile, apparent fixity model) et d'autre part, la superstructure (lumped mass for the rotor-nacelle assembly RNA, use of beam elements for the tower).

Les résultats obtenus ont montré que l'interaction sol-structure a un effet non négligeable sur les fréquences propres de la tour, cet effet étant négligeable sur les fréquences propres des pâles. Il a aussi été montré que les modèles simplifiés de la fondation (coupled springs at mudline, distributed springs along the monopile, apparent fixity model) peuvent aboutir à des résultats similaires à ceux du modèle 3D développé à condition d'être calibrés à partir de ce dernier. Concernant les simplifications au niveau de la superstructure, les résultats de la première fréquence naturelle ont montré que les simplifications existantes (lumped mass for the RNA, use of beam elements for the tower) sont acceptables, l'écart ne dépassant pas 2.5%.

Une étude paramétrique a montré qu'il existe une longueur critique du monopieu (entre 4D et 5D où D est le diamètre extérieur du monopieu) au-delà de laquelle on n'observe aucun changement dans la valeur de la première fréquence de l'OWT. Cette étude a aussi montré que la densité du sable n'a pas une incidence significative sur la valeur de la première fréquence propre de l'OWT.

Le travail de la deuxième thématique a permis le développement de deux systèmes de réduction de vibrations (passif et hybride). Les deux systèmes proposés ont été implémentés dans le modèle 3D développé dans Abaqus. Un cas de chargement de vent et de houle issu du projet UpWind a été considéré. Les premiers résultats obtenus ont montré que le contrôle des vibrations utilisant le schéma de contrôle actif proposé est prometteur dans la réduction des vibrations excessives comparé au TMD passif.

Le travail en cours consiste en l'établissement d'un modèle mécanique simplifié pour le système sol-monopieu pouvant servir au calcul de fatigue d'une éolienne offshore.

Publications et communications :

Alkhoury P., Soubra A-H., Rey V., Aït-Ahmed M. A full three-dimensional model for the estimation of the natural frequencies of an offshore wind turbine in sand, Wind Energy, 2020

Alkhoury P., Soubra A-H., Rey V., Aït-Ahmed M. Natural frequencies estimation of a monopile supported DTU-10MW offshore wind turbine, 4th International Symposium on Frontiers in Offshore Geotechnics ISFOG, Austin, Texas, 2020

Alkhoury P., Soubra A-H., Rey V., Aït-Ahmed M. Effect of the simplified superstructure and soil-structure interaction models on the natural frequencies of an offshore wind turbine, OMAE 2021

Projet professionnel :

Recherche et développement dans l'industrie offshore.

NOM et Prénom : AMEDEWOVO Komi Senam Luc

Email : luc.amedewovo@univ-nantes.fr

Directeur de thèse : Steven Le Corre

Co-directeur : Arthur Levy

Co-encadrant 1 : Laurent Orgeas

Co-encadrant 2 :

Etablissement : Université de Nantes

Laboratoire d'accueil : LTN

Equipe : TTMI

Financement : Salarié

Spécialité : Génie des Matériaux

Titre de la thèse : Étude du phénomène de déconsolidation dans les composites à matrice thermoplastique en relation avec le procédé de consolidation

Résumé

Le phénomène de déconsolidation se produit dans un composite à matrice thermoplastique lorsque celui-ci est réchauffé au-delà d'une certaine température. Durant le réchauffage, lorsqu'une faible pression est appliquée ; des porosités peuvent apparaître sous différentes formes (bulles, fissures, délaminages, etc.). Ce phénomène est appelé déconsolidation. Le terme déconsolidation fait référence à la perte de propriétés mécaniques et/ou d'agencement microstructural du matériau, sous l'effet de la température. La compréhension du phénomène, sa modélisation et les solutions optimales pour y remédier sont aujourd'hui peu étudiées, bien que le phénomène soit désormais bien identifié industriellement.

Les phénomènes de déconsolidation peuvent être retrouvés à différentes étapes de la mise en œuvre des composites à matrice thermoplastiques. L'exemple le plus probant est l'assemblage par soudage qui implique de chauffer localement deux pièces composites (déjà consolidées) au-dessus de leur température de fusion. Lors du soudage, si la pression appliquée est trop faible, des phénomènes de déconsolidation peuvent être observés à cœur des pièces composites. La déconsolidation peut également être observée lors du formage d'organosheet préalablement consolidés sous forme de plaques ou bien lors d'étapes de surmoulage. Pour maîtriser ces différents procédés, il est donc nécessaire de comprendre et de maîtriser le phénomène de déconsolidation.

L'objectif principal de cette thèse est d'étudier, dans des conditions maîtrisées, l'apparition des porosités ou d'autres changements microstructuraux lors de la mise en œuvre, en autoclave ou hors autoclave, de composites à matrice thermoplastique hautes performances initialement consolidés (stratifiés). Pour ce faire, les conditions d'apparitions de la déconsolidation (température, taux d'humidité, vitesse de chauffage, pression, etc.) seront finement caractérisées, dans un premier temps, à partir d'études expérimentales aux échelles macroscopiques et mésoscopiques, en prenant en compte les conditions d'élaboration des préimprégnés préconsolidés (cycle de consolidation). Cette première étape permettra de comprendre le phénomène. Dans un deuxième temps, les études expérimentales permettront de valider ou d'améliorer des modèles existants de prédiction de la déconsolidation. A l'issue de ces travaux, un modèle physique permettant une prédiction quantitative de la croissance de porosités dans différentes conditions thermomécaniques et diffusives sera proposé. L'application du modèle se limitera à la mise en œuvre de stratifiés à fibres longues et à matrice thermoplastique hautes performances.

Publications et communications :

Projet professionnel :

Ingénieur en industrie ou centre R&D

NOM et Prénom : ANASTASIADIS Adamantios

Email : adamanasta@gmail.com

Directeur de thèse : Vincent Tournat

Co-directeur : none

Co-encadrant 1 : Georgios Theocharis

Co-encadrant 2 : Fotios Diakonou

Etablissement : Université de Maine

Laboratoire d'accueil : LAUM

Equipe : Matériaux

Financement : Boursier étranger

Spécialité : Acoustique

Titre de la thèse : Topological Mechanical Metamaterials with tailored stiffnesses and nonlinearities

Résumé

The study of topological insulators has received growing interest the last decade. One of the intriguing characteristics of such materials is the support of wave propagation at its edges or at interfaces that can be topologically protected. This feature leads to edge/interface waves that are topologically robust and thus can propagate through defects without back scattering.

In this PhD thesis, we aim to answer the following fundamental questions.

? Although in electronic topological insulator/superconductors, the classification of the different topological phases is known, in the mechanical counterparts this is an open scientific area with only few works on this. In particular, in mechanical systems with rotational degrees of freedom,

the topological characterization is still open. Can we utilize these extra degrees of freedom to design simple mechanical structures that could mimic or even extend the topological phases we know ?

? Can nonlinear wave propagation be observed in topologically non-trivial mechanical systems? Or even more interesting, can non-linearity be used to alter the topological characteristics of mechanical metamaterials ?

During the first year of my PhD a good understanding of 1D topological insulators has been the main objective. The Su-Schrieffer-Heeger (SSH) model - a dimer 1D periodic chain - has been thoroughly investigated as a toy model for implementing basic topological concepts (Berry's phase, Zak's phase, Berry Connection and Curvature). The relation of topological invariants to the emergence of edge states have been observed via analytical and numerical calculations. The understanding of the basic principle that relates the topology of Brillouin zone to the behavior of edge states, known as bulk-edge correspondence, was a significant step in our research. We have been able to extend this principle to 1D systems that have not been topologically classified in previous works. Specifically the trimer chain (an 1D periodic structure with three alternating couplings) has been thoroughly investigated. The absence of Chiral symmetry in this lattice has lead many researchers to believe that the observed non-zero edge states of this lattice cannot be topologically classified in the more general case (all couplings different). We have shown however that a well defined topological invariant exists (sub-lattice Zak phase) and can be implemented in order to establish a bulk-edge correspondence. Furthermore, the existence of symmetries (Chiral symmetry, Generalized Chirality) and their contribution to the topological nature of an insulator has been a central point of our attention.

The study of topological insulators and bulk-edge correspondence is motivated by our ambition to extend these notions for mechanical systems. Calculations (numerical and analytical) on mechanical analogues of the SSH model (a dimer chain with springs and masses) have indicated that corresponding properties exist in mechanical systems.

Another important aspect of our research is to move from 1D to 2D mechanical systems. Calculations of dispersion relations for cubic and hexagonal 2D lattices have been completed. The derivation of Dirac cones in 1D and 2D systems have been calculated.

Publications et communications :

- Presentation of the Su-Schrieffer-Heeger (SSH) model at Granular meetings at LAUM
- Paper to be submitted: "Topological characterization of non-zero edge states in SSHn models"

Projet professionnel :

I would like to pursue a post-doctoral position in order to continue my research in the broader domain of Topological Insulators.

NOM et Prénom : AOUDIA Nadia
Email : nadiaaoudia2@yahoo.com
Directeur de thèse : Bruzaud stéphane
Co-directeur : Djidjelli hocine
Co-encadrant 1 :
Co-encadrant 2 :

Etablissement : Université Bretagne Sud
Laboratoire d'accueil : IRDL
Equipe : Ptr1
Financement : Boursier étranger
Spécialité : Génie des Procédés et Bioprocédés

Titre de la thèse : Influence de l'incorporation des algues sur les propriétés des composites à matrice biopolymère

Résumé

Le projet de thèse a pour objectif d'élaborer et de caractériser de nouvelles formulations de biocomposites à base d'une matrice biopolymère qui est le PLA, renforcée par une poudre d'algue comme renfort, à fin d'évaluer l'influence de cette dernière sur les propriétés mécaniques, thermiques et morphologiques des composites. Le deuxième volet de la thèse comporte l'étude du vieillissement et la dégradation des composites dans différents milieux

Publications et communications :

Aucune

Projet professionnel :

Enseignant chercheur

NOM et Prénom : ASSAAD AL AYOUBI Nazih
Email : nazih.assaad@ec-nantes.fr
Directeur de thèse : Sebastien COMAS-CARDONA
Co-directeur : Luisa ROCHA DA SILVA
Co-encadrant 1 : Christophe BINETRUY
Co-encadrant 2 : Hugues DIGONNET

Etablissement : Ecole Centrale de Nantes
Laboratoire d'accueil : ICI
Equipe : HIGH COMPUTING PERFORMANCE
Financement : Contrat de recherche
Spécialité : Génie Mécanique

Titre de la thèse : Multi-scale simulation for composites

Résumé

Overmolding, or in other words the injection of long fiber thermoplastics (LFT) over a continuous fiberreinforced thermoplastic composite insert, is gaining in popularity. This technology can be applied to both simple and complex parts and is of interest to many of industries and fields of applications such as: automotive, aeronautics and electronics. During the injection step, the fluid pressure may displace or deform the insert. The development of this process is hindered by a lack of numerical simulation solutions to insert position and fiber orientation. This process involves multiphysics coupling (fluid flow, fluid/fluid interaction and heat transfer). A numerical study is carried out at macroscale to investigate the mechanical interactions between the flowing LFT and the melt composite insert. The focus will be on the predictions of the fiber orientation patterns in 2D/3D geometrical features. The numerical modeling of short fiber suspensions flows requires a description of the micro-structural evolution that can be related to fiber orientation which affects the flow kinematics and that is itself governed by this kinematics. Several approaches have been proposed in the literature to describe the micro-structural state including the use of orientation tensors which requires closure approximation techniques, the novelty of the proposed approach is to describe the fiber orientation state from its probability density whose evolution is described by the Fokker-Planck equation. It is worth to note that the orientation probability density $\rho(x,p)$ depends on the fiber position x in a Cartesian coordinate system and the angle of orientation p . As a result two kinds of discretization can be looked at separately: angular discretization and spatial discretization. Many angular discretization techniques have been applied to solve similar problems, such as the discrete ordinates method (DOM). This technique is adopted here to discretize over a unit sphere S and capture all possible fiber orientations, while using the vectorial finite element method to discretize the Fokker-Planck equation spatially.

Publications et communications :

I still did not have any publications but I have already sent an abstract for a conference held under the organization of ICCM23.

Projet professionnel :

As I pursue my studies as PHD student in the field of computational mechanics applied in the domain of composite materials, I would like to acquire this knowledge to be able to use it in the industrial fields, to be part of a team working under R&D department.

NOM et Prénom : ASSELIN Maxime

Email : maxime.asselin@airbus.com

Directeur de thèse : Casari Pascal

Co-directeur : Peron Mael

Co-encadrant 1 : Imbert Nicolas

Co-encadrant 2 :

Etablissement : Université de Nantes

Laboratoire d'accueil : GeM

Equipe : E3M

Financement : CIFRE

Spécialité : Génie Mécanique

Titre de la thèse : Caractérisation Hygro-thermo-mécanique de pales d'hélicoptère à l'aide de capteurs extenso-métriques à fibres optiques.

Résumé

Les capteurs à fibres optiques en particulier les réseaux de Bragg présentent la faculté à être noyées dans le composite pour suivre la polymérisation ou encore les déformations post cuisson comme le démontre les travaux de Pierre-Antoine Morvan, Georgina Ibrahima, Minakuchi ou encore Carlos Miguel.

Cependant, afin de garantir les différents résultats, une étude métrologique de ce capteur avec son corps d'épreuve sous divers chargement est encore un verrou scientifique majeur qui limite les applications industrielles mais aussi scientifique en tant que capteur de référence. De plus, la durabilité de la mesure du capteur et de son corps d'épreuve sous différent cyclage reste encore à définir, même si ce point est étudié dans ces travaux de recherche afin d'évaluer les performances métrologique du capteur, elle se limitera à la durabilité de la mesure durant la vie d'une pale d'hélicoptères.

Les travaux de cette thèse s'articulent autour de 2 grands sujets :

- Le comportement des matériaux composite sous divers chargement.

- La réponse et modélisation d'un capteur à fibre optique et plus particulièrement un réseau de Bragg enfoui.

Dans la première partie, je me suis appuyé sur plusieurs thèses comme celle de Julie Cocaud, Mathieu Bizeul, Georgina Ibrahim et Ophélie Westphal qui permettent de mieux cerner la physique des comportements mise en jeu et les modèles utilisés dans des cas variés de cyclage et de chargement.

Du point de vue de la modélisation, Pierre-Antoine Morvan a développé dans sa thèse un modèle axisymétrique d'intégration du capteur dans un milieu isotrope. Cette modélisation a été testée et alimentée par des essais de vérification. A la suite de sa thèse (2017), il a publié un article avec Cyril Lupi consistant à analyser la possibilité par simulation de mesurer des déformations radiales et axiales en étant capable de calculer une erreur systématique de mesure.

Mes travaux actuels et futurs suivent une logique qu'on retrouve dans beaucoup de thèses : tout d'abord on définit des échantillons simples, ici quelque plis de composites, et on élabore une première modélisation de la réponse du capteur. Puis un échantillon stratifié plus évolué pour lequel la modélisation est affinée et analysée. Enfin un essai de validation sur pale réelle sera conduit afin de valider les développements effectués.

Pour réaliser, la caractérisation du capteur à fibre optique et de son corps d'épreuve des essais de caractérisation sont nécessaires. Plusieurs bancs et machines seront alors utilisés. Afin de monter en compétence tant sur les bancs que sur la théorie du stratifié, des échantillons DMA carbone-époxy avec plusieurs séquences d'empilement sont fabriqués par mes soins au GeM. Des essais en DMA ont permis de mesurer la réponse du module apparent en fonction de la température.

Un premier essai DMA a aussi été réalisé sur un échantillon équipé d'un capteur FBG. Lors de cet essai, on a pu mettre en évidence que le capteur répondait de manière sensible en fréquence et en amplitude. Cet essai est à la fois préliminaire et scientifiquement intéressant car aucun article ni thèse ne traite de la réponse du capteur et de son corps d'épreuve lors d'un essai DMA. C'est ainsi qu'une publication est envisagée.

Enfin pour préparer les essais de validation et, au cours de cette année, j'ai pu réaliser plusieurs protocoles internes sous forme d'une note technique pour décrire une instrumentation par capteur en fibre optique.

Publications et communications :

Un abstract concernant la caractérisation de la réponse d'un capteur FBG sous chargement thermomécanique par DMA a été soumis à la conférence comptest pour mai 2021.

Projet professionnel :

Ingénieur de recherche dans l'aéronautique.

NOM et Prénom : BAYSSET Guillaume

Email : guillaume.baysset@renault.com

Directeur de thèse : CHESSE Pascal

Co-directeur : CHALET David

Co-encadrant 1 : LEFEBVRE Alain

Co-encadrant 2 :

Etablissement : Ecole Centrale de Nantes

Laboratoire d'accueil : LHEEA

Equipe : D2SE

Financement : CIFRE

Spécialité : Energétique - Thermique - Combustion

Titre de la thèse : Modélisation et simulation thermique de différentes architectures de chaîne de traction d'un véhicule hybride

Résumé

Face aux nouveaux objectifs fixés par l'UE sur la réduction des émissions polluantes, les constructeurs automobiles se tournent vers l'électrification de leurs flottes. En effet l'hybridation est un moyen efficace de réduire significativement la consommation et les émissions d'un véhicule, mais complexifie le développement. Pour faire face à la complexité grandissante des systèmes à développer l'industrie utilise de plus en plus des outils basés sur une approche système, tel que le MBSE et la notion d'architecture système. Parallèlement, la puissance grandissante des capacités informatiques rend l'utilisation d'outil de simulation plus accessible. La simulation numérique doit en outre permettre d'identifier les architectures les plus intéressantes en testant un grand nombre de configurations. Aujourd'hui, les processus de développement de systèmes utilisés dans l'industrie, ne permettent pas d'évaluer toutes les architectures possibles de véhicules hybrides et de circuits de refroidissement lors des phases amont de développement. En effet, les délais imposés obligent les ingénieurs à se concentrer sur l'évaluation d'environ deux à trois solutions possibles. Généralement une première solution se base sur le savoir-faire de l'entreprise, une seconde reprend des technologies des constructeurs concurrents et enfin une dernière solution intègre des idées innovantes du département de la recherche. Ces processus dans le contexte actuel de développement rapide ne garantissent pas d'aboutir à une solution optimale par rapport au cahier des charges fixé en début de projet. La thèse vise à développer une méthode d'optimisation et d'aide à la décision pour aider les ingénieurs à investiguer automatiquement un nombre important d'architectures de circuits de refroidissement dès les phases amont de développement d'architectures système. Il sera ainsi proposé un panel d'architectures au meilleur compromis rendement énergétique, coût, implantation. Cette méthode utilise des outils de génération exhaustive d'architectures possibles, de simulation énergétique (pour objectiver chaque solution), de générative design et enfin d'évaluation/classement des solutions par rapport à des critères généraux et au cahier des charges préalablement définis. Un concept d'arbre de décision permet d'explorer l'ensemble des solutions et d'éliminer celles jugées comme non faisables. La méthode développée génère automatiquement à partir d'une liste de composants et de contraintes toutes les architectures de circuit de refroidissement faisables et respectant les exigences système. La construction d'une solution se fait par étape dans l'arbre de décision. A chaque étape des vérifications automatiques sont effectuées afin d'identifier rapidement si la solution que l'on est en train de construire aboutira à une solution faisable et satisfaisant les exigences système. Pour chaque alternative de circuit de refroidissement générée, un modèle analytique est automatiquement construit dans un environnement développé en Python afin de simuler son comportement hydraulique. Le modèle analytique couplé à un algorithme d'optimisation permet d'optimiser le dimensionnement hydraulique de chaque solution. Enfin, afin d'intégrer des contraintes d'implantation à la méthode d'optimisation, un travail en collaboration avec l'entreprise DESSIA a été amorcé pour automatiser le tracé géométrique des tuyaux d'eau dans une enveloppe moteur donnée.

Publications et communications :

La méthode de génération d'architectures via le concept d'arbre de décision sera présentée à la « SIA Simulation & VR Congress » et débouchera sur un premier article scientifique. Une autre conférence (Stuttgart « Battery Show & EV Tech Expo ») est programmée pour présenter les travaux réalisés avec une seconde méthode de génération d'architectures qui a été testée (via le logiciel DX de Siemens). Enfin un article scientifique présentant la méthode globale d'optimisation d'architecture de circuit de refroidissement est en cours de rédaction.

Projet professionnel :

Je souhaite après la thèse continuer à travailler sur des problématiques d'optimisation énergétique de systèmes complexes dans l'industrie automobile.

NOM et Prénom : BELLEC Enora

Email : enora.bellec@ensta-bretagne.org

Directeur de thèse : Cédric DOUDARD

Co-directeur : Sylvain CALLOCH

Co-encadrant 1 : Sylvain MOYNE

Co-encadrant 2 :

Etablissement : Ecole Nationale Supérieure des Techniques Avancées

Laboratoire d'accueil : IRDL

Equipe : Comportement et durabilité des matériaux

Financement : CIFRE

Spécialité : Mécanique des Solides, des Matériaux, des Structures

Titre de la thèse : Spectres de chargement pour le dimensionnement à la fatigue d'un véhicule automobile : identification, analyse, modélisation avec propagation des incertitudes.

Résumé

Ces travaux de thèses portent sur le dimensionnement structurel des pièces de véhicules automobiles, plus particulièrement les composants la Liaison au sol (LAS) ainsi que le châssis. Ces pièces, rassemblant une pluralité de matériaux et de géométries, doivent répondre à des exigences strictes de sécurité. Sans l'existence d'un cadre normatif, chaque constructeur se doit de pouvoir justifier la robustesse de sa méthode de dimensionnement.

La méthode de dimensionnement étudiée s'applique dans le cadre d'une utilisation « normale » du véhicule, ce qui n'inclut en aucun cas les accidents voire incidents dans la durée de vie du véhicule. Les chargements considérés n'induisent pas de plasticité au sein des pièces d'intérêt. Les mécanismes d'endommagement se produisent en dessous de la limite d'élasticité du matériau. Au vu de la nature des chargements, les méthodes de dimensionnement étudiées font référence au domaine de la fatigue à grand nombres de cycles sous chargements multiaxiaux à amplitudes variables.

L'expérience du constructeur lui permet de définir des spectres de chargements. Ceux-ci consistent en des successions de sollicitations représentatives d'un usage sur l'ensemble de la durée de vie du véhicule. Ces spectres composés des efforts et moments mesurés à chacune des roues du véhicule, peuvent être alimentés par deux sources de mesures :

- Celles effectuées sur les pistes du constructeur, elles reposent sur des manœuvres précises représentatives d'un usage normal ;
- Celles issues de mesures clients, réalisées sur routes communes, regroupant une quantité conséquente de données (Heures de mesures en continu).

Pour répondre à des besoins de robustesse de méthodologie, l'objectif de la thèse est de proposer une modélisation du spectre de chargement :

- Cohérente avec la finalité visée, à savoir le dimensionnement fiable des pièces, plus particulièrement vis-à-vis de la fatigue ;
- Suffisamment simple pour pouvoir être mise en œuvre en bureau d'étude tout en étant suffisamment étoffée pour contenir la richesse de la variabilité du chargement représentatif ;
- Applicable au niveau de chaque pièce constituant la LAS.

L'étude de ces spectres peut se faire classiquement, soit dans le domaine temporel, soit dans le domaine fréquentiel. L'originalité de notre approche réside d'une part dans la partition des spectres de chargement suivant leur origine physique et d'autre part, dans le développement de méthodes de quantification propre à chaque partition. En effet, l'étude des chargements permet de mettre en avant deux types de sollicitations :

- Driven Road : chargement associé à une manœuvre (freinage, virage, ?) qui est donc corrélé à la physique du véhicule ;
- Random Road : chargement aléatoire non relié à une manœuvre particulière mais issu des aspérités de la route par exemple.

Cette adaptation du calcul de durée de vie à la physique du chargement permet notamment, de gagner un temps conséquent dans le traitement des données, mais aussi de mieux prendre en compte les inter-corrélations entre les signaux et in fine de mieux appréhender les sources d'endommagement.

Publications et communications :

Bellec, E., Facchinetti, M.L., Doudard, C., Calloch, S., Moyne, S., Silvestri, M.P., Modelling and Identification of Fatigue Load Spectra: Application in the Automotive Industry, International Journal of Fatigue (2021), doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijfatigue.2021.10622>

Bellec, E., Facchinetti, M.L., Doudard, C., Calloch, S., Moyne, S., A Fatigue Life Assessment Method Based on Variable-Amplitude Loading Classification for Automotive Vehicles. Conference communication, FATIGUE 2021 convened by the Engineering Integrity Society, Cambridge (2021).

Projet professionnel :

Je m'oriente pour le moment vers une poursuite de carrière dans l'industrie. Je ne me ferme aucune porte et vais m'essayer à l'enseignement pour confirmer ou non mon premier avis.

NOM et Prénom : BENALI Amen
Email : amen.benali@ensta-bretagne.org
Directeur de thèse : Romain Créach'cadec
Co-directeur : Romain Créach'cadec
Co-encadrant 1 : Laurent Sohier
Co-encadrant 2 : Christophe Cellard

Etablissement : Ecole Nationale Supérieure des Techniques Avancées
Laboratoire d'accueil : IRDL
Equipe : PTR2 ASSEMBLAGE
Financement : CIFRE
Spécialité : Génie Mécanique

Titre de la thèse : Méthodes de dimensionnement des
Méthodes de dimensionnement des
Méthode de dimensionnement des assemblages collés

Résumé

L'objectif de ce travail est de développer un outil numérique de dimensionnement simple et fiable qui prend en compte les phénomènes physicochimique associés à ce procédé. Pour cela, une approche d'étude est mise en place pour résoudre cette problématique sous forme de plusieurs verrous. Le dimensionnement des assemblages collés requiert des études des concentrations de contraintes en prenant en compte les effets de bords. Dans cette étude, un modèle de 2D est utilisé pour décrire les effets de bord d'un assemblage. L'utilisation de ce modèle dans un cadre industriel a pour but de répondre aux besoins d'un Bureau d'Études, notamment en termes de coût de calcul.

Publications et communications :

PAS ENCORE

Projet professionnel :

INGENIEUR R&D

NOM et Prénom : BENHALILOU Mohamed Rachid
Email : mohamed-rachid.benhalilou@imt-atlantique.fr
Directeur de thèse : Mohand Tazerout
Co-directeur : Mohand Tazerout
Co-encadrant 1 : Jean-François Largeau
Co-encadrant 2 :

Etablissement : Institut Mines-Télécom Atlantique
Laboratoire d'accueil : GEPEA
Equipe : verte
Financement : Boursier étranger
Spécialité : Energétique - Thermique - Combustion

Titre de la thèse : Etude de la valorisation énergétique des résidus de biomasse par pyrogazéification : contribution au craquage des goudrons.

Résumé

Le thème de cette thèse s'inscrit dans le cadre de la valorisation énergétique de résidu par des procédés de pyrolyse et pyrogazéification. Ces procédés thermochimiques (voie sèche) permettent de produire des carburants alternatifs (gazeux et/ou liquides) mais aussi des goudrons. Ce travail contribue à l'étude du craquage de ces goudrons. La pyrolyse consiste en la dégradation thermique d'un composé sous atmosphère inerte. La quantité et la composition chimique de chaque phase produite (solide/liquide et gaz) dépend des paramètres opératoires (température, taux de chauffe, temps de séjour dans le procédé). La pyro-gazéification est un procédé incluant la pyrolyse et ajoutant deux étapes supplémentaires en aval : l'oxydation partielle des produits de pyrolyse puis une réduction. Elle permet de convertir les résidus à valoriser en produits gazeux combustibles (gaz de synthèse) majoritairement composés de monoxyde de carbone (CO) et de dihydrogène (H₂) à des températures comprises entre 600 et 1400°C. L'un des verrous scientifiques de ces procédés est la production de co-produits « néfastes » tels que goudrons, altérant la qualité des carburants générés. En plus, Leur production atténue le pouvoir calorifique de carburants et occasionne l'encrassement des dispositifs rendant ces derniers difficilement viable du point de vue technico-économique et écologique (les goudrons sont classés CMR). Pour résoudre ces problèmes, des solutions de craquage et d'adsorption sont étudiées, employant des chars comme milieu réactif. Ces chars proviennent de valorisation de résidus de biomasse (marc de café et de noyaux de dattes) et joueront un rôle catalytique. Ils seront comparés à un charbon actif commercial (CAC) pour la dégradation d'un goudron de référence : le toluène. Pour réaliser cette étude différents outils et moyens expérimentaux et numériques ont été utilisés. La mise en forme du marc de café en granulé a été réalisée par une presse à pellet. Les chars sont obtenus par pyrolyse lente et leurs caractérisation réalisés par (BET), DRX, analyse élémentaire. Les chars sont utilisés dans un réacteur de craquage pour adsorber et craquer les goudrons en fonction de la température et du temps de séjour, les polluants (ici le toluène) sont entraînés par un gaz vecteur (N₂ voire CO₂). Une activation physique des chars sera effectuée sous CO₂ (gazéification du carbone). Le CO₂ sera également utilisé pour étudier les capacités de régénération des chars une fois saturés. Une modélisation numérique est réalisée par CFD sous logiciel (Ansys Fluent), permettant de compléter les données expérimentales et d'accéder à des informations supplémentaires : champs en 3D, cas d'étude non testé expérimentalement.

Les résultats obtenus à ce jour sont :
Production du char de marc de café (CmC).
Réalisation d'essais de craquage avec CAC et CmC non activé à différentes températures (500-700°C)
Modèle milieu poreux homogène sous Fluent avec modèle cinétique, validé avec la littérature et en cours de comparaison avec nos

Publications et communications :

Les Publication et communications sont en gestation.
En conclusion & perspectives, les travaux réalisés prochainement seront :

Projet professionnel de noyaux de dattes (CnD)

Pyrolyse des chars CnD et CmC avec activation physique sous CO₂
Mes motivations professionnelles après thèse sont:
Embrasser une carrière académique dans mon domaine au sein d'une école ou
Régénération des chars sous CO₂
Université afin de poursuivre à contribuer au développement des thématiques lié a mes travaux, ou me tourner vers une carrière professionnel au sein de l'Industrie.

NOM et Prénom : BERNOLIN Cyril
Email : cyril.bernolin@ensta-bretagne.org
Directeur de thèse : THÉVENET David
Co-directeur : X
Co-encadrant 1 : BIDAUD Pierre
Co-encadrant 2 : STAMOULIS Georgios

Etablissement : Ecole Nationale Supérieure des Techniques Avancées
Laboratoire d'accueil : IRDL
Equipe : PTR2 - Assemblage multi-matériaux
Financement : Allocation Région ou Département
Spécialité : Mécanique des Solides, des Matériaux, des Structures

Titre de la thèse : Propagation de fissures dans les assemblages collés sous chargements cycliques et monotones pour différentes mixités de mode

Résumé

Le collage structural se présente comme une alternative aux méthodes d'assemblages conventionnelles comme le boulonnage, le soudage etc... Il connaît notamment un intérêt grandissant dans les applications aéronautiques, automobiles, ou bien encore spatiales. Dans le monde de l'industrie, les assemblages collés sont soumis à des chargements de fatigue complexes sur le long-terme, induisant des états de contraintes multiaxiaux au sein du joint de colle. Au regard de la complexité du comportement mécanique de l'adhésif, de nombreuses questions se soulèvent concernant la conception, la caractérisation et la modélisation de ces assemblages. Ces travaux de recherche, à forte connotation expérimentale, visent à apporter des éléments de réponses à trois verrous scientifiques: (i) définir un modèle de comportement mécanique de l'adhésif adapté à des chargements cycliques et (ii) un critère d'amorçage de fissures en fatigue sous différentes conditions de chargement (multi-axialité, fréquence, vitesse de chargement, rapport de charge etc...) en se basant sur des essais ARCAN et éprouvettes SCARF modifiées. La dernière partie (iii) vise à étudier la propagation de fissures en fatigue dans les assemblages collés, notamment la fatigue alternée.

Publications et communications :

0 publications / 1 conférence planifiée à l'étranger (Adhesive Bonding - Porto)

Projet professionnel :

En cours de réflexion

NOM et Prénom : BLANCHARD Margaux
Email : margaux.blanchard@eseo.fr
Directeur de thèse : GIRAULT Jean-Marc
Co-directeur : GAGNADOUX Frédéric
Co-encadrant 1 : FEUILLOY Mathieu
Co-encadrant 2 :

Etablissement : Université de Maine
Laboratoire d'accueil : LAUM
Equipe : .
Financement : Autre
Spécialité : Acoustique

Titre de la thèse : Développement d'algorithmes prédictifs du risque cardiovasculaire chez les patients explorés pour suspicion de syndrome d'apnées du sommeil - PREDIVASC

Résumé

Le syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil (SAHOS) constitue le principal thème de recherche en pneumologie au CHU d'Angers. L'équipe de pneumologie Angevine a fait partie des centres précurseurs en France pour le développement du diagnostic du SAHOS et de son traitement par la pression positive continue (PPC). Dès 1985, Jean-Louis Racineux a initié une collaboration avec le laboratoire de recherche de l'ESEO, dirigé par Jean Pinguet. Au cours de ces 15 dernières années, la recherche pneumologique Angevine s'est focalisée sur l'étude de la morbidité associée aux apnées du sommeil en particulier dans le domaine des pathologies cardio-métaboliques grâce, en particulier, à la mise en place par l'IRSR (Institut de Recherche en Santé Respiratoire des Pays de la Loire) de la « Cohorte Sommeil ».

Notre recherche sur l'impact du SAHOS et de son traitement sur le risque cardio-vasculaire (CV) est basée sur les données de cette cohorte. Initiée en 2007, elle comporte aujourd'hui plus de 15000 patients investigués pour suspicion clinique de SAHOS dans un des 9 centres (privés, CHU, CHG) participants, et parfaitement caractérisés à l'inclusion en terme de données anthropomorphiques, socio-économiques, de sévérité des troubles respiratoires du sommeil et de comorbidités. Elle a donné lieu à de nombreuses études publiées dans des revues anglo-saxonnes de bon niveau. En 2017, l'obtention, par l'IRSR, d'un appariement avec les données du SNIIRAM nous offre une opportunité unique pour évaluer de façon exhaustive et dynamique le parcours de soin et la morbidité CV incidente (HTA, AC/FA, coronaropathies, AVC..) pour plus de 12000 patients, constituant l'étude ERMES (Etude prospective Morbidité Et Sommeil) qui tient compte des caractéristiques à l'inclusion, de l'adhérence au traitement du SAHOS, des comorbidités et médicaments connus pour impacter le pronostic CV. Le responsable du traitement des données de l'étude ERMES est l'IRSR qui, pour ce faire a obtenu la collaboration du Réseau REDSIAM, EA REPERE de l'Université de Rennes.

Le SAHOS est une pathologie chronique fréquente (?10% de la population adulte) très hétérogène dans sa présentation clinique, la nature et la fréquence de ses complications. Evaluer lors du diagnostic initial le risque de survenue d'une complication CV chez un patient exploré pour SAHOS constitue pour le clinicien un enjeu majeur de prise en charge. Le risque CV associé au SAHOS étant multifactoriel, l'évaluation du pronostic CV impose de prendre en compte de nombreux paramètres liés à la sévérité des troubles respiratoires du sommeil aux autres facteurs de risque CV (HTA, diabète, dyslipidémie...) et à leur prise en charge pharmacologique.

L'objectif du projet PREDIVASC est de développer des algorithmes intégrés dans une intelligence artificielle permettant au clinicien d'évaluer lors du diagnostic de SAHOS le pronostic évolutif de la maladie en particulier dans le domaine CV.

Publications et communications :

- European Sleep Research Society Congress (Poster) : "Oximetry derived predictors of atrial fibrillation in patients with obstructive sleep apnea", 2020
- Congrès du sommeil (CO) : "Indices oxymétriques prédictifs de la fibrillation auriculaire incidente chez les patients explorés pour suspicion de syndrome d'apnées du sommeil", 2020
- Congrès de pneumologie de la langue française (CO) : 10.1016/j.rmra.2020.11.021, Blanchard, 2020
- 10.1513/AnnalsATS.202009-1202OC, Blanchard, 2020, AnnalsATS
- 10.1183/13993003.04022-2020, Blanchard, 2020, ERJ

Projet professionnel :

.

NOM et Prénom : BOCQUET Constance
Email : constance.bocquet@univ-lemans.fr
Directeur de thèse : Gwénaél Gabard
Co-directeur : Gwénaél Gabard
Co-encadrant 1 : Cyril Desjoux
Co-encadrant 2 :

Etablissement : Université de Maine
Laboratoire d'accueil : LAUM
Equipe : Numérique
Financement : Allocation MESR
Spécialité : Acoustique

Titre de la thèse : Résolution numérique des équations de l'acoustique dans un domaine contenant des limites mobiles.

Résumé

Le développement de méthodes numériques en acoustique répond au besoin de prédire numériquement l'établissement et la propagation des ondes sonores dans des milieux complexes dans le but d'étudier des phénomènes acoustiques particuliers. Parmi ces phénomènes, les interactions fluide-structure peuvent porter sur les relations entre vibrations de structure mécanique et ondes acoustiques dans le milieu fluide à l'interface. L'approche généralement suivie consiste à formuler des hypothèses simplificatrices telles que l'approche par petites perturbations autour d'un état statique et d'utiliser de moyens détournés pour prendre en compte le mouvement aux interfaces. Cette approche est très utilisée, mais possède des limites dans l'étude de problèmes non-linéaires. Une deuxième approche est de déformer le maillage pour que la frontière du domaine coïncide avec la position de la structure en mouvement. La déformation du maillage à chaque pas de temps nécessite d'augmenter significativement le coût de calcul et limite la complexité des géométries étudiées.

Ce projet de thèse vise à développer des méthodes numériques pour prendre en compte des frontières mobiles dans des problèmes acoustiques pour des géométries complexes, à un coût de calcul plus faible que l'approche par déformation du maillage évoquée précédemment. Depuis 20 ans, des techniques de frontières immergées ont gagné en popularité dans d'autres domaines de la mécanique. Il s'agit de méthodes où les frontières ne sont pas nécessairement conformes au maillage, mais cela peut rendre l'implémentation des conditions limites non-triviale.

La plupart des études reportées dans la littérature ont été menées à des ordres peu élevés (ordre 1 ou 2). Cependant, pour minimiser l'erreur sur le nombre d'onde acoustique, un des enjeux actuels est de résoudre numériquement avec un ordre de convergence élevé. Les problèmes posés consistent en la résolution temporelle des équations d'Euler non-linéaires par FDTD (Finite Differences Time Domain). La catégorie de méthodes la plus adaptée pour résoudre ce type de problèmes dans le cas de frontière mobiles est la méthode de résolution par points fantômes pour les frontières localisées avec reconstruction d'ordre élevé. Par ailleurs, peu d'auteurs se sont intéressés à la prise en compte de conditions limites poreuses en mouvement dans le cadre de problèmes acoustiques. Pour se faire il s'agit de coupler un modèle d'impédance acoustique temporelle et la technique de frontières immergées. Le modèle d'impédance temporelle choisi consiste à décrire le mouvement de la frontière comme un résonateur masse-ressort amorti, exprimé dans le domaine temporel.

Pour valider ce type d'approche, les solutions numériques sont implémentées pour des cas test simplifiés dont les solutions analytiques sont connues. En comparant les solutions numériques et analytiques, il est possible de vérifier l'ordre de convergence de la méthode développée. Deux cas test sont choisis. Le premier cas test est celui de la formation d'ondes planes à une dimension créées par un piston en mouvement. Le second cas test est celui du cylindre en translation dans un domaine fluide. Après validation des méthodes numériques sur cas test, celles-ci pourront être utilisées pour modéliser la propagation acoustique dans des cas plus complexes, tels que des problèmes à géométrie quelconque, dans un fluide avec des pertes visco-thermiques ou en considérant un couplage fluide-structure fort à l'interface

Publications et communications :

Aucune publication et communication hors CSI 2020.

Projet professionnel :

Idéalement, je souhaiterais me diriger vers la Recherche et l'Enseignement dans un établissement d'enseignement supérieur publique, mais la voie me paraît trop difficilement atteignable donc j'envisage d'avoir une expérience en tant qu'ingénieur de recherche en entreprise et encore dans l'enseignement en collège/lycée.

NOM et Prénom : BONNAFOUX Clément

Email : clement.bonnafox@st.com

Directeur de thèse : Kosai Raouf

Co-directeur :

Co-encadrant 1 : Youssef Serrestou

Co-encadrant 2 :

Etablissement : Université de Maine

Laboratoire d'accueil : LAUM

Equipe : Transducteurs (laboratoire Laum)

Financement : CIFRE

Spécialité : Acoustique

Titre de la thèse : Etalonnage numérique des convertisseurs analogique numérique haute vitesse.

Résumé

Dans les systèmes de communications modernes, comme la future 5G et les transmissions à large bande passante (solutions satellitaires avancées et communications à large bande), les convertisseurs analogique-numérique haute vitesse (pour High-Speed Analog-to-Digital Converter IP) sont l'un des éléments clés des récepteurs. La tendance aujourd'hui est de déplacer ces convertisseurs analogique-numérique (ADC pour Analog-to-Digital Converter) plus en amont dans la chaîne de réception afin de remplacer au maximum les composants analogiques par leurs équivalents numériques. Cependant, cela impose des contraintes de performances élevées sur ces ADCs.

La solution choisie afin d'atteindre une fréquence d'échantillonnage suffisamment haute (de plusieurs giga Hertz) est une architecture TIADC (Time Interleaved ADC). Cette architecture consiste à mettre en parallèle plusieurs sous-convertisseurs fonctionnant à des fréquences plus faibles. Un autre avantage de cette architecture est l'efficacité énergétique car chaque sous-convertisseur est conçu pour fonctionner dans sa zone de fonctionnement optimale (en termes de fréquence d'échantillonnage).

Bien que ces TIADC constituent la solution la plus attractive, grâce à leurs avantages, leurs performances restent limitées par les dés-appariements (mismatches) entre les sous-convertisseurs. Parmi ces dés-appariements quatre catégories sont les plus influents : les dés-appariements d'offset, les dés-appariements de gain, les dés-appariements d'instant d'échantillonnage et les dés-appariements de bande passante. Pour résoudre ce problème, une solution de calibration numérique, des dés-appariements d'offset, de gain et d'instant d'échantillonnage, a été élaborée théoriquement en précisant les hypothèses de son fonctionnement et elle a été validée par son intégration dans un circuit intégré TIADC.

L'objectif de la thèse est de concevoir et valider de nouvelles solutions de calibrations numérique pour les effets des non-linéarités de la chaîne RF, y compris les non-linéarités des TIADCs.

Publications et communications :

Projet professionnel :

J'aimerais poursuivre dans les algorithmes numériques d'estimation et de correction d'erreurs sur des circuits qui peuvent être des circuits de RF comme c'est le cas actuellement ou d'autres domaines. J'aimerais trouver une place, dans ce cadre, au sein de STMicroelectronics, l'entreprise pour laquelle j'effectue ma thèse CIFRE.

NOM et Prénom : BOUMEDIENE Naima
Email : naima.boumediene@univ-rennes1.fr
Directeur de thèse : Collet Florence
Co-directeur : Elaoud Sami
Co-encadrant 1 : Prétot Sylvie
Co-encadrant 2 :

Etablissement : Université Rennes 1
Laboratoire d'accueil : LGCGM
Equipe : l'axe matériaux pour l'écoconstruction du LGCGM
Financement : Autre
Spécialité : Génie civil

Titre de la thèse : Comportement hygrothermique des matériaux bio-sourcés à l'échelle de la paroi en ambiance contrôlée et in-situ

Résumé

Dans un contexte de développement durable, les constructions doivent être économes en énergie et avoir recours à des matériaux à faibles impacts environnementaux. Ce projet porte sur la caractérisation expérimentale du comportement hygrothermique de parois préfabriquées et séparées avec des ossatures de bois. Ces parois sont montées au sein d'une enceinte bi-climatique permettant de maîtriser les ambiances en température et en hygrométrie de part et d'autre de la paroi. L'ensemble est instrumenté pour obtenir des cinétiques de température et de pression de vapeur et extraire des profils aux différents instants. Une étude similaire est réalisée sur une paroi en béton de chanvre mis en oeuvre par projection. Ces enregistrements permettent de mieux appréhender le comportement de la paroi et peuvent servir de base de données pour la validation d'études numériques

Publications et communications :

Naima Boumediene, Florence Collet, Sylvie Prétot, Lazhar Ayed, Sami Elaoud, (2019), Experimental investigation of air conditioning in a bi-climatic room, ICAMEM 2019,
Naima Boumediene, Florence Collet, Sylvie Prétot, Christophe Lanos, Florent Dubois, (2020), Comportement thermique d'été d'un bâtiment rénové en béton de chanvre, AUGC 2020
Naima Boumediene, Florence Collet, Sylvie Prétot, Lazhar Ayed, Sami Elaoud, (2021), experimental and numerical study of hygrothermal behaviour of a washing fines hemp test wall ICBBM 2021

Projet professionnel :

enseignante chercheuse
post-doctorante

NOM et Prénom : BOUNNIT Touria

Email : touria.bounnit@etu.univ-nantes.fr

Directeur de thèse : Eric Leroy

Co-directeur : Jack Legrand

Co-encadrant 1 : Hareb Al Jabri

Co-encadrant 2 :

Etablissement : Université de Nantes

Laboratoire d'accueil : GEPEA

Equipe : BAM et MAPS

Financement : Salarié

Spécialité : Génie des Procédés et Bioprocédés

Titre de la thèse : Development Of Biorefinery Concept For Pigments and Bio-bitumen Production from Qatar Algae Isolates

Résumé

The PhD research target is to apply the algorefinery approach to produce pigments and biobased-bitumen from local microalgae. The parallel valorisation of different algae fractions (high added value pigments and residues used for biobitumen production by hydrothermal liquefaction (HTL)) aims at developing a viable production process. Microalgae are photosynthetic microorganisms that can grow in different environments (sea water, fresh water, waste water soil, rocks?) and under various conditions (light, pH, temperature, salinity?). During their phases of growth, they have the capacity to synthesize multiple secondary metabolites and bioactive molecules, such as pigments known for their several applications (Udayanet al., 2017 ; Spolaore et al., 2006). To the best of our knowledge, not much work and information from microalgae that predominantly thrive in Saharian regions has been established over the past decades.

The main results highlight the potential of indigenous cyanobacteria from Qatar culture collection as a source of pigments. Temperature/salinity observed for outdoor cultivation conditions were simulated with indoor photo-bioreactors and the correlated effect of temperature and salinity on the growth and phycobiliprotein expression. On the other hand, bioprospecting of the potential antioxidant ability was performed. The data showed halo and thermotolerance capacity of the strains highlighting their potential of a yearlong production in Qatar weather. The growth was strain dependent with 30°C and 40ppt (40 g/l salt) as optimum conditions. Similarly, to the growth, the effect of salinity and temperature variations on the quantity and quality of pigments was strain dependent. 2 different types of pigments were detected Phycocyanin (PC) and phycoerythrin (PE) with maximum of 16% for *Synechococcus* sp. and 18% for *Chroococidiopsis* sp., respectively. In general, high temperatures with high salinities hindered the pigment expressions except for *Pleurocapsa* sp. for the PC and *synechococcus* sp. for PE. The pigment productivity was followed during the days of culture and was also depending on the strains and culture conditions. The study of the antioxidant activity revealed the free radical scavenging ability of all the pigments extracts. In general, the temperature increment enhanced the antioxidant capacities of the strains at both salinities except for *Euhalothacea* sp. On the hand, the salinity had a positive impact on the antioxidant activity for both *Chroococidiopsis* sp. and *synechococcus* sp where it hindered the scavenging ability of *Pleurocapsa* sp and *Euhalothacea* sp.

The second research objective of the thesis to valorize biomass residues after pigment extraction was significantly slowed down. The first results obtained on raw biomass produced in Qatar in high salinity conditions (before pigment extraction) show that the high mineral content leads to HTL products that do not match the expected bitumen like rheological properties. This high mineral content is assumed to be related to the high salinity culture medium. Therefore, the pigment extraction process was designed in order to decrease the mineral content in the biomass residues. Their HTL treatment is currently under way and will be followed by rheological characterizations.

Publications et communications :

N/A

Projet professionnel :

N/A

NOM et Prénom : BOURDA Pauline

Email : pauline.bourda@ec-nantes.fr

Directeur de thèse : Patrick ROZYCKI

Co-directeur : -

Co-encadrant 1 : Mamadou Abdoul MBACKE

Co-encadrant 2 :

Etablissement : Ecole Centrale de Nantes

Laboratoire d'accueil : GeM

Equipe : Modélisation et simulation

Financement : Salarié

Spécialité : Génie Mécanique

Titre de la thèse : Modélisation de la tenue mécanique de l'assemblage de structures thermoplastiques soudées de la quasi-statique à la dynamique

Résumé

L'utilisation des composites à matrice thermoplastique est grandissante dans l'industrie des transports car le recours à ces matériaux permet d'alléger les structures par rapport à l'utilisation d'alliages métalliques mais aussi réduire les temps de mise en forme et allonger le temps de stockage de la résine pure. Pour ces structures, le choix du procédé d'assemblage n'est pas anodin car elles peuvent être soumises à des sollicitations de type impact pour lesquelles le joint constitue une zone de faiblesse importante. Une méthode d'assemblage intéresse chercheurs et industriels depuis plusieurs années : le soudage ou collage par fusion. Cette méthode est basée sur la capacité qu'ont les thermoplastiques de passer de façon réversible de l'état liquide ou vitreux à l'état solide. Ce moyen d'assemblage est rapide et permet de palier les problèmes liés au rivetage et au collage par adhésif (concentrations de contrainte, risque accru de délaminage, cycle de réticulation long et incompressible).

La thèse se concentre sur l'étude du comportement d'assemblage de composites thermoplastiques soudés de la quasi-statique à la dynamique et sur la modélisation du comportement de l'interface afin de l'implémenter dans un logiciel commercial de calcul éléments finis. L'étude d'interface soudée entre des composites thermoplastiques sous sollicitation dynamique (impact) n'est pas étudiée dans la littérature. Ainsi l'objectif est de proposer une méthodologie de caractérisation et de modélisation du comportement de ce type d'interface de la quasi-statique à la dynamique.

Pour cela, la première année de thèse a permis de faire un état de l'art sur le comportement des composites thermoplastiques, le procédé de soudage de ces matériaux et la tenue mécanique de ces assemblages ainsi que sur les dispositifs d'essais de caractérisation d'assemblages sous sollicitation dynamique. Des simulations numériques préliminaires ont été étudiées afin d'avoir une meilleure compréhension des ruptures d'interfaces observées dans la littérature. Par ailleurs, la modélisation du comportement mécanique du matériau retenu pour l'étude (PA66/fibre de verre sergé 2x2) et son implémentation dans un logiciel éléments finis commercial (Abaqus) ont été étudiés en quasi-statique et en dynamique à partir de résultats issus d'un projet IRT antérieur à la thèse. Cette description détaillée du comportement du matériau en dynamique permettra par la suite de se concentrer sur le comportement de l'interface et l'influence de la vitesse de sollicitation sur son comportement en s'affranchissant le plus possible du comportement du matériau en traction. La campagne de caractérisation de l'interface a été définie pour différentes vitesses de sollicitation. Des éprouvettes de double recouvrement sollicitées en traction permettront d'identifier le comportement en cisaillement de l'interface et des éprouvettes de simple recouvrement permettront d'identifier le comportement en mode mixte pelage+cisaillement. Les deuxième et troisième années de thèse sont consacrées à la réalisation et l'exploitation des résultats de la campagne expérimentale ainsi qu'à la modélisation du comportement de l'interface. Cette modélisation passera par l'utilisation d'éléments cohésifs. Le développement d'une routine sera nécessaire afin d'ajouter l'influence de la vitesse dans le comportement de ces éléments à l'interface.

Publications et communications :

Pas de publication pour le moment.

Projet professionnel :

Suite à ma thèse, je souhaiterais travailler dans l'industrie en recherche & développement ou dans un institut de recherche tel que les IRT qui sont un pont entre la recherche académique et les applications industrielles. Mon objectif est de travailler autour du comportement mécaniques des matériaux et/ou assemblages que ce soit d'un point de vue expérimental ou numérique.

NOM et Prénom : CAILLIEZ Sylvain
Email : sylvain.cailliez@ec-nantes.fr
Directeur de thèse : CHALET David
Co-directeur : CHALET David
Co-encadrant 1 :
Co-encadrant 2 :

Etablissement : Ecole Centrale de Nantes
Laboratoire d'accueil : LHEEA
Equipe : TSM
Financement : Salarié
Spécialité : Energétique - Thermique - Combustion

Titre de la thèse : Modélisation du comportement et du vieillissement d'une batterie utilisée en propulsion automobile

Résumé

Afin de répondre à la problématique de l'autonomie et de la durée de vie des véhicules électriques, l'objectif de la thèse consiste à optimiser la gestion énergétique du pack batterie d'un véhicule électrique grâce à des outils de simulation.

Pour ce faire, un modèle de batterie est développé à partir de résultats d'essais obtenus sur une technologie de batterie lithium-ion. Ce modèle doit faire le lien entre les performances électriques, le comportement thermique, et le vieillissement des batteries, tout en tenant compte des conditions d'utilisation. En outre, le modèle doit être de faible complexité tout en conservant un lien physique fort avec le comportement réel de la batterie. Le développement du modèle permettra de proposer une méthodologie d'essai, de modélisation et de calibration qui se veut universelle, et donc transposable à différents types de batteries.

La modélisation à l'échelle de la simple batterie aboutira à un modèle du pack batterie et du système de gestion thermique, qui sera couplé à une optimisation énergétique du système véhicule complet.

Publications et communications :

Non

Projet professionnel :

Travailler dans le domaine de la modélisation et de la gestion énergétique de technologies de propulsion alternatives aux moteurs thermiques.

NOM et Prénom : CHETRY Manisha
Email : manisha.chetry@ec-nantes.fr
Directeur de thèse : Luisa Rocha Da Silva
Co-directeur : Not Applicable
Co-encadrant 1 : Domenico Borzacchiello
Co-encadrant 2 :

Etablissement : Ecole Centrale de Nantes
Laboratoire d'accueil : ICI
Equipe : ICI
Financement : Contrat de recherche
Spécialité : Génie Mécanique

Titre de la thèse : Model order reduction for computational mechanics problems with adaptive meshes

Résumé

High Performance Simulation (HPC) is a widely used predictive tool for modeling systems complex. However, the constraints related to simulation time, as well as the massive use of resources computing, make HPC applications difficult to use for interactive scientific computing in real time. The solutions most often adopted to speed up the calculation are based on assumptions existence of low-dimensional representation bases, which lead to low numerical algorithms complexity. These machine learning approaches, known as reduced models (ROM), have proven to be robust and reliability. However, traditional ROM methods fail to comply with dynamic or non linear systems which is the case most of the time and the objective of computational efficiency is lost. So, the main goal of this thesis is to use Hyper Reduction techniques, less restrictive than traditional ROM methods, and apply these reduction techniques to study the rheology of complex fluids in a low dimensional subspace. Further on, we will do a study on applying these approaches with adaptive meshes or to topological changes in the simulation domain.

Publications et communications :

Workshop on : Sparsity for PSL(Machine Learning), Constitutive modelling for numerical simulation of non-linear irreversible material behaviours (part 1: finite strain solid mechanics), Planification robuste d'essais accélérés et leur modélisation ? Partie 1 "Estimation de la fiabilité par les essais & Analyse Bayésienne des Données" and Introduction à l'éthique de la recherche et à l'intégrité scientifique

Projet professionnel :

Work as Customer Sales Representative for COMSOL Multiphysics in India. Modelisation of the mechanical behavior of high voltage cables for wind farm offshore using commercial software Abaqus" in IFSTTAR, Nantes. Summer internship in Compass Ingeniería y Sistemas (Compass IS), Barcelona, Spain in 2016 entitled "Verification and validation of structural analysis solution: TDYN-RAMSERIES" validati

NOM et Prénom : DE FREITAS ALVES Talita

Email : talitadfalves@gmail.com

Directeur de thèse : HAMMOUM Ferhat

Co-directeur : GABET Thomas

Co-encadrant 1 :

Co-encadrant 2 :

Etablissement : Ecole Centrale de Nantes

Laboratoire d'accueil : UGE

Equipe : MAST/MIT

Financement : Organisme de recherche:CNRS-IFSTTAR-CEA.

Spécialité : Génie civil

Titre de la thèse : Thermomechanical behaviour of bituminous layers containing rigid inserts for eRoads

Résumé

Electric Road Systems (ERS) constitute feasible options for the electrification of long haulage transportation, while maximizing environmental gains and contributing to the development of smart cities. The adaptation of traditional roads (tRoads) into conductive electric roads (eRoads) can be made by including charging modules into the pavement, through which energy is transferred to vehicles in motion. The pavement layers are affected by the rigid inserts and by discontinuous interfaces resulted from embedding such systems. The variability in materials properties and their differential thermal behaviour when subjected to specific climatic conditions result in a concentration of stress in the proximity of modules. In this dissertation, the impact of these inserts on the behaviour of flexible pavements is numerically assessed, by means of transitory thermal and thermomechanical structural simulations. A Generalized Maxwell model coupled to WLF equation represented the thermo-viscoelastic behaviour of the bituminous material under diurnal-temperature variation. Results show temperature fields evolving differently under the electric module of the eRoad, compared to the tRoad. The module isolates its immediate underlying areas from significant temperature variation, leading to a differential behaviour between upper and bottom flexible layers (differential contraction/dilation processes). In order to better understand this phenomenon, a new protocol to perform thermal tests in tRoad and eRoad samples is proposed. Images acquired during cycles of cooling and heating are analysed by means of Digital Image Correlation (DIC) technique.

Publications et communications :

- Young Research Seminar 2021 ? Oral presentation

Thermomechanical behaviour of bituminous layers containing rigid inserts for eRoads: first numerical approach

Talita de Freitas Alves, Thomas Gabet and Ferhat Hammoum

- ISBM Rilem 2020 ? Poster

A numerical model to predict the thermo-viscoelastic behaviour of asphalt concrete for Electric Road System

Talita de Freitas Alves, Thomas Gabet, Jean-Michel Simonin, Ferhat Hammoum

Projet professionnel :

Research and Development in the private sector

NOM et Prénom : DESCAMPS Théo
Email : theo.descamps@ec-nantes.fr
Directeur de thèse : LE TOUZÉ David
Co-directeur : //
Co-encadrant 1 : BOUSCASSE Benjamin
Co-encadrant 2 : GENTAZ Lionel

Etablissement : Ecole Centrale de Nantes
Laboratoire d'accueil : LHEEA
Equipe : IIHNE
Financement : CIFRE
Spécialité : Mécanique des Milieux Fluides

Titre de la thèse : Comparative assessment of the speed and accuracy performances of numerical solvers for complex naval applications

Résumé

Seakeeping, including the evaluation of added resistance, is today a major concern for engineering offices or shipyards designing ships as well as for classification companies because the prediction of motions in waves and additional resistance due to waves are key elements in the evaluation of ship performance, the reduction of greenhouse gas emissions, the security of equipment and personnel. In this context, the development of efficient numerical methods is necessary. First numerical solutions based on potential theory have been developed a long time ago being proposed from the 60's. These methods are based on frequency domain or time domain. Nonlinearities in the hull and free surface boundary conditions are treated at different levels from linear level very commonly used for reducing the computational effort up to weak-scatter methods (body exact method, free surface boundary conditions applied on the incident nonlinear wave shape) or even fully nonlinear level. This Ph.D. is part of the research conducted by the Bureau Veritas MarineOffshore and Ecole Centrale Nantes. The objective of the present Ph.D. is to study the phenomena involved in the wave added resistance, to develop the solvers and methodologies to improve computational time and accuracy with regards to wave added resistance, and to perform validations and applications on hull form optimisation.

These objectives entail several topics. The first step is to get an accurate sea state numerical model. This step was partly achieved before the start of this Ph.D. by Li (2018), Choi (2019) and Kim et al. (2018) to name but a few. Existing solutions had to be improved and deepened in order to properly simulate most common ocean sea states in which ships navigate at their operating speed. The second step is to properly simulate ship motions with all degrees of freedom, forward speed and several kind of appendages.

Publications et communications :

T. Descamps, Y.J. Kim, Z. Li, Y.M. Choi, B. Bouscasse, L. Gentaz, G. Ducrozet, D. Le Touze?, P. Ferrant, "Seakeeping in regular and irregular waves with forward speed using a tow-phase functional coupling based SWENSE solver", 33rd Symposium on Naval Hydrodynamics Osaka, Japan, 18-23 October 2020

Projet professionnel :

Research engineer on Computational fluid dynamics for naval applications.

NOM et Prénom : EKADEWI Putty

Email : putty.ekadewi@etu.univ-nantes.fr

Directeur de thèse : PRUVOST Jérémy

Co-directeur : GONÇALVES Olivier

Co-encadrant 1 : COGNE Guillaume

Co-encadrant 2 :

Etablissement : Université de Nantes

Laboratoire d'accueil : GEPEA

Equipe : BAM

Financement : ANR

Spécialité : Génie des Procédés et Bioprocédés

Titre de la thèse : Bio-based production of hydrocarbons using a new photoenzyme

Résumé

Background

Photoenzyme FAP (fatty acid decarboxylase) was discovered quite recently from the microalgae *Chlorella variabilis* NC64A [1]. It was described as a type of GMC oxidoreductase, conserved throughout algal evolution [2]. The enzyme allows for the production of hydrocarbons, primarily in the length of 16-17 carbon chains. The enzyme works specifically under blue light (400-520 nm) and requires continuous illumination. Photocatalysis was efficiently carried out by this enzyme with quantum yield greater than 80% [1].

The present study is a part of a doctoral thesis entitled 'Bio-based production of hydrocarbons using a new photoenzyme'. In this project, studies are conducted on culture systems for *Escherichia coli* BL21 and *Synechocystis* sp. PCC6803 cyanobacteria with the end goal of optimizing FAP photoenzyme-catalyzed hydrocarbon production in a dedicated lab-scale photobioreactor.

Summary of experimental works and plans

Before working on photobioreactors, the first cultures were made on flasks with a goal of characterizing microbial growth and determining potential limiting steps in *Escherichia coli* culture. A nutrient-rich medium (Terrific Broth/TB) was initially chosen for this purpose, following multiple literatures [2?4]. The medium was completed with glycerol as a sole carbon source. *E. coli* BL21 growth was then evaluated on M9 minimal medium as a comparison to its growth on TB medium. The use of minimal medium such as M9 allows for precise quantification and characterization of carbon use since the medium is clearly defined.

The plan for the next steps of the project is to cultivate one selected strain of *E. coli* in a flat-panel airlift PBR setup. We have selected a strain that produces mostly longer chain hydrocarbons to study its growth and develop the necessary analytical tools for hydrocarbons. PBR cultures were carried out to test and develop a controlled culture environment with sensors for automated pH, temperature, and dissolved oxygen (dO₂) regulation. The first results of PBR cultures have validated our setup. Radiative properties measurements are also under trial for the selected *E. coli* strain in the near future.

The second part of the project aims to shift the production system to a photosynthetic microorganism. The presence of photosynthetic activity adds a layer of complexity to the project, allowing the use of light for both growth and FAP activity.

References

1. D. Sorigué, B. Légeret, S. Cuié, P. Morales, B. Mirabella, G. Guédeney, Y. Li-Beisson, R. Jetter, G. Peltier, and F. Beisson, *Plant Physiol.* 171, 2393 (2016).
2. D. Sorigué, B. Légeret, S. Cuié, S. Blangy, S. Moulin, E. Billon, P. Richaud, S. Brugière, Y. Couté, D. Nurizzo, P. Müller, K. Brettel, D. Pignol, P. Arnoux, Y. Li-Beisson, G. Peltier, and F. Beisson, *Science* (80-.). 357, 903 (2017).
3. W. Zhang, M. Ma, M. M. E. Huijbers, G. A. Filonenko, E. A. Pidko, M. Van Schie, S. De Boer, B. O. Burek, J. Z. Bloh, W. J. H. Van Berkel, W. A. Smith, and F. Hollmann, *J. Am. Chem. Soc.* 141, 3116 (2019).
4. S. Moulin, B. Légeret, S. Blangy, D. Sorigué, A. Burlacot, P. Auroy, Y. Li-Beisson, G. Peltier, and F. Beisson, *Sci. Rep.* 9, (2019).

Publications et communications :

-

Projet professionnel :

I want to continue in the research domain after my PhD, focusing on my topic of interest of biofuels as alternative energy source. I prefer to do academic research but I want to spend a few years in industry to gain insights into how research play a role in industrial projects.

NOM et Prénom : EL ASRI Youssef
Email : Youssef.El-Asri@insa-rennes.fr
Directeur de thèse : HJIAJ Mohammed
Co-directeur : DENOËL Vincent
Co-encadrant 1 : COUCHAUX Maël
Co-encadrant 2 :

Etablissement : Institut National des Sciences Appliquées Rennes
Laboratoire d'accueil : LGCGM
Equipe : Axe 6 (Ingénierie structurale)
Financement : Salarié
Spécialité : Génie civil

Titre de la thèse : Développement d'une méthode permettant d'évaluer le comportement vibratoire des planchers mixtes en termes de confort des occupants

Résumé

Contexte et objectifs

L'inconfort dû aux vibrations des planchers (surtout mixtes acier-béton) est régi par un seuil confort/inconfort dépendant de plusieurs paramètres physiques. La référence est aujourd'hui la norme ISO 10137 qui donne des valeurs pour ce seuil, pour différentes activités humaines, en termes d'accélération comme fonction des fréquences de vibration.

Le respect des critères de cette norme nécessite de calculer des accélérations et donc de disposer au préalable d'un modèle de charge dynamique représentant les mouvements humains (marche, course, activités rythmiques). À notre connaissance, il n'existe de modèles de charge, ni pour plusieurs personnes marchant de façon synchronisée ou non-synchronisée, ni pour les groupes d'utilisateurs exerçant différentes activités rythmiques.

Il est alors évident que le premier point d'intérêt pour les concepteurs serait de disposer de modèles de charge dynamique prenant en compte le degré de synchronisation entre les individus pour différentes activités citées précédemment, afin d'être capable d'estimer correctement le confort pour les ouvrages ayant différentes destinations (bureaux, habitation, salles de sport, etc.).

Vu le contexte et les enjeux autour de ce sujet, le travail de thèse est articulé pour répondre à deux objectifs principaux :

1. D'établir des modèles de charge pour des activités impliquant plus d'un individu (soit charges réparties par unité de surface pour une foule désordonnée, soit charges à position fixe pour les activités rythmiques) ;
2. D'être capable d'estimer le confort des planchers avec seulement les caractéristiques modales (formes de modes, fréquences propres, masses généralisées, ainsi que les taux d'amortissement critique) sous les chargements impliquant plusieurs individus.

Avancement du travail de thèse

Concernant l'avancement de thèse, trois étapes principales ont été réalisées jusqu'à présent :

1- Etude bibliographique

Cette étape comprend les éléments suivants :

- Maîtrise des concepts théoriques liés au sujet.
- Analyse des normes de limites de confort vibratoire et des guides existants traitant l'évaluation du confort vibratoire des planchers sous des actions humaines.
- Revue de littérature scientifique sur les principales avancées autour du sujet.
- Etude de cas numériques concernant l'étude dynamique directe des planchers sous différents modèles de charges d'activités humaines. Pour cela, deux logiciels ont été manipulés à savoir ANSYS et Matlab.

2- Réalisation des essais de vibration

Une campagne de mesures de vibration sur un plancher mixte acier-béton a été réalisée en mois de Novembre 2020. Celle-ci a été subdivisée en deux journées :

Publications et communications : Une analyse modale expérimentale permettant d'extraire les paramètres modaux du plancher d'étude a été présentée au colloque national de mécanique des structures et des matériaux (CNSM) à la Sorbonne Université en Juin 2021. Un article de synthèse a été publié dans la revue scientifique internationale *Journal of Building Engineering* en Juillet 2021. Un article de synthèse a été soumis à la revue scientifique internationale *Journal of Building Engineering* en Juin 2021. Une conférence a été donnée lors du colloque national de mécanique des structures et des matériaux (CNSM) à la Sorbonne Université en Juin 2021. Une conférence a été donnée lors du colloque national de mécanique des structures et des matériaux (CNSM) à la Sorbonne Université en Juin 2021.

Projet professionnel

Après l'achèvement de la thèse, je compte continuer ma carrière en tant qu'ingénieur recherche et développement au sein d'un organisme reconnu, dans la perspective d'acquérir les compétences nécessaires me permettant de s'orienter vers le domaine académique en tant qu'enseignant-chercheur.

NOM et Prénom : EL KHOURY Marinelle

Email : marinelle.el-khoury@ec-nantes.fr

Directeur de thèse : Frederic Grondin

Co-directeur : Emmanuel Roziere

Co-encadrant 1 :

Co-encadrant 2 :

Etablissement : Ecole Centrale de Nantes

Laboratoire d'accueil : GeM

Equipe : MEO

Financement : Autre

Spécialité : Génie civil

Titre de la thèse : Comportement thermo-hydro-mécanique des puits de forage en béton

Résumé

Le secteur marin connaît actuellement une croissance rapide et importante, favorisant le recours à des constructions offshores (plateforme pétrolières, puits de forage, éoliennes), mais aussi en prévision de la montée des eaux due au réchauffement climatique avec la construction de digues. Les fondations de ces structures sont construites en béton.

Au contact avec l'eau de mer, le béton subit une dégradation causée par la diffusion d'ions agressifs dans sa porosité et leur réaction avec les constituants du béton conduit à une perte de résistance mécanique. Cette diffusion de multiples ions crée une compétition au sein de la microstructure entre deux phénomènes opposés qui sont l'expansion et la formation de couches protectrices.

A cette dégradation chimique s'ajoutent des déformations différées dues au fluage lorsque la structure est soumise à des chargements mécaniques constants.

Pour protéger les structures en zones marines et réduire leur dégradation, il est nécessaire de bien définir les lois de comportement des bétons en milieu marin. Cette étude présente non seulement un défi dans le domaine de la durabilité des matériaux cimentaires et de la protection de l'environnement, mais aussi des impacts économique et social importants.

Le couplage entre les phénomènes chimique et mécanique de la dégradation est complexe et nécessite le développement de systèmes de mesures innovants. L'analyse des micro-mécanismes associés à la dégradation est possible expérimentalement après l'application du chargement, mais il est difficile de suivre son évolution pendant la dégradation. Pour remédier à cet inconvénient et dans l'objectif de suivre l'effet du fluage sur les structures offshores dégradées, le développement de modèles numériques fiables couplant les interactions entre les effets de fluage, de l'attaque de l'eau de mer et de l'hydratation s'avère ainsi indispensable.

Notre étude se divise alors en 2 parties : expérimentale et modélisation micromécanique du couplage entre le fluage et l'attaque de l'eau de mer.

Des modèles numériques ont été précédemment définis pour calculer l'évolution de la résistance du matériau en fonction de son endommagement. Une modélisation multi-échelles, partant de l'échelle des hydrates de la pâte de ciment, semble pertinente pour la caractérisation du mécanisme dans la microstructure de la pâte de ciment. Dans ce travail, la microstructure du spécimen attaqué par l'eau de mer est représentée par un volume simplifié de plusieurs couches en utilisant un modèle par éléments finis «CemPP» développé dans le laboratoire GeM à l'Ecole Centrale de Nantes. Chaque couche représente une attaque ionique/chimique et une formation de produit ou en d'autres termes une «transformation de phase» de CSH, AFm et portlandite en Ettringite, brucite, sel de Friedel et thaumasite.

La déformation par fluage de l'échantillon attaqué chimiquement est calculée à l'aide du code de calcul aux éléments finis «Cast3m». Le modèle micromécanique est basé sur le couplage de ce dernier code avec le code de calcul de l'hydratation (CemPP).

Dans la partie expérimentale des échantillons de mortier sont étudiés et des essais sont effectués dans le but de caractériser la microstructure des échantillons attaqués. La variation de la déformation, l'expansion et du volume sont aussi suivis tout au long de l'essai.

Enfin un essai de fluage couplé à l'attaque de l'eau de mer est en cours à l'aide d'un dispositif original développé dans cette t

Publications et communications :

Oral presentation entitled "Chemo-Viscoelastic Modeling of the Creep of Offshore Structures" in the 74th RILEM Annual Week and 40th Cement & Concrete Science Conference.

Deux résumés ont été soumis à deux conférences 39èmes rencontres universitaires de génie civil et "the Biot-Ba?ant conference on engineering mechanics and physics of porous materials".

Un article de journal est en cours de préparation.

Projet professionnel :

Suivi de formations scientifiques et professionnelles.

Enseignement des cours, TP et TD.

Dans le futur j'envisage d'être enseignant-chercheur.

NOM et Prénom : EL YAHYAOUI Mohamed

Email : mohamed.el-yahyaoui@insa-rennes.fr

Directeur de thèse : Pr. SOMJA Hugues

Co-directeur : ---

Co-encadrant 1 : Mme ROBERT Fabienne

Co-encadrant 2 : ----

Etablissement : Institut National des Sciences Appliquées Rennes

Laboratoire d'accueil : LGCGM

Equipe : Ingénierie des structures métalliques, mixtes et h

Financement : CIFRE

Spécialité : Génie civil

Titre de la thèse : Caractérisation et optimisation à l'incendie d'un système innovant de poutre hybride béton-acier : approche couplée numérique et expérimentale

Résumé

La poutre hybride est un élément de type "poutre à coffrage structurel" constituée d'une poutre en béton armé connectée à une tôle métallique en U par des cornières métalliques, dont l'objectif est d'offrir une variante aux solutions traditionnelles pour des franchissements de grandes portées (10 à 22 m).

La caractérisation de la poutre hybride à froid a fait l'objet d'une thèse soutenue en 2019. L'objectif de la présente thèse est d'offrir une caractérisation sous incendie de ce système.

Le projet de thèse s'articule autour de deux axes principaux : un axe expérimental (caractérisation du comportement thermomécanique de la poutre hybride) et un axe numérique (Modèles numérique dont le but est d'obtenir une formule théorique du calcul de la poutre):

? Axe expérimental : deux essais de caractérisation sous moment positif et incendie normalisé (Feu ISO) ont eu lieu au Laboratoire CEF du CERIB. Un comportement très satisfaisant a été obtenu. Néanmoins, la teneur en eau dans les corps d'épreuve le jour de l'essai été élevée vu que le béton reste protégé par la tôle. Ainsi, des essais de transfert thermique ont été ajoutés.

Le but des essais de transfert thermique est de valider le comportement thermique de la poutre hybride dans son domaine d'emploi sous différents paramètres (géométries, type de béton ?), ainsi que d'étudier le séchage de la poutre et l'effet de la teneur en eau sur son comportement thermomécanique.

? Axe Modélisation numérique : un modèle numérique est réalisé sur le logiciel SAFIR (logiciel développé université de Liège). En parallèle, un calcul du séchage de la poutre hybride est effectué sur WUFI (logiciel développé par l'institut Fraunhofer) afin d'estimer les teneurs en eau valables pour le transfert thermique. Le couplage des résultats de transfert thermique et des modélisations numériques vont nous permettre de calibrer notre modèle de transfert thermique.

L'objectif global de la thèse est de proposer une méthode de calcul simple et globale de la poutre hybride sous situation d'incendie sur tout le domaine d'emploi, et d'étudier des cas où la poutre nécessite une optimisation face à l'incendie pour atteindre les résistances incendies visées.

Publications et communications :

La thèse présente un enjeu industriel et la confidentialité est nécessaire. Il n'y a donc pas eu de publication pour le moment,

Projet professionnel :

A court terme, je projette de renforcer mes compétences en calcul des structure en béton armé et mixte (acier-béton et bois-béton et terre crue) pour intégrer ensuite un bureau d'étude en ingénierie sécurité incendie et à long terme, monter une structure BET en "ingénierie sécurité incendie"

NOM et Prénom : ELKHALDI Imane
Email : imane.elkhaldi@ec-nantes.fr
Directeur de thèse : Ahmed Loukili
Co-directeur : Emmanuel Rozière
Co-encadrant 1 : Ahmed Zakarya Bendimerad
Co-encadrant 2 :

Etablissement : Ecole Centrale de Nantes
Laboratoire d'accueil : GeM
Equipe : MEO
Financement : Contrat de recherche
Spécialité : Génie civil

Titre de la thèse : Bétons à empreinte carbone réduite: comportement des nouveaux ciments ternaires de la norme NF 197-1

Résumé

Le béton est le matériau de construction le plus utilisé dans le monde. Ce matériau est très émetteur de CO₂. Ces émissions carbone proviennent majoritairement de ses constituants et notamment le ciment. En effet, une tonne de ciment Portland produite génère approximativement 0.8t de CO₂ (ATILH,2017). Afin de réduire ces émissions, certaines additions minérales sont ajoutées substituant le clinker, composant principal du ciment conventionnel. D'ailleurs, de nouveaux ciments vont bientôt sortir sur le marché avec des taux de remplacement du clinker allant jusqu'à 65%. Il s'agit des ciments CEM II/C-M et des CEM VI qui sont des ciments ternaires. Ma thèse a pour objectif d'étudier le comportement de ces nouveaux ciments, notamment les mélanges clinker-laitier-calcaire, en terme de propriétés mécaniques et de durabilité. Pour cela, des ciments à composition variée ont été choisis pour cette étude, et un programme expérimental a été mis en place pour suivre les indicateurs de durabilité des bétons à base de ces ciments.

Publications et communications :

Pas encore

Projet professionnel :

Travailler en tant qu'ingénieur R&D

NOM et Prénom : FAKIH Sara

Email : sara.fakih@imt-atlantique.fr

Directeur de thèse : Bruno LACARRIERE

Co-directeur : Mireille BATTON-HUBERT

Co-encadrant 1 : Mohamed Tahar MABROUK

Co-encadrant 2 :

Etablissement : Institut Mines-Télécom Atlantique

Laboratoire d'accueil : GEPEA

Equipe : OSE

Financement : Autre

Spécialité : Energétique - Thermique - Combustion

Titre de la thèse : Analyse du potentiel informatif d'une donnée hétérogène dans la définition des scénarios énergétiques territoriaux

Résumé

Energy issues are becoming more critical over the years at a global scale (increase in consumption, fossil fuels depletion, carbon emissions?). To mitigate these issues, a major current focus is dedicated to electrical energy systems. They are going through an energy transition that aims to increase their environmental sustainability. This transition designates a set of transformations in the energy production and distribution systems illustrated by increased usage of decentralized renewable or zero-carbon emissions production units. For such systems, smart flow management between the different supply and demand solutions is needed to make the whole energy system over a given territory more ecological.

Energy transition has made the electrical distribution network (DN) more complex due to the hard prediction and control of distributed renewables such as solar panels and wind turbines. To tackle this increasing complexity while maintaining the supply-demand equilibrium, some approaches may be developed to define the best plan of action based on the objective function. The best way to analyze the operation and planning of a power system is by referring to optimization models. Thus, Optimal Power Flow (OPF) model is recognized to be the most adapted tool applied to optimize the generation dispatch while considering the network's stability and economic aspects. OPF determines optimal active and reactive powers injected into the grid and the corresponding voltage and phase angles by modelling lines linking generators and end-users. OPF models are natively nonlinear and the DN has a large number of buses. That results in a high-dimensional problem leading to a high calculation burden. For this reason, we refer to the linearized OPF models that are used to reduce the complexity of the optimization taking the advantage of linear programming tools. The linear programming formulations used are convex and they guarantee a global optimal solution. These so-called linear OPF (LOPF) models are used only to optimize for a single point in time and can be extended to cover multiple time periods. They are called then dynamic OPF (DOPF). They have the capability of modelling 'intertemporal' technologies (e.g. energy storage) and effects (e.g. flexible demand, generator ramp rates).

In our work, a linear dynamic optimal power flow (LDOPF) is used to solve the general problem of how to optimally dispatch power generation and storage in a DN across a time horizon to meet demand within that time horizon. In addition to the centralized power generation, distributed renewable energy sources are considered. Their integration follows a process, starting from the identification of new parameters that illustrate virtual productions. This leads to the definition of several application scenarios based on renewable sources and storage batteries. For each scenario, the total power system cost is minimized under technical and economic constraints within an operating period. Then, a decision process that aims to select the best scenario is developed. This process is based on the evaluation of several indicators such as the production cost, the carbon emission, the ability to add renewables, load factors of batteries and generation units? The decision of the most suitable scenario will be based on a multi-criteria decision analysis (MCDA). Furthermore, a global sensitivity analysis is required to study the effect of the quality of input data on the selected decision

Publications et communications :

Rédaction en cours...

Projet professionnel :

Mon projet est de contribuer à l'avancé de la recherche dans le domaine des énergies renouvelables et la planification énergétique. Pour ce faire les métiers ingénieur de recherche ou enseignant chercheur à l'université me semblent intéressants.

NOM et Prénom : FEUZING FREDERICA

Email : frederica.feuzing-netgny@etu.univ-nantes.fr

Directeur de thèse : Eric Leroy

Co-directeur : Sandrine Bouquillon

Co-encadrant 1 : Luc Marchal

Co-encadrant 2 : Jean-Pierre Mbakidi

Etablissement : Université de Nantes

Laboratoire d'accueil : GEPEA

Equipe : BAM

Financement : Organisme de recherche:CNRS-IFSTTAR-CEA

Spécialité : Génie des Procédés et Bioprocédés

Titre de la thèse : Extraction et valorisation non alimentaire de polysaccharides de microalgues à l'aide de solvants ioniques

Résumé

Due to their renewable and biodegradable nature, materials derived from polysaccharides such as starch and cellulose are taking up more and more space in our daily lives. While these polyglucans are produced by a variety of botanical sources¹ for the most part, paramylon (PM) is found only in euglenoid microalgae such as *Euglena gracilis*. This reserve glucan similar to curdlan is produced in the form of intracellular granules. It contains only linear $\alpha(1-3)$ linkages, resulting in the formation of triple helices by the polymer chains and a very high crystallinity which makes it difficult to process without the use of specific solvents. While most reported PM solvents are alkaline solutions, that allow reversible "melting" of the triple helices for the production of nanofibers², concentrated acids³ and imidazolium ionic liquids⁴ (ILs) have been also used for the shaping of PM films for biomaterials applications by solubilization/regeneration. Acids tend to induce depolymerization of the biopolymer, whereas the price and toxicity of the imidazolium ILs make their use questionable. Biofriendly ILs produced from cheap renewable feedstock would be promising non-toxic alternative solvents.⁵

As designed solvents, ILs may be tuned to be used not only for such final polysaccharide shaping step, but also upstream during the extraction. With this aim in mind, we have evaluated the solubility of paramylon in different biobased ILs. In total accordance with green chemistry principles, they were synthesized combining choline hydroxide or choline esters with carboxylates derived from biobased acids or amino acids. The solubilization tests of the paramylon powder have been performed at different temperatures, with or without ultrasounds.

After the dissolution tests, the regenerated powder of paramylon was analyzed via X-Ray Diffraction, Infrared, thermogravimetric analysis and ¹³C NMR spectroscopies. No chemical modification was observed overall. Furthermore, the IL can be recycled. From our results, we can state that the biobased ILs are at least as efficient as commercial imidazolium ionic liquids. They are thus good candidates to extract and process paramylon to produce novel microalgae-based materials.

Publications et communications :

-Workshop GDR LIPs CNRS #5223 (15-16 Octobre 2020)

-AlgaEurope Conference (1-4 Decembre 2020)

-Colloque « Les Journées Jeunes Chercheurs Condorcet 2021 » (14-15 janvier 2021)

-7th Congress of the International Society for Applied Phycology (May 14 - until the 13th August 2021)

-Revue sur le paramylon en cours de rédaction, soumission prévue au journal Carbohydrate Polymers.

Projet professionnel :

Ce projet de thèse me permettra non seulement d'acquérir et consolider des compétences scientifiques en chimie organique appliquée, en génie des procédés de matériaux polysaccharidiques pour des applications industrielles mais aussi de développer un esprit de travail collaboratif et pluridisciplinaire avec une autonomie avérée.

NOM et Prénom : FRIAS CACHO Xavier
Email : xavier.frias-cacho@univ-ubs.fr
Directeur de thèse : Jean-François FELLER
Co-directeur : Mickael CASTRO
Co-encadrant 1 :
Co-encadrant 2 :

Etablissement : Université Bretagne Sud
Laboratoire d'accueil : IRDL
Equipe : Smart Plastics
Financement : CIFRE
Spécialité : Génie des Matériaux

Titre de la thèse : Étude du vieillissement des peintures anticorrosion par moyen de Capteurs Résistifs Quantiques, QRS.

Résumé

Cette thèse a pour objectif la fabrication et la caractérisation de capteurs QRS (Quantum Resistive Sensors) intégrés au sein d'un revêtement de protection anticorrosion couramment utilisé dans l'industrie. Ces capteurs résistifs sensibles à leur environnement (déformation, humidité, température?) permettraient une estimation de l'état de contrainte du revêtement ainsi que la détection d'eau absorbée en son sein. Cela permettrait d'obtenir de manière simple et en temps réel des données utiles pour la prédiction de la durée de vie du revêtement afin d'optimiser les opérations de maintenance et de limiter le risque d'accident.

Publications et communications :

-

Projet professionnel :

-

NOM et Prénom : GAMBADE Julien

Email : julien.gambade@univ-ubs.fr

Directeur de thèse : Patrick GLOUANNEC

Co-directeur : Hervé NOEL

Co-encadrant 1 :

Co-encadrant 2 :

Etablissement : Université Bretagne Sud

Laboratoire d'accueil : IRDL

Equipe : PTR4

Financement : Union Européenne

Spécialité : Energétique - Thermique - Combustion

Titre de la thèse :

Modélisation et validation expérimentale de solutions solaires thermiques pour répondre aux besoins énergétiques de diverses exploitations agricoles (élevage et sericulture). Application à l'Europe du Nord-Ouest

Résumé

La thèse se déroule dans le cadre du projet européen ICare4Farms dont l'objectif est de répondre à la faible utilisation d'énergies renouvelables au sein de l'Union Européenne. L'UE souhaite donc favoriser l'utilisation du solaire thermique, en particulier dans les exploitations agricoles ayant une forte demande en eau chaude (exemples : préparation alimentaire pour des animaux, chauffage des serres). L'Union Européenne veut donc développer le solaire thermique dans la région Nord-Ouest de l'Europe. Les niveaux d'ensoleillement sont limités dans cette zone géographique. Il apparaît donc nécessaire de développer et promouvoir une technologie ayant un rendement optimal pour des conditions météorologiques typiques de l'Europe du Nord-Ouest.

ICare4Farms va s'appuyer sur l'EcoThermo Fengtech (ETF), un capteur solaire commercialisé par l'entreprise Fengtech. Des installations solaires utilisant l'ETF sont déjà implantés sur plusieurs exploitations agricoles dans les régions Pays de Loire et Bretagne, et permettent une réduction de la consommation en énergie fossile. Quatre nouvelles installations solaires vont être construites dans le cadre du projet.

Le but de la thèse est de modéliser dans un premier temps un ETF seul puis une installation solaire complète. Les modèles seront validés grâce à des mesures expérimentales.

L'ETF étudié est équipé de trente tubes sous vide associés à un ballon de stockage cylindrique et horizontal. Les chauffe-eaux solaires sont agencés sur une ou plusieurs rangées. Au sein d'une même ligne, la première moitié de capteurs sont en série et vont servir à préchauffer l'eau. La deuxième moitié, composée de capteurs en parallèle, va servir à chauffer et stocker l'eau chaude. Les capteurs en série et en parallèle sont constitués des mêmes tubes et du même réservoir : la distinction se fait uniquement sur la manière dont les réservoirs sont connectés hydrauliquement.

Plusieurs instruments de mesures ont été mis en place sur une installation existante dans les Côtes d'Armor dont des sondes de températures afin d'étudier la variation de températures dans les réservoirs. De plus, des pyranomètres sont utilisés afin de mesurer l'éclairement solaire énergétique reçu par les capteurs solaires. Des débitmètres sont utilisés pour mesurer les débits de remplissage et de soutirage. Enfin, une station météorologique mesure la température ambiante, la pression atmosphérique ainsi que la direction et la vitesse du vent.

En parallèle des travaux sur l'acquisition des mesures, un premier modèle de capteur en série a été conçu en s'appuyant sur la littérature. Ce modèle s'applique bien aux capteurs en série car leur réservoir sont toujours pleins. Cela n'est pas vrai pour les capteurs en parallèle. En effet, les volumes d'eau dont l'utilisateur a besoin, sont prélevés directement dans les réservoirs des ETF en parallèle. Cela entraîne une variation des volumes d'eau contenu et donc une obligation d'utiliser des Types de réservoirs différents.

Des simulations utilisant les modèles seuls ont été effectués et présentent des résultats satisfaisants. Une optimisation de ces modèles doit avoir lieu afin d'améliorer les performances des modèles. Il sera nécessaire ensuite de combiner l'ensemble des modèles pour simuler le fonctionnement d'une rangée entière puis d'une installation complète. Les résultats pourront être confortés par les mesures expérimentales sur les futures exploitations agricoles équipées des capteurs solaires.

Une communication intitulée "Estimation in situ de l'efficacité de capteurs solaires sous vide pour la production d'eau chaude" a été acceptée pour apparaître dans les actes du congrès Société Française de Thermique 2021.

Projet professionnel :

Je souhaiterais travailler, dans le domaine du Génie Climatique et de la construction (ou en industrie), et dans la modélisation thermique dynamique de bâtiments et de systèmes exploitant les énergies renouvelables.

NOM et Prénom : GHAFoori mohammad samim
Email : mohammad-samim.ghafoori@imt-atlantique.fr
Directeur de thèse : mohand tazerout
Co-directeur : Dr. Khaled LOUBAR
Co-encadrant 1 : Dr. Khaled LOUBAR
Co-encadrant 2 : Mylène MARIN GALLEGRO

Etablissement : Institut Mines-Télécom Atlantique
Laboratoire d'accueil : GEPEA
Equipe : DSEE IMT Atlantique Nantes
Financement : Industrie
Spécialité : Energétique - Thermique - Combustion

Titre de la thèse : Recherche et étude d'une solution innovante pour l'optimisation de la conversion en bioGNV des effluents gazeux de l'Installation de stockage de déchets non dangereux (ISDND).

Résumé

The aim of this thesis project is to study the valorization of the company's landfill biogas into biomethane. Brangeon Groupe has a landfill site located in La Poitevineière that produces biogas at an average 200 Nm³/h flow rate. The chemical mixtures of the gas produced from this landfill site on average are 45 vol% CH₄, 35 vol% CO₂, and 20 vol% N₂. Different Mathematical landfill gas (LFG) production models were tested to estimate the future biogas production capacity of the site. An average yearly mixture of the waste is analyzed to estimate the methane potential and organic carbon content of the given waste. Knowing the quantity of available biogas from the landfill site and selecting the appropriate technologies to convert it to biomethane, we have conducted a techno-economic study and sensitivity analysis to estimate the biomethane production costs. The study presented that the selected biogas flowrate at 200 Nm³/h with 45 vol% CH₄, 35 vol% CO₂, and 20 vol% of N₂ in the raw biogas has higher costs associated with the production of biomethane. These estimated higher biomethane production costs lead to a longer payback period and negative sales of revenue, which is simply due to higher annual expenses. The sensitivity analysis performed shows that the higher biogas flowrate and a higher share of CH₄ vol% in the raw biogas have a positive effect on the reduction of specific biomethane production costs. Estimation of biomethane production costs through power-to-gas by integrating CO₂ of landfill gas also studied. With the given input data and general hypothesis taken in the techno-economic study, the cost of production of biomethane with power-to-gas technologies is not competitive with standard upgrading technologies. The lack of competitiveness is due to the higher costs of H₂ production associated with the water electrolysis step. However, the sensitivity analysis shows that, with less than 20 €/MWh of the electricity purchase price in the water electrolysis step, the cost of synthetic biomethane production would be competitive with the standard upgrading one. We have estimated the biomethane production costs from landfill biogas, although the cost of raw biogas taken as zero which comes from landfill biogas, the presence of a large quantity of nitrogen in the mixture of landfill biogas requires a separate treatment technology and eventually increases the final specific costs. To overcome this concern, a zero vol% N₂ biogas is studied to estimate the biomethane production costs, this case could represent the biogas from anaerobic digester but it is worth mentioning that the costs of raw biogas production would be added in the final total biomethane production costs if the source of raw biogas taken from an anaerobic digester.

In the next upcoming months, I would be realizing the following tasks:

1. Estimation of anaerobic digester raw biogas:

2. Different strategies and operating modes concerning the power-to-gas technology:

Electricity price plays an extremely important role in the significant reduction of SNG production costs, which is why I would test different electricity purchase and gas selling strategies

Moreover, I will also study different operating modes of electrolysis such as seasonal electrolyzer, full load hours, and the flexible electrolyzer. Furthermore, I will also study the impact of the integration of an intermediate hydrogen storage step on the reduction of gas production costs.

Publications et communications :

I have already submitted my revised version of the publication to the Journal of Applied Energy on the 22nd of February. The paper is entitled "Techno-economic and sensitivity analysis of biomethane production via landfill biogas upgrading and Power-to-Gas technology."

Comments which are given with two of the three reviewers already satisfactorily addressed in the first attempt and this time I successfully replied to the comments given with the last reviewer and the paper will be published hopefully.

Projet professionnel :

professional project:

My objective and aim are to continue working on the same topic with the company that financed my thesis project. In the context of my professional project, I would be focusing on the below topics:

Energy audit of CHP and heat valorization of the engines

Landfill biogas valorization (biogas into biomethane)

power-to-gas technology with CO₂ valorization

NOM et Prénom : GHODS Maxime
Email : maxime.ghods@etu.univ-nantes.fr
Directeur de thèse : Caroline Gentric
Co-directeur : Caroline Gentric
Co-encadrant 1 : Félicie Théron
Co-encadrant 2 : Karine Borne

Etablissement : Université de Nantes
Laboratoire d'accueil : GEPEA
Equipe : BAM
Financement : Allocation MESR
Spécialité : Génie des Procédés et Bioprocédés

Titre de la thèse : Impact de l'hydrodynamique sur le traitement des polluants particulaires par marais flottants

Résumé

Aujourd'hui, l'activité humaine est à l'origine d'une pollution environnementale due à une croissance de la population et une amélioration des modes de vies. La conception de surfaces imperméables (routes, parkings, toitures), due à une urbanisation mondiale, empêche l'eau de s'infiltrer dans les sols. Ainsi, des particules microscopiques, appelées Matières En Suspensions (MES) et présentes sur ces surfaces, sont lessivées par les eaux de ruissellement lors d'évènement pluvieux avant d'atteindre un milieu récepteur (rivière, lac). Ces MES sont capables d'adsorber la pollution, affectant la santé humaine ainsi que celle des écosystèmes présents. Les bassins de rétention d'eau pluviale traitent l'eau de ruissellement en la stockant plusieurs jours, permettant aux MES de sédimenter au fond du bassin, avant de la rejeter moins polluée et à débit contrôlé dans le milieu naturel. La littérature montre cependant des performances de traitement variables de ces dispositifs. Ainsi, le marais flottant (MF), structure flottante constituée de polyéthylène téréphtalate recyclé et de mousses expansées, est un concept innovant et peu coûteux. Des macrophytes indigènes y sont plantés et développent leur réseau racinaire dans la colonne d'eau. Deux mécanismes d'abattement des polluants s'y opèrent : d'une part l'absorption d'une partie de la pollution dissoute dans les tissus de la plante, et d'autre part le piégeage des polluants particulaires par le biofilm racinaire. La majorité des études actuelles se sont intéressées à l'impact de l'ajout d'un MF sur les performances de traitement de l'eau d'un bassin sans mettre en relation l'abattement des polluants particulaires et l'hydrodynamique. Pourtant, la littérature montre des performances variables issues de cette hydrodynamique.

L'objectif de la thèse est d'étudier l'influence de l'hydrodynamique autour des marais flottants sur leurs performances épuratoires vis-à-vis des MES. Il s'agit donc de comprendre la manière dont l'écoulement d'eau chargée en particules se répartit dans et autour du réseau racinaire en fonction des conditions d'écoulement (débit) et du design d'implantation des marais flottants (dimensions du matelas, rapport longueur de racines sur hauteur d'eau du bassin, densité du réseau racinaire, nombre de marais en série et distance entre deux marais). Ceci permettra de dégager des conditions opératoires permettant de maximiser la fraction de débit d'eau à traiter passant à travers le réseau racinaire, et ainsi de maximiser le captage des matières en suspension.

Pour cela, différentes campagnes de mesures expérimentales et numériques complémentaires vont être mises en œuvre à travers la thèse. Une étude de la distribution des temps de séjours permettra de conclure sur l'hydrodynamique globale induite par un MF dans l'écoulement mais aussi de quantifier la portion de fluide passant par le réseau racinaire et donc susceptible d'être traitée par le MF. Une étude de l'hydrodynamique à échelle plus locale autour du réseau racinaire sera conduite par vélocimétrie par images de particules pour connaître les champs d'écoulement au sein et autour du réseau racinaire. Des simulations de type mécanique des fluides numérique permettront d'explorer d'autres configurations plus complexes représentatives d'implémentations réelles. Les résultats de ces études hydrodynamiques seront confrontés à ceux d'une étude sur l'efficacité épuratoire des MES à travers le suivi de la turbidité au cours du temps.

Publications et communications :

Je n'ai pas encore de publication.

Projet professionnel :

Mon projet professionnel consiste à travailler dans le domaine de la recherche en interface avec la mécanique des fluides en me dirigeant vers les métiers d'enseignant-chercheur ou d'ingénieur en recherche et développement.

NOM et Prénom : GILORMINI Thomas
Email : thomas.gilormini@ec-nantes.fr
Directeur de thèse : Pascal CHESSE
Co-directeur : Xavier TAUZIA
Co-encadrant 1 : Hervé COLIN (Renault)
Co-encadrant 2 :

Etablissement : Ecole Centrale de Nantes
Laboratoire d'accueil : LHEEA
Equipe : TSM
Financement : CIFRE
Spécialité : Energétique - Thermique - Combustion

Titre de la thèse : Développement d'une méthodologie de test de véhicules automobiles combinant modèles numériques et banc d'essai moteur (approche HIL)

Résumé

L'évolution des normes sur la dépollution couplée aux exigences sur la consommation des véhicules modernes contraint les motoristes à développer des architectures de moteurs thermiques et de Groupe Moto Propulseur (GMP) de plus en plus complexes, et leur calibration devient donc plus fastidieuse.

D'autre part, la transition du cycle d'homologation NEDC vers le cycle WLTC, jugé plus dynamique et réaliste, implique de tester le moteur GMP sur une plage de fonctionnement étendue. En outre, le test en laboratoire doit être complété par un test en extérieur sur route réelle (Real Driving Emissions, RDE), soumis à des conditions extérieures non contrôlées (conditions ambiantes, style de conduite, trafic, utilisation des accessoires).

Ces deux tendances associées, les constructeurs voient ainsi leurs efforts de test et de calibration croître de manière exponentielle dans les prochaines années. Il semble très peu probable, voire impossible, que les méthodes classiques d'essais sur véhicule (reposant sur des prototypes complets du véhicule et des conducteurs humains) puissent être appliquées aux prochaines architectures. Outre les coûts et les délais supplémentaires, les essais sur véhicule dépendent de facteurs extérieurs non contrôlés (style de conduite du pilote, conditions ambiantes, état de la route...) et sont donc peu répétables, ce qui complexifie encore la démarche.

Face à ce défi, les moyens d'essais sont donc voués à se virtualiser. En particulier, cette thèse porte sur l'approche Engine-in-the-Loop (EiL). Elle consiste à coupler le moteur réel à un banc haute dynamique (aussi appelé machine de charge), lui-même contrôlé par un simulateur modélisant la transmission, le véhicule, le conducteur et la route en temps réel. Une telle approche permet ainsi de tester le GMP entier et ses différents sous-systèmes, tout en s'affranchissant des contraintes liées aux essais sur véhicule. La problématique principale de la thèse réside dans la méthode permettant d'assurer une représentativité satisfaisante de ce nouveau moyen d'essai.

Publications et communications :

Pas de publication pour l'instant : un article a été soumis début février et est toujours en cours de peer review.
Participation à la conférence SIA 2021 début avril.

Projet professionnel :

Travailler dans la recherche / R&D sur des problématiques de propulsion / systèmes énergétiques.

NOM et Prénom : GOURIMATE Aymane

Email : aymane.gourimate@gmail.com

Directeur de thèse : MEFTAH Fekri

Co-directeur : Jean François DUPUY

Co-encadrant 1 :

Co-encadrant 2 :

Etablissement : Institut National des Sciences Appliquées Rennes

Laboratoire d'accueil : LGCGM

Equipe : LGCGM

Financement : CIFRE

Spécialité : Génie civil

Titre de la thèse : Elaboration d'un outil d'aide à la décision pour l'estimation de l'uni longitudinal final des chaussées intégrant les phasages de leur mise en ?uvre. Approche combinant Réseaux de neurones artificiels et analyse de données fonctionnelles issues d'auscultation et de monitoring sur finisseur.

Résumé

Théoriquement, la surface de la chaussée suit un relief lisse sans aucun défaut. Or, des dénivellations verticales apparaissent pendant sa construction ou même au cours de sa vie. L'uni est défini comme l'ensemble de ces dégradations qui perturbent principalement la sécurité et le confort des passagers. Ces irrégularités géométriques sont restituées sous forme d'un signal numérique, appelé le pseudo-profil, relevé lors de l'auscultation de la chaussée par les profilomètres. Ce pseudo-profil est ensuite traité pour en tirer des quantificateurs de qualité : NBO, DSP, IRI? etc.

Si la mesure d'uni a été l'objet d'attention de plusieurs textes normatifs, l'estimation de l'impact des actions correctives, telles que la maintenance et la rénovation, sur l'évolution de l'uni a reçu moins de considération. En effet, la finalité de chaque chantier est d'améliorer la performance de la chaussée concernée par les travaux. Or, l'ingénieur d'Aujourd'hui ne dispose pas d'outil capable d'estimer (prédire) l'uni final résultant du chantier (post travaux). Pourtant la prédiction précise d'uni de la chaussée est importante pour une gestion efficace des infrastructures et aussi pour l'établissement des actions correctives telles que la maintenance et la rénovation. Concrètement, l'homme du métier pose trois questions :

- Quel est l'atelier de travail optimal pour atteindre un objectif d'uni spécifié ?
- Comment détecter les défauts de mise en ?uvre lors de la réalisation du chantier (Objectif zéro défaut) ?
- Comment qualifier un objectif d'uni comme étant réaliste et réalisable ?

La réponse à ces problématiques nécessite le développement d'un modèle prédictif du résultat d'uni post-travaux à partir de l'uni initial et les paramètres caractérisant l'atelier du chantier.

Divers travaux ont été réalisés traitant la prédiction de l'uni avec des modèles qui peuvent être classés en deux catégories : des modèles de régression classique (Extrapolation, empirique et mécanistes-empiriques) et des modèles d'intelligence artificielle (Réseaux de neurones ou algorithmes génétiques). Cependant les modèles préexistants ne traitent pas l'évolution de l'uni de la chaussée pendant le chantier de sa construction ou de sa rénovation, mais plutôt la dégradation de l'uni pendant la vie théorique de la chaussée. Même l'estimation de cette dégradation est faite à travers un seul indicateur global (IRI) qui n'est pas celui contractuel retenu en France.

L'élaboration d'un modèle permettant de prédire le pseudo-profil de l'uni longitudinal final des chaussées en intégrant les phasages de leur mise en ?uvre reste une problématique posée à laquelle cette thèse se propose de répondre avec deux éléments majeurs d'originalité dans l'approche :

- La prédiction de l'uni final est construite de façon séquentielle : couche par couche de chaussée.
- Le positionnement amont (prédiction du pseudo-profil) permet une polyvalence de l'outil quant à l'intégration a posteriori de différents indicateurs contractuels : IRI, NBO, DSP.

Vu la nature fortement hétérogène des paramètres explicatifs à prendre en compte, s'orienter vers les réseaux de neurones semble être le choix le plus judicieux. Ainsi, à l'échelle de la science des données le problème revient à prédire une série temporelle à partir d'une autre (le pseudo-profil post-travaux à partir de celui préexistant avant travaux).

Schématiquement, la stratégie envisagée consiste à :

- Mesurer (par différentes méthodes) le pseudo-profil

Publications et communications :

2 publications à la fin de cette année

Projet professionnel :

Après la fin de ma thèse, je souhaite rester dans le domaine de la recherche et plus précisément l'application des techniques de machine learning dans la résolution des problématiques du génie civil

NOM et Prénom : GUIMARÃES DE OLIVEIRA Miguel
Email : miguel.oliveira@univ-ubs.fr
Directeur de thèse : Sandrine Thuillier
Co-directeur : António Andrade-Campos
Co-encadrant 1 :
Co-encadrant 2 :

Etablissement : Université Bretagne Sud
Laboratoire d'accueil : IRDL
Equipe : Structures, fluides et interactions
Financement : Contrat de recherche
Spécialité : Génie des Matériaux

Titre de la thèse : Efficient Strategies to Speed Up Material Characterization and Parameter Identification for Virtual Forming of Metallic Sheets

Résumé

Numerical simulation has become mandatory for material processing optimization. Reliable virtual forming can lead to stiffer, stronger, safer and lighter metallic parts through using advanced constitutive models. Simulation-software uses complex models and its success reproducing mechanical behaviour is dependent on the quality of these models and related material parameters. However, methods to characterize experimentally the mechanical behaviour of materials and to identify material parameters of constitutive models are still expensive and non-robust.

The aim of this PhD is to develop an efficient methodology for determining the material parameters of advanced elasto-plastic models, from dedicated tests that involve non-homogeneous strain fields and complex strain paths. Indeed, this non-homogeneity leads to richer information than more traditional approaches with quasi-homogeneous tests, thus leading to a decrease of the number of experiments. A database of material constitutive equations calibrated to High-Strength-Steels and copper alloys is also proposed. This database is the starting point for a community platform that should be enlarged after the conclusion of the PhD.

Publications et communications :

Publications

Evaluation of Heterogeneous Mechanical Tests for Model Calibration of Sheet Metals. 2021 (Under Review)

Prediction of Coupled 2D and 3D Effects in Springback of Copper Alloys After Deep Drawing. 2021 (Under Review)

Communications

On the Optimisation Efficiency for the Inverse Identification of Constitutive Model Parameters. International ESAFORM Conference on Material Forming 2021

Analysis of Heterogeneous Tests for Sheet Metal Mechanical Behavior. International ESAFORM Conference on Material Forming 2020

Projet professionnel :

...

NOM et Prénom : GUY Martin

Email : martin.guy@ec-nantes.fr

Directeur de thèse : MOREAU Guillaume

Co-directeur : aucun

Co-encadrant 1 : NORMAND Jean-Marie

Co-encadrant 2 : JEUNET Camille

Etablissement : Ecole Centrale de Nantes

Laboratoire d'accueil : AAU

Equipe : CRENAU

Financement : Allocation Région ou Département

Spécialité : Architecture et Etudes Urbaines

Titre de la thèse : Marqueurs Neurophysiologiques pour la caractérisation de l'incarnation virtuelle

Résumé

La Réalité Virtuelle (RV) consiste à immerger un (ou plusieurs) utilisateur.s dans un environnement numérique virtuel (EV) et lui/leur permettre d'interagir en temps réel avec le contenu de cet EV. Une des forces de la RV est qu'elle peut recréer toutes sortes de situations (réalistes ou impossibles dans la réalité). L'incarnation virtuelle (embodiment) est définie comme le fait de percevoir un avatar virtuel comme étant son propre corps. Elle est communément caractérisée par 3 composantes : le Sense of Self-Location (SoSL) (localisation de soi); le Sense of Agency (SoA) (agentivité); et le Sense of Body Ownership (SoBO) (possession de corps). L'étude de ce phénomène a permis de montrer qu'il était possible de modifier la perception du corps d'un utilisateur, voire même que des changements plus profonds de comportement étaient possibles. L'utilisateur « se voit » dans la RV avec un corps, qui va impacter sa perception et son comportement.

L'étude de l'incarnation virtuelle est importante pour mieux comprendre des phénomènes cognitifs. Citons par exemple l'étude du SoA pour mieux comprendre les personnes atteintes du syndrome de la main étrangère, dont une partie de leur corps (la main) semble agir d'elle-même et non pas par leur action volontaire. Le SoA a aussi été étudié dans la communauté neuroscientifique pour mieux comprendre les processus neurophysiologiques et cognitifs mis en jeu. La communauté de RV étudie aussi le SoA : certaines études ont montré qu'il était possible de biaiser le feedback visuel donné aux utilisateurs de RV.

Néanmoins, l'évaluation de l'incarnation virtuelle est compliquée étant donnée la variabilité intra-sujet. En effet, le consensus actuel pour l'évaluation de celle-ci est d'utiliser des questionnaires standardisés. L'avantage de ces questionnaires est leur facilité d'utilisation et ceux-ci permettent d'évaluer clairement chacune des 3 composantes de l'embodiment. Cependant, ils souffrent également d'inconvénients : les questionnaires ne peuvent être réalisés qu'a posteriori et non en continu, et cela force l'utilisateur à effectuer une tâche supplémentaire. De plus, l'interprétation des questions peut être sujet à variance entre les sujets.

L'ambition de cette thèse est d'obtenir des mesures plus directes et idéalement quantitatives en se basant sur l'utilisation de signaux physiologiques, tels que la Galvanic Skin Response (GRS) --- l'activité électrique biologique enregistrée à la surface de la peau --- ou de signaux neurophysiologiques tels que l'électroencéphalographie (EEG) --- mesure de l'activité électrique du cerveau à l'aide d'électrodes. Ces mesures ont pour avantages de ne pas impliquer activement l'utilisateur ainsi que de pouvoir être réalisées tout au long d'une expérience.

Toutefois, ces mesures ont aussi leurs désavantages --- le matériel peut-être cher; les casques EEG sont facilement soumis au bruit et il faut au maximum éviter de bouger avec; l'utilisation conjointe d'un casque EEG simultanément avec un casque RV est également compliquée --- c'est pour pourquoi les questionnaires restent prédominants. Nous chercherons à caractériser l'incarnation virtuelle par la détection de marqueurs neurophysiologiques dans les signaux de l'électroencéphalogramme de participants immergés en RV.

Publications et communications :

une rédaction en cours

Projet professionnel :

Enseignant-chercheur

NOM et Prénom : HABEEB Bassel

Email : bassel.habeeb@etu.univ-nantes.fr

Directeur de thèse : Emilio BASTIDAS-ARTEAGA

Co-directeur : Mauricio Sánchez-Silva

Co-encadrant 1 :

Co-encadrant 2 :

Etablissement : Université de Nantes

Laboratoire d'accueil : GeM

Equipe : TRUST

Financement : Autre

Spécialité : Génie civil

Titre de la thèse : A Framework to assess climate change effects on bridges subjected to the progressive deterioration and extreme events

Résumé

The main objective of the thesis will be to propose an original methodology to evaluate the vulnerability of bridges subjected to progressive deterioration and sudden (scour) events under various climate change scenarios.

Progressive deterioration will be initially represented by a deterministic function. Randomness will be later included as a shock process with times between random deterioration jumps described by a suitable deterministic function. Sudden events will conform to a compound point process with shock sizes and inter-arrival times that are independent and identically distributed random variables. The proposed methodology will be applied to different places in the Atlantic area by considering typical steel and reinforced concrete structures.

The second objective is to propose a stochastic model for extreme events (i.e. maximum annual river flow) and that will be used to estimate the vulnerability and consequences on the transportation infrastructure in different countries and to evaluate the scouring (sudden event) as scour hole depth, the model should take into consideration the geometrical characteristics of the pier, the river characteristics including bed material and angle of attack as well as the flow magnitude at the bridge location, the approach will be a stochastically proposed depending on Markov-switching autoregressive model.

In order to fulfill the second objective, a climate database for structural lifetime assessment under climate change scenarios will be established including variables affecting the locations that are precisely chosen to distinctly define the extreme events in the European countries alongside the Atlantic Ocean and cover a time series of up to 2100. The climate database includes atmosphere and ocean concerning variables that are represented in the terms of representative concentration pathways.

Publications et communications :

- a) Deliverable Report 1 SIRMA Project Sector WP4 "Climate database indicators".
- b) Presentation in the 1st SIRMA Project Workshop, Vigo Spain, January 2020.
- c) 18th International Probabilistic Workshop, Guimarães, Portugal May 2021.
- d) Deliverable Report 2 SIRMA Project Sector WP4 "Stochastic model for extreme events".
- e) 31st European Safety and Reliability Conference, Angers, France September 2021.

Projet professionnel :

My future plan is to continue a post-doctorate position after finishing the thesis

NOM et Prénom : HAFID Abdesslam
Email : abdesslam.hafid@ifsttar.fr
Directeur de thèse : DIENG Lamine
Co-directeur : DIENG Lamine
Co-encadrant 1 : LEPRETRE Emilie
Co-encadrant 2 :

Etablissement : Ecole Centrale de Nantes
Laboratoire d'accueil : UGE
Equipe : MAST-SMC
Financement : Organisme de recherche:CNRS-IFSTTAR-CEA.
Spécialité : Génie Mécanique

Titre de la thèse : Augmentation de la durée de vie par parachèvement des assemblages soudés : application aux ponts et structures métalliques.

Résumé

Le soudage est une méthode d'assemblage très utilisée dans le domaine du génie civil et notamment en ouvrages d'art. La maîtrise de ce procédé, en plus du développement des matériaux de construction ont permis la révolution de plusieurs domaines industriels tels que le transport, la construction navale ou encore l'énergie. Le soudage permet de réaliser des assemblages robustes d'un point de vue mécanique mais qui restent sensibles, de par leur matériau et leur conception, à la corrosion et à la fatigue. Dans notre étude nous nous intéressons principalement à la fatigue des assemblages soudés, l'objectif étant d'améliorer leur tenue en fatigue à l'aide de méthodes de post-traitement du cordon de soudure, dites méthodes de parachèvements. Les deux techniques de parachèvement étudiées sont : le martelage US et la refusion TIG. Le traitement de parachèvement est appliqué, soit directement après l'opération de soudage, comme cela serait le cas pour des structures neuves; soit après un premier vieillissement en fatigue des éprouvettes dans le but cette fois d'évaluer la capacité des méthodes de parachèvement à renforcer les structures déjà en service. La réalisation d'une campagne expérimentale et la mise au point d'un modèle robuste des éprouvettes soudées et parachevées doit permettre in fine de prédire l'apport bénéfique de ces techniques de parachèvement.

Une première campagne expérimentale (travaux en cours) s'est d'abord intéressée aux éprouvettes parachevées tout de suite après l'opération de soudage. Une première étape consiste à caractériser l'assemblage soudé et parachevé à partir de plusieurs types de mesures : Contraintes résiduelles par DRX, identification des phases métallurgiques par des mesures de dureté, relevé géométrique de la forme du pied du cordon et des observations métallographiques. Les éprouvettes sont ensuite sollicitées en fatigue jusqu'à rupture afin de quantifier l'apport en durée de vie obtenu pour chaque technique de parachèvement. Ces premiers résultats ont servi de base pour la construction d'un premier modèle numérique tenant compte des changements de phases et permettant de prédire l'état résiduel de contraintes d'une structure en Té soudée.

La deuxième campagne expérimentale s'intéresse aux éprouvettes parachevées après avoir subi un chargement en fatigue allant jusqu'à 75% de la durée de vie. Tout comme la première campagne un travail de caractérisation des assemblages soudés pré-fatigués sera effectué pour explorer l'apport en durée de vie et aussi d'éventuelles limitations ou effets néfastes sur la structure. L'ensemble de ces données expérimentales nous permettra au final de construire des modèles numériques de parachèvement et de fatigue pour l'ensemble des cas étudiés dans le projet de thèse.

En conclusion de tous ces travaux, un des objectifs est de pouvoir proposer des recommandations concernant l'amélioration de la tenue en fatigue des structures soudées et parachevées. Les résultats en termes de gain en durée de vie pourront par la suite être pris en compte dans des calculs de durée de vie des ouvrages d'art métalliques, neufs ou existants, dont les assemblages soudés jugés critiques auront subi un traitement de parachèvement.

Publications et communications :

Pas de publication pour l'instant.

Projet professionnel :

Je vise principalement une carrière académique. J'ai entamé mon projet de thèse comme un premier pas vers mon projet professionnel principal, qui est de devenir Professeur des universités.

NOM et Prénom : HAMAMED Najah

Email : Najah.Hamamed.Etu@univ-lemans.fr

Directeur de thèse : EL GUERJOURA Rachid

Co-directeur : YAAKOUBI Nourdin

Co-encadrant 1 :

Co-encadrant 2 :

Etablissement : Université de Maine

Laboratoire d'accueil : LAUM

Equipe : Transducteurs

Financement : Boursier étranger

Spécialité : Acoustique

Titre de la thèse : Etude et analyse du comportement dynamique des microstructures piézoélectriques

Résumé

La première partie de ce travail de recherche consiste à développer un modèle de micro-structure sandwich à trois couches en se basant sur les théories des poutres d'Euler Bernoulli et Timochenko. Dans ce modèle on introduit aussi l'effet de cisaillement dans la couche intermédiaire piézo-électrique. Le comportement mécanique des micro-structures sandwich sous des charges thermo-électro-mécaniques sera aussi étudié pour différentes conditions aux limites.

La méthode des éléments finis semble être la mieux adaptée à l'investigation de micro-structures. C'est l'objectif de la deuxième partie de cette thèse. En effet, la simulation numérique par éléments finis sous COMSOL Multiphysics permet d'analyser le comportement dynamique et vibratoire des micro-structures. Les simulations par la méthode d'éléments finis sous COMSOL peuvent être un outil intéressant pour la recherche des modes de résonances de diverses micro-structures mais aussi pour l'identification de ces différents modes de résonance. Les éléments finis sont choisis de telle manière qu'ils soient les plus simples possibles afin que l'analyse comportementale de la micro-structure soit facile à mettre en œuvre.

Une technique expérimentale constitue une approche idéale pour l'étude du comportement dynamique de micro-structures isolées ou assemblées. Le dispositif intègre un microscope associé à un système de balayage laser permettant d'imager et de filmer la réponse dynamique des micro-structures soumis à un chargement thermo-électro-mécanique.

Etude, analyse, fabrication et caractérisation d'un capteur pour la détection de vibration pour les machines tournantes.

Publications et communications :

IEEE conférence: Numerical validation of experimental results for the dynamic behavior of sandwich structures.

International Workshop on MOdelling and Simulation of COmplex Systems for Sustainable Energy Efficiency "

MOSCOSSEE'2021: Experimental and numerical analysis of dynamic frequency responses of sandwich structures.

Projet professionnel :

Je veux travailler comme ingénieur de recherche

NOM et Prénom : HAMBAREK Djamel Eddine

Email : djamel-eddine.hambarek@ec-nantes.fr

Directeur de thèse : Pascal CHESSE

Co-directeur : Jean-François PETIOT

Co-encadrant 1 :

Co-encadrant 2 :

Etablissement : Ecole Centrale de Nantes

Laboratoire d'accueil : LHEEA

Equipe : TSM

Financement : CIFRE

Spécialité : Energétique - Thermique - Combustion

Titre de la thèse : Développement d'une méthodologie d'essais dynamiques appliquée à la mise au point moteur

Résumé

Les normes légales de dépollution concernant l'homologation des véhicules s'endurcissent de plus en plus afin de commercialiser des véhicules de moins en moins polluants. Les constructeurs automobiles sont amenés à faire des efforts supplémentaires pour atteindre ces objectifs couplés aux exigences de baisse en consommation de carburant. L'apparition des cycles de roulage réel dits RDE (Real Driving Emission) utilisés lors de l'homologation constitue une évolution concrète de ces normes.

Pour répondre à cela, les systèmes physiques mis en œuvre dans la motorisation sont amenés à se complexifier, ainsi que les méthodologies d'optimisation des moteurs. La mise au point (MAP) du moteur devient un élément phare dans ce contexte. Cette phase a pour rôle d'optimiser le fonctionnement du moteur, en définissant les réglages optimaux réalisant le compromis baisse d'émissions de polluants et baisse de consommation.

La méthodologie globale la plus répandue est la calibration basée sur des modèles. Elle consiste à réaliser des essais au banc en utilisant la technique des plans d'expériences de façon à tirer le maximum d'informations sur le système étudié en ayant fait un minimum d'essais. Ces essais servent à construire un modèle statistique capable de prédire le comportement du moteur vis-à-vis de la relation entre ses réglages (entrées ? exemple : avance à l'allumage) et les polluants/consommation (sorties ? exemple Nox).

Jusqu'à-là, cette méthodologie avait une approche purement statique : les plans d'expériences se réalisaient autour de points de fonctionnement stabilisés et les modèles construits étaient purement stationnaires. La prise en compte de l'aspect dynamique du moteur qui concerne les transitoires parcourus par ce dernier lors d'un passage d'un point de fonctionnement à un autre n'était pris en compte que d'une façon quasi-manuelle. Cela suffisait à respecter les anciennes normes mais pas les plus récentes.

Il est désormais nécessaire de prendre en compte l'aspect dynamique dans la méthodologie de la MAP. L'effort d'optimisation sur les points stabilisés a atteint sa saturation et il faut donc optimiser les phases instationnaires car c'est durant ces phases que le moteur émet le plus de polluants et consomme le plus de carburant.

La méthodologie proposée englobe tous le processus de MAP. Un plan d'expériences dynamiques est élaboré visant à définir des essais type RDE sur banc moteur. Ces essais vont être utilisés afin de développer un modèle statistique basé sur les techniques de Deep Learning et ayant comme objectif d'être capable de prédire les différentes sorties d'intérêt du moteur (émissions et consommation d'énergie) sur un cycle dynamique. La dernière étape de la méthodologie est d'utiliser le modèle développé afin de calibrer les réglages des paramètres de contrôle moteur de façon à optimiser les sorties de ce dernier.

Le champ d'application de la méthodologie choisi pour ce travail concerne la phase la plus déterminante d'un point de vue de réduction des polluants/consommation : la phase de Mise En Action moteur (MEA), qui dure entre le démarrage du moteur et l'instant où le système de post-traitement des polluants est efficace.

Le séminaire permettra de présenter les étapes clés de la méthodologie pour la définition de plans d'expériences pour la modélisation dynamique d'un moteur.

Publications et communications :

Aucune publication n'a été faite concernant le sujet de cette thèse à ce jour.

Projet professionnel :

Le projet professionnel du doctorant est de consolider ses connaissances et son parcours en général avec un défi scientifique et technologique en menant à bout le projet de thèse en question.

NOM et Prénom : HAMDADOU Mahmoud Nacer-eddine
Email : mahmoud-nacer-eddine.hamdadou@etu.univ-nantes.fr
Directeur de thèse : LEKLOU Ali-Nordine
Co-directeur : Néant
Co-encadrant 1 : RANAIVOMANANA Harifidy
Co-encadrant 2 : BIGNONNET François

Etablissement : Université de Nantes
Laboratoire d'accueil : GeM
Equipe : IEG
Financement : Autre
Spécialité : Génie civil

Titre de la thèse : Etude de Comportement des matrices cimentaires à base des matériaux recyclés à jeune âge et long terme

Résumé

Le recyclage des matériaux de construction constitue un des domaines de recherche les plus récents et ceci à cause de ses nombreux intérêts environnementaux et économiques. Plusieurs recherches ont été menées dans beaucoup de pays pour développer l'utilisation des déchets de démolition comme constituants de nouveau béton. Plusieurs analyses chimiques ont été menées sur les déchets de démolition montrant souvent des fortes teneurs en sulfates solubles dans l'eau. La réutilisation de ces déchets dans des nouveaux bétons pourrait contribuer au développement de la réaction sulfatique interne RSI, dans ce contexte l'intérêt de cette étude expérimental est de valoriser la partie fine des granulats recyclés (<80µm) comme substitution dans le ciment et les comparés avec une autre addition comme le filler de calcaire

La présente étude consiste à étudier l'effet et l'impact des ces deux additions sur la cinétique et l'amplitude sur l'expansion liée à la RSI et l'évolution des propriétés mécaniques. Elle a été menée avec 6 mélanges de mortiers. Les derniers seront constitués de ciment CEM I 52.5 N EN 197-1 avec 2 teneurs d'aluminates tricalcique différents, substitué à 20 % de fines des granulats Recyclés ou filler de calcaire. Sable Normalisé CEN (0/2 mm) EN 196-1. E/L = 0.5.

Les six formulations ont été dopés avec des sulfates de sodium et ont subi un traitement thermique au jeune âge de quatre phases avec une température maximale de 80°C

L'évolution des propriétés mécaniques et dimensionnelles des différents mélanges a été suivie presque 6 mois, parallèlement à des mesures Résistances mécanique, porosité à l'eau à 28 et 90 jours

Publications et communications :

un article scientifique en cours de Préparation

Projet professionnel :

Enseignant-chercheur

NOM et Prénom : HAMON Pol

Email : Pol.hamon@ec-nante.fr

Directeur de thèse : Chablat Damien

Co-directeur : Plestan Franck

Co-encadrant 1 :

Co-encadrant 2 :

Etablissement : Ecole Centrale de Nantes

Laboratoire d'accueil : LS2N

Equipe : REV COMMANDE

Financement : CIFRE

Spécialité : Robotique - Mécanique

Titre de la thèse : Design and Control of an Underactuated Gripper for Gripping Complex Objects

Résumé

Under-actuated mechanical systems are used for gripping because they allow complex gripping with a limited number of actuators. They are used in the industrial environment but also for hand prostheses. The search for simplicity and high performance leads us to create new systems. Our work focuses on a new architecture that allows these systems to provide more complex and varied grips, bringing us a little closer to the faculties of the human hand.

Publications et communications :

DRAFT: ASME IDECT 2021, A new robotic hand based on the design of fingers with spatial motions

Projet professionnel :

Nan

NOM et Prénom : HAO Runqi

Email : Runqi.Hao@insa-rennes.fr

Directeur de thèse : Aveline Darquennes

Co-directeur : Kinda HANNAWI-SALMO

Co-encadrant 1 :

Co-encadrant 2 :

Etablissement : Institut National des Sciences Appliquées Rennes

Laboratoire d'accueil : LGCGM

Equipe : Aveline Darquennes

Financement : Boursier étranger

Spécialité : Génie civil

Titre de la thèse : Effect of internal curing on shrinkage and self-healing of cementitious materials

Résumé

Shrinkage is one of the primary factors resulting in early cracking of cementitious materials. The addition of saturated lightweight aggregate (LWA) and recycled aggregate (RCA) into cementitious materials has internal curing effect and can effectively inhibit the development of shrinkage. However, LWA and RCA of different particle sizes have different water absorption rates, which will have different effects on the internal curing effect. At the same time, LWA and RCA of different particle sizes will also have different effects on the performance of cementitious materials. In this paper, combining the water absorption and desorption properties of LWA and RCA, the change of particle size, and the change of dosage, the experiment and mechanism study of the correlation between internal maintenance and shrinkage and self-treatment are carried out. In this paper, the correlation between the internal curing and shrinkage is studied by combining the experimental parameters such as the properties of water absorption and desorption of LWA and RCA, the particle size and the content of these two kinds of aggregate. The purpose of the paper is to obtain the optimal content of LWA and RCA on the premise of eliminating shrinkage and obtaining a good self-healing effect. The main work are as follows:

- (1) Carry out research on the water absorption and desorption properties of LWA and RCA of different particle sizes. From the current experimental progress, LWA has better water absorption property, and the water absorption property of RCA gradually increases as the particle size decreases.
- (2) According to the analysis of the particle size of the sand, the quality of laboratory sand is mainly concentrated in the three particle size ranges of 0.315-0.63mm, 0.63-1.25mm, and 1.25-2.5mm. Therefore, it is preliminarily proposed to replace the same part of laboratory sand with these three particle sizes of LWA and RCA (replacement rate is 17%), respectively, to study the internal curing effect of these two materials and their impact on shrinkage and self-healing.
- (3) Free deformation tests under closed and dry conditions are carried out for mortar with different partial size of LWA and RCA.

Publications et communications :

- [1] Hua Huang, Runqi Hao, Wei Zhang, Min Huang. Experimental study on seismic performance of square RC columns subjected to combined loadings[J]. Engineering Structures, 2019, 184:194-204.
- [2] Hua Huang, Yujie Yuan, Wei Zhang, Runqi Hao, Jie Zeng, Bond properties between GFRP bars and hybrid fiber-reinforced concrete containing three types of artificial fibers[J], Construction and Building Materials, 2020.
- [3] Huang Hua, Hao Runqi, Huang Min. Analysis of research status of FRP bar concrete structure[J]. FRP/Composite Materials, 2018, 000(007):108-116.

Projet professionnel :

No

NOM et Prénom : HIGUERA Paula

Email : paula.higuera@ifsttar.fr

Directeur de thèse : Anne VENTURA

Co-directeur : Guillaume HABERT

Co-encadrant 1 : Erwan HAMARD

Co-encadrant 2 :

Etablissement : Université de Nantes

Laboratoire d'accueil : UGE

Equipe : GPEM

Financement : Autre

Spécialité : Architecture et Etudes Urbaines

Titre de la thèse : Évaluation environnementale et économique de la valorisation des terres d'excavation pour la construction de bâtiments - Application dans un ou plusieurs territoires

Résumé

L'objectif de cette thèse est de proposer une méthode générique pour l'éco-conception des bâtiments en terre, afin d'identifier, dès la phase de conception, les solutions techniques ayant le plus faible impact environnemental par l'analyse du cycle de vie (ACV) et les plus efficaces économiquement par l'analyse du coût du cycle de vie (ACV) dans un contexte territorial donné.

L'évaluation des avantages environnementaux et économiques sera envisagée pour divers scénarios de récupération. Toutes les solutions seront envisagées, des techniques manuelles traditionnelles aux approches purement industrielles, en passant par les solutions mécanisées. L'outil développé suivra une logique d'éco-conception. De cette manière, le transport sera minimisé et les techniques de mise en œuvre les plus pertinentes sur le plan environnemental seront identifiées pour répondre aux performances de la structure. Cette méthode pourrait être transcrite en outils pour faciliter la prise de décision des constructeurs et des architectes sur l'adaptation du processus de construction et de la conception des bâtiments aux ressources en terre disponibles localement. L'approche suivie par cette thèse s'inscrit dans une démarche transdisciplinaire innovante car elle intègre la dimension économique dans le modèle d'analyse du cycle de vie (ACV).

Publications et communications :

- Bahers, J.-B., P. Higuera, A. Ventura, and N. Antheaume. 2020. The 'Metal-Energy-Construction Mineral' Nexus in the Island Metabolism: The Case of the Extractive Economy of New Caledonia. Sustainability: 18.

- Ventura, A., N. Antheaume, J.-B. Bahers, P. Higuera, L. Leguen, D. Michel, and F. Bourgeois. 2020. Transdisciplinary approach for decision support of waste valorization ? Ni slag case study. In Mining the European Anthroposphere - Final Conference. Bologna (Italy), 2020.

Projet professionnel :

Ma principale motivation est qu'une fois mon doctorat terminé, j'aimerais approfondir mes recherches avec des post-docs qui me permettent d'appliquer le modèle ACV-ACL dans d'autres secteurs et d'autres projets. En outre, j'aimerais pouvoir donner des cours à l'université afin d'acquérir de l'expérience.

NOM et Prénom : IAQUINTA Sarah
Email : sarah.iaquinta@univ-nantes.fr
Directeur de thèse : Sylvain Fréour
Co-directeur : Frédéric Jacquemin
Co-encadrant 1 : Shahram Khazaie
Co-encadrant 2 :

Etablissement : Université de Nantes
Laboratoire d'accueil : GeM
Equipe : E3M
Financement : Organisme de recherche:CNRS-IFSTTAR-CEA
Spécialité : Génie Mécanique

Titre de la thèse : Modélisation numérique de l'interaction nano-objets/membranes cellulaires

Modélisation numérique de l'interaction nano-objets/membranes cellulaires

Modélisation numérique de l'interaction nano-objet / membrane cellulaire

Résumé

Abstract soumis le 31/01/21 pour la conférence EUROMAT21 :

Nanoparticles have recently emerged as a possible cancer treatment tool (Davis, 2008). Several formulations have been used to enhance the uptake of these nanoparticles by cancer cells and avoid their immediate clearance when administrated in vivo. Most of the previous studies (Ding & Ma, 2015) focus on the investigation of the influence of the adhesion between the particle and the cell membrane, the tension in the cell membrane and the ratio between the bending rigidity of the membrane and the nanoparticle. However, these studies do not account for the variation of adhesion and tension during the wrapping of the nanoparticle by the membrane. These couplings should be considered since the cell adapts to the interaction with the nanoparticle by e.g. increasing the amount of interactions (consequently leading to an increase of the cell membrane / nanoparticle adhesion) (Yi & Gao, 2017) (Yuan & Li, 2010) and by reorganizing its cytoskeleton, leading to the releasing of the tension of the cell membrane (Staykova & Arroyo, 2013).

The main contribution of this work is the proposal of a novel model for representing the cellular uptake of rigid circular nanoparticles based on an energetic model (Deserno & Bickel, 2003) tailored to take into account the adaptation of the nanoparticle / cell membrane adhesion and of the membrane stress during wrapping. Several coupling models are considered and compared.

A higher adhesion between the nanoparticle and the cell membrane, as well as a lower membrane tension increase the final wrapping degree (Ding & Ma, 2015). These results, based on experimental and numerical studies, are consistent with ours.

Our calculations revealed that the results considering constant parameters underestimated the final wrapping degree by up to 50%. The wrapping degree corresponds to the ratio of wrapped surface divided by the total perimeter of the nanoparticle.

Publications et communications :

Soumission d'un abstract : "Influence of the cellular mechanical parameters' variability on the cellular uptake of nanoparticles" -- conférence EUROMAT21

Projet professionnel :

Maître de conférence

NOM et Prénom : ITARE Nathan
Email : nathan.itare.etu@univ-lemans.fr
Directeur de thèse : Jean-Hugh Thomas
Co-directeur : Kosai Raoof
Co-encadrant 1 :
Co-encadrant 2 :

Etablissement : Université de Maine
Laboratoire d'accueil : LAUM
Equipe : Guides et Structures
Financement : Autre
Spécialité : Acoustique

Titre de la thèse : Suivi acoustique d'un engin en vol en environnement bruité : détection, localisation et caractérisation

Résumé

L'objectif de la thèse est de perfectionner une méthode de localisation de drones par l'acoustique. La localisation est réalisée grâce à des algorithmes de traitement du signal utilisant eux-mêmes des signaux captés avec une antenne de microphones. L'objectif se sépare en trois problématiques : la caractérisation acoustique de drones, la séparation du son produit par un drone de ceux provenant de sources perturbatrices, et le suivi d'un drone à vitesse variable dans le cas de trajectoires diverses.

Publications et communications :

Forum Acusticum 2020
La rédaction d'un article est en cours

Projet professionnel :

Je souhaiterais poursuivre dans l'enseignement ou bien dans la recherche et développement en entreprise.

NOM et Prénom : JABEUR riheb
Email : riheb.jabeur@univ-ubs.fr
Directeur de thèse : Olivier Sire
Co-directeur : Hedi Ben Mansour
Co-encadrant 1 : Véronique Le Tilly
Co-encadrant 2 :

Etablissement : Université Bretagne Sud
Laboratoire d'accueil : IRDL
Equipe : PTR1
Financement : Boursier étranger
Spécialité : Génie des Procédés et Bioprocédés

Titre de la thèse : Résistance à l'hormonothérapie dans le cancer du sein : Implication de hRE α et de l'activité de CDK5 en réponse à des traitements par de nouveaux anti-oestrogènes

Résumé

Le cancer mammaire hormono-dépendant est associé à une dérégulation de l'expression du récepteur hRE α ou de son activité. Ce récepteur est un facteur de transcription dont l'activation, médiée par des α strogènes ou autres, conduit à l'expression de gènes qui participent à la prolifération, survie et invasion tumorale. Tout mécanisme modifiant l'homodimérisation, phosphorylation et/ou localisation subcellulaire de hRE α pourrait être à l'origine d'un changement d'activité de ce récepteur lié à la résistance au tamoxifène. Récemment, il a été montré que la cycline dépendante kinase n $^{\circ}$ 5 (CDK5) impliquée dans la prolifération et la survie des cellules cancéreuses mammaires, tout comme hRE α , est exprimée dans ces mêmes tumeurs et que son taux augmente avec la gravité de la pathologie. La forme active de cette kinase est liée à sa complexation à des co-régulateurs p35 (ou p25). Notre projet actuel vise d'une part l'interaction entre hRE α et CDK5 et l'impact de l'hyperactivation de CDK5 par p25 sur l'état de phosphorylation de hRE α . Et d'autre part l'identification de nouveaux anti-oestrogènes impliqués dans l'interaction CDK5-p25 pour faire face au problème de la résistance au tamoxifène.

A cette fin, nous avons tout d'abord entrepris la purification des formes isolées et actives de p25 et CDK5, puis quantifier l'interaction entre ces 2 protéines. Nous montrons par la suite que le complexe CDK5/p25 est dissocié par le tamoxifène ainsi que par son métabolite actif, le 4-hydroxytamoxifène (des antagonistes partiels de hRE α). D'une manière intéressante notre projet met en évidence que CDK5 se lie à hRE α et nos premiers résultats ont prouvé que ce dernier est phosphorylé par CDK5-p25 au niveau de la sérine 118. Aussi, la localisation subcellulaire de CDK5 et p35/p25 (ou p25) et du hRE α dans les cellules cancéreuses mammaires RE $^+$ parentales (MCF7-S0.5) et résistantes au tamoxifène (MCF7-TAMR1) a été recherchée. Par ailleurs, nous avons identifié 2 nouveaux anti- α strogènes partiels ayant une affinité vis-à-vis de p25 tout en inhibant l'activité kinase de CDK5. D'où la poursuite de ce travail sera focalisée sur la recherche du niveau d'expression de CDK5, p35 (ou p25), hRE α ainsi que l'étude de la survie et la prolifération des cellules cancéreuses en réponse à ces nouveaux anti- α strogènes.

Cette étude nous a permis d'élucider la phosphorylation de hRE α par le complexe CDK5/p25, d'identifier et de caractériser de nouvelles molécules anti- α strogéniques ciblant p25 et inhibant l'activité kinase de CDK5. La poursuite de cette caractérisation permettra d'envisager de nouvelles stratégies thérapeutiques chez les patientes atteintes du cancer du sein hormono-dépendant et résistantes au tamoxifène.

Publications et communications :

Participation par une présentation orale

«The 3rd mediterranean congress on bioanalysis Mahdia | Tunisie» ISSAT Mahdia/ Tunisie

Participation par poster «13ème journée du Cancéropôle Grand Ouest» Tours, France

Présentation par poster «2nd international conference on bioanalysis: Food and Health» ISSAT Mahdia/ Tunisie

Présentation par poster «12ème journée du Cancéropôle Grand Ouest » Vannes, France

Projet professionnel :

enseignant-chercheur

NOM et Prénom : JACQUET Yohan
Email : Yohan.jacquet@unvi-ubs.fr
Directeur de thèse : Arnaud PERROT
Co-directeur : Vincent PICANDET
Co-encadrant 1 :
Co-encadrant 2 :

Etablissement : Université Bretagne Sud
Laboratoire d'accueil : IRDL
Equipe : PTR5
Financement : Contrat de recherche
Spécialité : Génie civil

Titre de la thèse : Impression 3D sous-marine : formulation, optimisation du procédé et durabilité des matériaux imprimés

Résumé

L'impression 3D est un procédé de fabrication additive bien connu progressant rapidement et notamment couramment utilisée dans le domaine de la plasturgie. Le procédé peut être étendu à tout autre matériau, y compris les matériaux cimentaires. L'objectif de la thèse est d'enrichir les études liées à l'impression 3D du béton qui restent encore à l'heure actuelle encore peu développées sur certains aspects. Afin de contribuer à ce domaine qui reste relativement vaste, un choix a été fait d'orienter le sujet de thèse vers l'impression de matériaux cimentaires directement sous l'eau. L'enjeu de l'impression sous-marine révèle trois problématiques majeures : la problématique du délavage du matériau. On travaillera donc sur la formulation du matériau, le procédé d'impression, et sur la durabilité des matériaux imprimés à l'état solide.

La première partie de ma thèse traite de la rhéologie ? l'étude de l'écoulement ? des matériaux cimentaires. Ce type de matériau fait partie des matériaux composites granulaires dits concentrés (par opposition aux milieux dilués ou hautement dilués). De par son comportement particulière, la complexité de ce type de matériau n'est plus à démontrer et ouvre la voie vers de nombreuses études rhéologiques avancées. Actuellement, les méthodes de caractérisation consistent majoritairement en une évaluation de la capacité d'un matériau à rentrer en écoulement afin d'être mis en place dans un coffrage, de passer à travers des aciers de renfort, et sa résistance mécanique finale. Les nouvelles méthodes de mise en ?uvre telles que l'impression 3D par extrusion-dépôt conduisent à des sollicitation mécaniques composées bien plus complexes. En effet, lors de la phase de d'extrusion le matériau est majoritairement soumis à du cisaillement, tandis que lors de la phase de dépôt, ce dernier est soumis à de la flexion dans différentes directions. Cette flexion étant elle-même décomposable en deux contributions distinctes, la traction et la compression, il s'agira alors de développer des essais de caractérisation permettant de mesurer ces caractéristiques rhéologiques extensionnelles. Il est important de noter à ce stade que le domaine de déformation viscoélastique des matériaux cimentaires en général est très faible, la caractérisation se fera donc en deux temps : caractérisation du domaine visco-élasto-plastique et caractérisation de la rupture. La caractérisation du matériau avant rupture est essentielle pour l'étude de la stabilité dimensionnel des structures imprimées tandis que le comportement à la rupture conditionnera l'apparition des fissures : c'est l'apparition de ces fissures qu'on étudiera pour l'impression 3D sous-marine car l'ouverture de ces fissures augmente significativement la surface de délavage du matériau.

Ce phénomène de délavage conduit à une nécessité de caractérisation rhéologique du matériau frais ainsi qu'à une caractérisation du matériau durci

- Axe 1 (terminé) : développement d'essai de flexion d'une 'poutre' console extrudée et mesure cinématique de la déformation.
- Axe 2 (terminé) : Développement d'essai de caractérisation en traction et compression (4 essais dont 3 développés lors de la thèse)
- Axe 3 (terminé) : caractérisation de l'asymétrie de comportement en traction/compression
- Axe 4 (en cours) : DMA sur mortier frais
- Axe 5 (restant) : Méthode énergétique pour étudier la fissuration.
- Axe 6 (à finaliser) : Durabilité résistance mécanique/perméabilité

Publications et communications :

Characterization of the shear behavior of mineral suspensions at controlled negative pressure conditions (Power tech.)

Gravity driven tests to assess mechanical properties of printable cement-based materials at fresh state (proceeding)

Nailing of layers, A promising way to reinforce 3D printing structures (MDPI)

Assessment of asymmetrical behavior of cementitious materials for 3D printing application (CCR)

Gravity induced flow to characterize rheological properties of printable cement-based materials (RTL-1er prix conférence)

ACI material - review in progress

2 brevets en cours (SATT)

Projet professionnel :

Enseignement chercheur (carrière académique)

NOM et Prénom : JEANNEAU Valentin
Email : valentin.jeanneau@etu.univ-nantes.fr
Directeur de thèse : FRANCOIS Marc
Co-directeur : /
Co-encadrant 1 : COMBESURE Christelle
Co-encadrant 2 :

Etablissement : Université de Nantes
Laboratoire d'accueil : GeM
Equipe : TRUST
Financement : ANR
Spécialité : Mécanique des Solides, des Matériaux, des Structures

Titre de la thèse : Tenseur d'élasticité, faisabilité et critère limite d'élasticité des milieux architecturés périodiques

Résumé

On appelle architecturés les matériaux dont la structure peut être modélisée comme un réseau de poutre et de barre. Ces matériaux, aussi nommés lattice (treillis en anglais), présentent un très bon rapport masse / résistance. La faisabilité et l'étude de ces matériaux s'accroissent depuis quelques années grâce au développement des technologies dans le domaine de la fabrication additive.

Ma thèse se focalise sur les architecturés dit périodiques, c'est-à-dire dont la géométrie peut être représentée comme une répétition d'un seul motif appelé cellule unitaire. L'objectif de ma thèse est de proposer un milieu continu homogène équivalent modélisant le comportement du lattice soumis à différents chargements macroscopiques. En ne se basant que sur une cellule unitaire, le but est de déterminer analytiquement le tenseur d'élasticité et la surface limite de linéarité.

Dans le cadre des matériaux 2D, la théorie de l'homogénéisation périodique nous permet de trouver analytiquement les composantes du tenseur d'élasticité, établissant la relation entre les paramètres de la cellule unitaire à l'échelle micro et ceux à l'échelle macro du matériau global. Les paramètres micro comme le module d'Young du matériau constitutif ou encore la géométrie de la cellule peuvent donc être choisis en fonction du comportement macroscopique désiré.

La surface limite de linéarité est déterminée en considérant plusieurs phénomènes. Lorsque les poutres sont soumises à des efforts de traction, la limite de linéarité est donnée par la résistance élastique du matériau constitutif. Quand les poutres sont soumises à de la compression, la limite de linéarité peut être due au matériau ou à une perte de stabilité provenant du flambement. Ces instabilités sont captées par les ondes de Bloch qui nous permettent de connaître les charges critiques ainsi que les longueurs d'onde (nombre de cellule) sur lesquelles se propagent ces instabilités.

Ce travail, réalisé sur les structures en 2D, doit maintenant se développer pour passer sur des structures lattice 3D.

Publications et communications :

Pas de publications à ce jour.

Projet professionnel :

Pas d'idée précise mais continuer dans la recherche publique, que ce soit dans le secteur académique ou dans des structures publiques de recherche (CEA, ...)

NOM et Prénom : JOHRA Marwan

Email : marwan.johra@insa-rennes.fr

Directeur de thèse : COURTEILLE Eric

Co-directeur :

Co-encadrant 1 : DEBLAISE Dominique

Co-encadrant 2 : GUEGAN Sylvain

Etablissement : Institut National des Sciences Appliquées Rennes

Laboratoire d'accueil : LGCGM

Equipe : Axe 4 : Etalonnage et Commande des Systèmes Robotisés

Financement : Autre

Spécialité : Robotique - Mécanique

Titre de la thèse : Contribution à la correction élastique et la génération de trajectoire pour le formage incrémental robotisé /
Contribution to elastic correction and path planning for Robotised Incremental Sheet Forming applications

Résumé

Incremental sheet forming (ISF) is a cost effective die-less forming process for small batch production, traditionally used for personalisation or prototyping with CNC machines. The material is incrementally pushed down by a tool (usually hemispherical) in order to form the part step by step. For enhancing the effective workspace, the dimensions of the manufactured part and the versatility of the process, a robotised variant (RISF) uses a robotic arm with the tool mounted on the flange in order to perform the given trajectory. The main drawbacks of this robotised version of ISF is that the robot will elastically deform itself under the force generated by the process (sheet/robot contact), much more than stiffer CNC machines.

The main objective of this thesis is to tackle the issue of low accuracy due to the elastic deformation of the robot. The first part of the work is to develop a correction algorithm of this elastic deformation (both offline and online) based on an identification method of the robot and force sensor feedback. The second part is to lower the contact force between the sheet and the robot by implementing a vibration assistance directly on the tool. Both contributions have the same goal of enhancing the process enough to achieve a good accuracy (under 0.5 mm), necessary to validate the process for prototyping.

Publications et communications :

Aucune publication pour l'instant mais deux articles sont en cours d'écriture :

- le premier sur "Force-feedback position control - Elasto-static model-based correction for Incremental Sheet Forming applications"
- le second sur "Vibration assistance of Robotised Incremental Sheet Forming using a piezoelectric actuator"

Projet professionnel :

Ma volonté est de continuer dans le domaine académique en post-doc ou ATER afin de pouvoir continuer d'allier recherche et enseignement.

NOM et Prénom : KADDAH Farah

Email : farah.kaddah@ec-nantes.fr

Directeur de thèse : Emmanuel Rozière

Co-directeur : Ouali Amiri

Co-encadrant 1 : Harifidy Ranaivomanana

Co-encadrant 2 :

Etablissement : Ecole Centrale de Nantes

Laboratoire d'accueil : GeM

Equipe : MEO

Financement : Allocation MESR

Spécialité : Génie civil

Titre de la thèse : Etude multi-échelles de la carbonatation des granulats recyclés dans les bétons

Résumé

La croissance démographique et le développement industriel continu créent d'énormes quantités de déchets de construction et démolition (C&D), et, par conséquent, un besoin urgent de recyclage. L'industrie de la construction est un grand consommateur de ressources naturelles et la production globale a presque doublé, passant de 21 milliards de tonnes en 2007 à 40 milliards de tonnes en 2014. Par conséquent, le recyclage et la réutilisation des déchets de béton sont plus que jamais nécessaires du point de vue de la protection de l'environnement et de l'utilisation efficace des ressources. Ces déchets peuvent être utilisés pour produire des granulats de béton recyclé (GBR) après concassage et tamisage.

Par rapport aux granulats naturels, les GBR ont une densité et des propriétés mécaniques plus faibles. Pour améliorer ces propriétés, plusieurs méthodes ont été proposées dans la littérature. Le projet FastCarb porte sur l'utilisation du CO₂ pour prétraiter les GBR et améliorer leurs propriétés par carbonatation de la pâte de ciment attachée. La carbonatation dans ce cas sera une carbonatation accélérée utilisant les fumées des cimenteries (% CO₂ = 15% - température = 80 degrés) dont les mécanismes et la cinétique diffèrent de ceux de la carbonatation naturelle.

L'utilisation des granulats recyclés carbonatés dans le béton offre une solution prometteuse pour plusieurs problèmes : le problème des déchets de construction et de démolition, le problème d'épuisement des granulats naturels, le problème d'émission importante de CO₂ lors de la fabrication de ciment ainsi que les caractéristiques du béton incorporant les GBR carbonatés s'améliorent et deviennent proches de celles du mortier de référence (béton incorporant des granulats naturels).

L'objectif de cette thèse est d'étudier le phénomène de carbonatation accélérée des granulats de béton recyclés. En raison du nombre limité d'essais pouvant être effectués directement sur les granulats, la carbonatation accélérée des GBR (mécanismes, produits de la réaction, cinétique et conséquences) reste peu compris à ce jour. Pour faire face à ce problème, une campagne expérimentale et numérique est lancée afin de 1- pouvoir étudier plus en profondeur le phénomène de carbonatation accélérée, 2- arriver à expliquer les modifications des propriétés des GBR (et par conséquent du béton) après carbonatation et 3- développer des méthodes de prédiction des caractéristiques des GBR à partir de ceux du béton incorporant ces granulats.

Le travail dans cette thèse est alors divisé en plusieurs étapes :

La première étape se fera à l'échelle du mortier représentant le mortier attaché aux granulats naturels dans les GBR, le but de cette étape est de mieux comprendre les modifications de la microstructure et l'évolution des propriétés de transfert du mortier qui auront lieu pendant la carbonatation accélérée.

La deuxième étape se fera à l'échelle GBR, plusieurs essais seront effectués directement sur les GBR avant, pendant et après leur carbonatation. L'explication de l'évolution des caractéristiques des GBR sera faite sur la base des résultats de la première étape.

La troisième étape se fera à l'échelle du béton, le but de cette étape est d'une part d'essayer de prédire les propriétés des GBR à partir de celles du béton et d'autre part de voir l'effet de la carbonatation des GBR sur les propriétés du béton.

Publications et communications :

Publications : en cours

Communication : Projet FastCarb

Projet professionnel :

recherche et développement

NOM et Prénom : KIM Shinwoong
Email : shinwoong.kim@ec-nantes.fr
Directeur de thèse : Pierre Ferrant
Co-directeur : David Le Touze
Co-encadrant 1 : Benjamin Bouscasse
Co-encadrant 2 :

Etablissement : Ecole Centrale de Nantes
Laboratoire d'accueil : LHEEA
Equipe : H2i
Financement : Contrat de recherche
Spécialité : Mécanique des Milieux Fluides

Titre de la thèse : Experimental study on structural responses of a segmented ship in extreme waves

Résumé

-This research project has started as part of the Bureau Veritas (BV)-Ecole Centrale de Nantes (ECN) research chair in hydrodynamics and marine structures, which consists of numerical and experimental activities with a segmented hull containership to increase the safety and performance of the ship of the future.

-A first experimental campaign was conducted in 2019 and during my PhD, the objective is to perform a follow-up experiment.

-Training in & through floating wind turbine experiment
At the beginning of my PhD, training in and through the floating wind turbine experiment was carried out.
Technical report for experimental results has been submitted.

-Experiment for my PhD thesis
A target model is 6750 TEU containership with 1/65 model scale and Experiment will be carried out in the ocean engineering tank 50m long, 30m wide and 5m deep in Centrale Nantes.
Ship model consists of 9 segments and load sensors are installed at each segment to observe longitudinal structural responses along the ship model.
Experiment can be divided into 3 parts in terms of a type of waves:
-Irregular sea states / Regular wave cases / Equivalent Design Waves
Vertical bending moment (VBM) and horizontal bending moment (HBM) will be calculated and analyzed with three types of waves.
Statistical analysis will be also carried out to estimate the trend of exceedance probability of VBM and HBM.

- Current progress
Wave calibration has been done to check the wave quality compared to the theoretical target waves.
Experimental settings are being prepared including sensor calibration, acquisition systems and ship model instrumentation.
Postprocessing codes are being checked with output data from pre-tests.

Publications et communications :

Publications
Title of paper : "Wind Round Robin Tests ? MaRINET2 project"
Conference : European Wave and Tidal Energy 2021
Status : an abstract has been just accepted and full paper is under review.

Presentation in research group
Title : Experimental study on Equivalent design wave with an application of HOS-NWT wave solver.
Research group : "Ship/Ocean/Fluid Research Group" affiliated with the Society of Naval Architects of Korea (SNAK)

Projet professionnel :

The current doctoral research topic is part of BV-Central Nantes research chair.

NOM et Prénom : KIORPELIDIS Ioannis-Markos
Email : Ioannis-Markos.Kiorpelidis.Etu@univ-lemans.fr
Directeur de thèse : Vincent Pagneux
Co-directeur : -
Co-encadrant 1 : Georgios Theocharis
Co-encadrant 2 : Fotios Diakonos

Etablissement : Université de Maine
Laboratoire d'accueil : LAUM
Equipe : -
Financement : Boursier étranger
Spécialité : Acoustique

Titre de la thèse : Perfect State Transfer in Nonlinear and Topological Lattices

Résumé

Our work mainly focuses on the transfer of states in one-dimensional, time varying, mechanical chains with topological properties. We also study extensively the impact of disorder in these transfer processes and the topological phase transitions that it can cause. The goal is to look deeply into the subject of state transfer, since it has attracted major interest in physics for many years, while it has been realized in several systems, both quantum and classical ones and in a number of different ways. Moreover, recent studies have explored ways to accomplish such a state transfer under the prism of topology. One of the consequences of a nontrivial topology, is the appearance of edge states that are localized at the boundary of the system and are thus ideal for the transferring process.

Within this general framework, the aim is to transfer a topological edge mode that appears in a one-dimensional mechanical dimer chain with alternating springs, from the chain's one end to the other, in the minimum possible time. Specifically, our objective is to find control schemes for the time-varying parameters, so that the transfer is done successfully and with fast speed. To that end, we use an optimal control method and we introduce an appropriate quantity (fidelity) based on the energy flow of the system, that indicates if the transfer has been achieved or not. Furthermore, in order to explore whether this improvement in speed is in cost of robustness against disorder, we analyse these protocols in its presence and show that this gain in transfer speed does not mean a loss of robustness. We also examine the topological phase transitions that are caused in the corresponding time-independent system from disorder, which indicate that the relation between topology and disorder can serve as an efficient way for transferring energy. Last but certainly not least, an interesting result of our analysis is the emergence of the phenomenon of amplification of the transferred state, which is absent in the corresponding quantum systems, and which suggests that there is a connection between the degree of adiabaticity and the energy amplification.

Publications et communications :

X. Shi, I. Kiorpelidis, R. Chaunsali, V. Achilleos, G. Theocharis, and J. Yang, "Disorder-induced topological phase transition in a 1D mechanical system?", arXiv: 2103.10275.

I. Brouzos, I. Kiorpelidis, F. K. Diakonos, and G. Theocharis, "Fast, robust, and amplified transfer of topological edge modes on a time-varying mechanical chain?", Phys. Rev. B 102, 174312 (2020).

I. Kiorpelidis, F. K. Diakonos, G. Theocharis, V. Pagneux, O. Richoux, P. Schmelcher, and P. A. Kalozoumis, "Duality of bounded and scattering wave systems with local symmetries?", Phys. Rev. A 99, 012117 (2019).

Projet professionnel :

Non

NOM et Prénom : LACORRE Paul
Email : paul.lacorre@univ-nantes.fr
Directeur de thèse : LE VAN Anh
Co-directeur : LE VAN Anh
Co-encadrant 1 : THOMAS Jean-Christophe
Co-encadrant 2 : BOUZIDI Rabah

Etablissement : Université de Nantes
Laboratoire d'accueil : GeM
Equipe : TRUST
Financement : Allocation MESR
Spécialité : Mécanique des Solides, des Matériaux, des Structures

Titre de la thèse : Étude des plaques membranaires pressurisées

Résumé

Parmi les structures textiles tendues, les structures gonflables occupent une place particulière car c'est l'air sous pression qui confère sa raideur à la structure.

Un modèle unidimensionnel des "poutres gonflables" a été développé au GeM au cours des dernières années.

Cette thèse vise à développer une nouvelle théorie bidimensionnelle pour les plaques gonflables en s'appuyant sur la démarche employée avec les poutres.

Les équations non linéaires que nous avons obtenues ont comme avantage par rapport à des simulations éléments finis complètes d'apporter une compréhension analytique du système et de réduire les coûts de calcul. Les hypothèses clairement posées du modèle permettent de circonscrire les sources d'erreur.

Par la suite nous développerons un élément fini de plaque gonflable. L'étude des vibrations et du flambement pourra également être menée.

Publications et communications :

1 article en cours de rédaction

Projet professionnel :

Enseignant-chercheur

NOM et Prénom : LE GOHEBEL Lorys

Email : lorys.le-gohebel@ec-nantes.fr

Directeur de thèse : SILVA Luisa

Co-directeur : LE CORRE Steven

Co-encadrant 1 : DIGONNET Hugues

Co-encadrant 2 : NGUYEN Tuan-Linh

Etablissement : Ecole Centrale de Nantes

Laboratoire d'accueil : ICI

Equipe : ICI

Financement : CIFRE

Spécialité : Génie Mécanique

Titre de la thèse : Simulation multi-échelles des phénomènes de consolidation/déconsolidation dans les composites thermoplastiques

Résumé

Lorsqu'une pièce composite thermoplastique est fortement sollicitée, notamment thermiquement, le matériau peut se déconsolider, avec l'apparition de porosités, sous différentes formes (bulles, films, fissures, etc.). Malgré l'existence de quelques modèles permettant de prédire macroscopiquement cette déconsolidation, l'ajustement des paramètres du procédé lors de la mise en forme de ces pièces (par application de bandes, par soudage, etc.) est très difficile pour assurer une consolidation durable. Mon travail de thèse vise donc à développer des outils de simulation de composites thermoplastiques qui répondront aux questions suivantes:

- 1) Peut-on mieux comprendre et prédire, par simulation numérique directe, l'apparition et l'évolution des porosités à l'échelle de la microstructure fibreuse, à partir des conditions macroscopiques de préparation des préimprégnés (mécaniques, thermiques, physico-chimiques)?
- 2) Peut-on établir un nouveau modèle d'évolution du taux de porosité dans une pièce, utilisable à l'échelle du processus, à partir de ces simulations directes et observations expérimentales?

Compte tenu de la nature multi-échelles de l'environnement, nous sommes obligés de nous projeter sur ces deux échelles physiques (et aussi sur deux échelles de temps).

La première question trouvera une réponse en mettant en place une application massivement parallèle qui calculera, à l'échelle des pores, leur évolution dans l'environnement matrice / renforcement. Il s'appuiera sur la bibliothèque d'éléments finis ICI-tech, développée à l'Institut de Calcul Intensif et qui dispose d'outils permettant de: représenter numériquement la microstructure composite à l'échelle microscopique et mésoscopique; résoudre, par une méthode adaptative aux éléments finis, les équations régissant le comportement rhéologique / mécanique / thermique de l'environnement multiphasique.

La deuxième question sera abordée en développant une approche multi-échelles, qui permettra, à partir des résultats obtenus à petite échelle, de prédire l'évolution des pores à l'échelle industrielle, par le développement d'un modèle homogénéisé qui décrira la saturation en la pièce.

Publications et communications :

Présentation au séminaire 2020 du programme PERFORM de l'IRT Jules Verne

Projet professionnel :

Après la thèse je m'oriente plutôt vers le milieu industriel en temps qu'ingénieur R&D

NOM et Prénom : LE LOEUFF Jeanne
Email : jeanne.le-loeuff@univ-ubs.fr
Directeur de thèse : Lanoisellé Jean-Louis
Co-directeur : -
Co-encadrant 1 : Boy Virginie
Co-encadrant 2 : Morançais Pascal

Etablissement : Université Bretagne Sud
Laboratoire d'accueil : IRDL
Equipe : PTR4
Financement : Allocation MESR
Spécialité : Génie des Procédés et Bioprocédés

Titre de la thèse : Intensification par champs électriques pulsés de la lyophilisation et du séchage convectif de macroalgues en vue de leur bioraffinage

Résumé

Dans le cadre de ses axes de recherches sur les systèmes énergétiques et procédés thermiques, l'Institut de Recherche Dupuy de Lôme (IRDL UMR CNRS 6027), cherche à développer des activités de recherche dans l'axe "Mer" comme préconisé par le CNRS. Dans le domaine de la valorisation des ressources marines, cette thèse est la première collaboration scientifique entre l'IRDL et le Laboratoire de Biotechnologie et Chimie Marines. L'objectif de la thèse est d'intensifier le procédé de lyophilisation et de séchage convectif de macroalgues par champs électriques pulsés. Le but étant de déterminer les conditions optimales des procédés afin de limiter leur impact sur la qualité des algues et d'optimiser les temps de séchage.

Depuis 2011, des échouages récurrents de Sargasses aux Antilles provoquent des problèmes sanitaires, environnementaux et économiques. Pouvant atteindre des quantités particulièrement importantes, ces radeaux d'algues échouées sont encore peu valorisés. En vue de valoriser davantage ces algues qui se détériorent rapidement, il est important de les stabiliser, notamment par le séchage. Ces radeaux de Sargasses sont principalement composés de deux sous-espèces : *Sargassum natans* et *Sargassum fluitans*. On retrouve également une sous-espèce de Sargasses en Europe : *Sargassum muticum*. Nous avons utilisé cette sous-espèce pour effectuer nos manipulations dans le but d'appliquer notre procédé aux algues des Antilles par la suite.

Le procédé de séchage appliqué sur *S. muticum* est le séchage par jets d'air impactants. Deux lots de manipulations ont été effectués : à température constante de 40 °C et à une vitesse de l'air variant de 7 à 35 m s⁻¹ ; et à une vitesse de 35 m s⁻¹ avec des températures comprises entre 40 et 70 °C. Les cinétiques de séchage ont été modélisées avec six modèles différents. De plus, le coefficient de diffusion effectif $Deff$ pour chaque condition de séchage a été déterminé et les résultats ont été modélisés à l'aide de la solution analytique de Crank pour une plaque de longueur infinie. Les résultats de la modélisation ont été comparés aux résultats expérimentaux à l'aide de différents paramètres statistiques incluant le coefficient de détermination R^2 , la somme des carrés des erreurs, Khi -carré réduit et la racine carrée de l'erreur quadratique moyenne.

Pour ce procédé, les temps de séchage nécessaires à l'obtention d'une humidité en base humide permettant une conservation de nos algues optimale (10 %bh) varient de 25 à 130 minutes contre 421 min pour un séchage à l'étuve à 40 °C. Le procédé de séchage par jets d'air impactants est donc rapide. Les $Deff$ pour ce procédé sont compris entre 3,09 10⁻¹⁰ et 5,14 10⁻¹⁰ m² s⁻¹ avec un R^2 supérieur à 0,96 toutes conditions confondues. La relation entre l'élévation de température et les coefficients de diffusion associés permet d'appliquer une loi de type Arrhenius. Une énergie d'activation de 4,89 kJ mol⁻¹ a ainsi été déterminée. Concernant la modélisation par les six modèles sélectionnés, pour quatre d'entre eux, nous obtenons des R^2 supérieurs à 0,97. Ils permettent donc de déterminer les temps de séchage afin d'atteindre une humidité spécifique tout au long du procédé.

L'intensification de ce procédé de séchage par champs électriques pulsés va également être étudiée. Ce prétraitement consiste en l'électroporation des membranaires cellulaires et permet ainsi d'améliorer les transferts d'eau lors du séchage et l'extraction de composés sur la matière déshydratée.

Publications et communications :

V. Boy et al., La Méthanisation et les Océans dans « Mer et Littoral : un bien commun ? », à paraître
J. Le Loeuff et al., Séchage convectif par jets d'air impactants et intermittents. Application aux produits de la mer, CNR'IUT 2021.
Le Loeuff et al., Stabilisation de la matière algale *Sargassum* par séchage aux jets d'air impactants, Société Phycologique de France, 2020
J. Le Loeuff et al., Air Impingement Drying of Macroalgae *Sargassum muticum*: effects of the Temperature and the Air-Drying Velocity on the Drying Kinetics, CHISA, 2021
Ambassadrice pour Pontivy Communauté (vidéo de 3min)

Projet professionnel :

Ayant effectué une école d'ingénierie axée sur les industries chimiques, j'aimerais travailler en R&D dans l'industrie, et plus particulièrement dans le secteur de l'environnement et de la biodiversité marine. Ayant effectué un double diplôme avec la Hochschule de Mannheim (Allemagne), j'ai à c?ur de travailler à l'international et/ou à l'étranger.

NOM et Prénom : LE MARRE Maël
Email : mael.le-marre@univ-ubs.fr
Directeur de thèse : Philippe Mandin
Co-directeur : Jean-Louis Lanoisellé
Co-encadrant 1 :
Co-encadrant 2 :

Etablissement : Université Bretagne Sud
Laboratoire d'accueil : IRDL
Equipe : PRTR4
Financement : Union Européenne
Spécialité : Energétique - Thermique - Combustion

Titre de la thèse : Valorisation d'énergie hydraulique fatale au sein des réseaux d'eau . Amélioration de l'efficacité des pompes utilisées en turbines.

Résumé

I. Introduction :

The energy used to pump and treat water for residents and industry represents between 2 and 3% of the world's energy consumption {1}. The consumption can be reduced by 25% through solutions like micro-hydropower (MHP, installation with a power between 5 and 100kW). The main issue of MHP installation, is an economical issue. Indeed, for the low power installation, the used of conventional turbines (i.e., Francis, Kaplan etc?) is not economically reliable. In fact, those turbines need a case-by-case sizing, which leads to an important investment, and a payback period not acceptable. To face this problem, the used of pumps in reverse mode (PAT for pumps as turbine) is a good alternative {2}. The main advantages of using PAT are their large availability on the market, by consequent a low-cost of the device, the robustness of the pump, which leads to a large lifespan (>25 years), and their good peak efficiency in reverse mode. However, Pats present some disadvantages, firstly, the industrialists do not give the characteristic curves in turbine mode, some correlations exist to estimate those characteristics from the characteristic in pump mode, but it remains an imprecision which can reach 10%. Secondly, given that the PATs do not have any regulation devices as the turbine (e.g., guide vanes in Francis turbine), the efficiency decreases sharply when the PATs operate away from their Best efficient point (BEP). To face the las issue, it is necessary to resort to some regulation method.

II. Electrical regulation coupling to hydraulic regulation:

Several studies have been carried out on PAT's regulation under variable flow conditions. Caravetta et al. {3,4} shown that the hydraulic regulation is more viable than the electrical regulation, because many operating points are turbine away from their BEP, so are turbine with a very low efficiency. On the other hand, Alberrizzi et al. {5} shown that the electrical regulation can improve the yearly producible by 23%. A study on regulation methods has been carried out, the method consists of coupling the electrical and hydraulic regulation to increase the operating zone of the PATs, the study shows that this regulation is more efficient on site under high variable head conditions. Furthermore, there is no method explained in the literature to calculate the deliverable as well as to regulate the PATs with an electrical/Hydraulic regulation. A method has been developed and will be explained in the presentation, the method must be checked in a test rig under construction. An energetical and economic comparison between the hydraulic and the electric/hydraulic regulation will be presented.

A real-case study of the regulation method has been carried out with site data under high variable head. The study shows an increase between hydraulic and electric regulation from 39 to 86MWh/year, and a decreasing of the payback period from more than 20 years to 17 years.

III. Test rig installation

A test rig installation is currently in finalization, the test rig will be used for four main studies:

- ? Check the regulation program.
- ? Study PATs operating in parallel.
- ? Study the cavitation vortex rope when PATs operate away from their BEP.
- ? Improve the impeller's geometry to increase the operating interval.

Publications et communications :
Installation and hydraulic regulation of a micro-turbine, the main element of the test rig, and the issue meet for the sizing and the installation of a micro-turbine, Maël Le Marre, October 2019, poster for SFGP Congres, ? Smart and cost-efficient management of a Brittany Water Network. Study of a pump, water network and turbine system?

Maël Le Marre et al., 2020, Communication for CNRIUT Lyon, ?Étude théorique d'une installation de micro-turbinage régulée électriquement et mécaniquement par rapport à un écoulement réel?

Maël Le Marre et al., 2020, Communication for ISE meeting, ?Coupling Micro-Hydropower with electrolyzing, case study?

Projet professionnel :

- Enseignant chercheur au sein de mon école actuelle
- Ou dans la recherche et le développement des énergies, notamment hydrolienne ou éolienne

NOM et Prénom : LE MIRE Etienne
Email : etienne.le-mire@ec-nantes.fr
Directeur de thèse : Erwan VERRON
Co-directeur : Bertrand HUNEAU
Co-encadrant 1 :
Co-encadrant 2 :

Etablissement : Ecole Centrale de Nantes
Laboratoire d'accueil : GeM
Equipe : PMM
Financement : CIFRE
Spécialité : Mécanique des Solides, des Matériaux, des Structures

Titre de la thèse : Détermination d'un critère de fatigue pour membranes élastomères sous chargements multiaxiaux

Résumé

For decades, multiaxial fatigue tests have been proposed in order to derive models for fatigue life prediction of elastomers. Nevertheless, the importance of quantifying the multiaxiality has not sufficiently been discussed. In this paper, a new method is proposed to handle the multiaxiality in elastomers fatigue testing. It is based on the pair (K_2, K_3) , two invariants of the Hencky (true) strain tensor. Thanks to the example of the simultaneous uniaxial tension-torsion fatigue of a Styrene Butadiene Rubber, we demonstrate that it is possible to prescribe a constant multiaxiality level throughout different tests. The method consists in fixing the multiaxiality indicator K_3 , and then in varying the strain level with the intensity of distortion indicator K_2 . Results show that the fatigue lives seem to unify with K_2 regardless of the value of K_3 . They also demonstrate that the initiation crack angle depends on the multiaxiality indicator K_3 but not on K_2 . Finally, the relevance of the approach is acknowledged by comparing the pair (K_2, K_3) to the classical largest principal stretch ratio and biaxiality factor.

Publications et communications :

Poster - ECCMR 2019

Publication à paraître -- Multiaxial fatigue experiments for elastomers based on true strain invariants, Journal of Rubber Research

Projet professionnel :

Utilisation des compétences de mécanique théorique et des compétences transverses pour les appliquer à un projet à impact positif

NOM et Prénom : LE MOUPELLIC Pierre
Email : pierre.le-mouelllic1@etu.univ-nantes.fr
Directeur de thèse : BOYARD Nicolas
Co-directeur : BAILLEUL Jean-Luc
Co-encadrant 1 :
Co-encadrant 2 :

Etablissement : Université de Nantes
Laboratoire d'accueil : LTN
Equipe : Transferts thermiques dans les matériaux et aux in
Financement : CIFRE
Spécialité : Energétique - Thermique - Combustion

Titre de la thèse : Compréhension et maîtrise de l'adhésion aux interfaces lors du procédé de surmoulage

Résumé

La thèse intitulée « compréhension et maîtrise de l'adhésion aux interfaces lors du procédé de surmoulage » s'inscrit dans le cadre d'une convention de formation industrielle par la recherche entre l'entreprise américaine Cooper Standard Automotive et le laboratoire de Thermique et d'Energie de Nantes.

Cooper Standard est un fournisseur automobile dont l'activité se répartit en trois lignes de produits : les systèmes de transfert de carburant et de freins, les systèmes de transfert de fluides et les systèmes d'étanchéité. Cette thèse est réalisée dans la branche des systèmes d'étanchéité. Ceux-ci ont majoritairement été fabriqués à partir de caoutchouc EPDM réticulé. Néanmoins, au regard des contraintes d'allègement, de coût et environnementales, l'EPDM a progressivement été remplacé par des élastomères thermoplastiques. Les systèmes d'étanchéité sont composés de brins extrudés qui sont découpés puis assemblés par surmoulage. Ceux-ci présentent régulièrement des amorces de rupture entre la matière extrudé et injectée, entraînant une détérioration des propriétés finales de la pièce (fuites, nuisance acoustique). Dans ce contexte, la compréhension de l'évolution de la qualité de l'adhésion lors du surmoulage d'élastomères thermoplastiques sera l'objectif principal de cette thèse.

Le surmoulage d'élastomères thermoplastiques fait appel aux concepts de contact intime et d'inter-diffusion des chaînes macromoléculaires du polymère thermoplastique de part et d'autre de l'interface, permettant le développement de la résistance mécanique de l'interface. Ces phénomènes sont très fortement thermo-dépendants. Pour répondre à cette problématique, un outillage spécifique instrumenté a été développé afin de comprendre les transferts thermiques lors du surmoulage (température, pression, flux de chaleur) en fonction des paramètres procédé. Une étude rhéologique a été menée afin d'accéder aux temps caractéristiques de diffusion des macromolécules. Les cinétiques de changement de phase des polymères ont été déterminées expérimentalement dans des conditions proches du procédé et modélisées. Des observations par microscopie à force atomique permettront d'établir le lien entre la microstructure de l'interface et des mesures mécaniques de la qualité d'adhésion (approche macroscopique). L'évolution de la température d'interface et de la résistance thermique de contact lors de la mise en forme sera étudiée expérimentalement et modélisée afin d'expliquer les différences d'énergie d'adhésion mesurées.

Publications et communications :

Pas de publications ou de communications

Projet professionnel :

Ingénieur R&D / Maître de conférences

NOM et Prénom : LE Xuan-Quy
Email : xuan-quy.le@univ-eiffel.fr
Directeur de thèse : HORNYCH Pierre
Co-directeur : HORNYCH Pierre
Co-encadrant 1 : NGUYEN Mai-Lan
Co-encadrant 2 : NGUYEN Quang-Tuan

Etablissement : Université d'Angers
Laboratoire d'accueil : UGE
Equipe : Matériaux et Structures (Gustave Eiffel University)
Financement : Boursier étranger
Spécialité : Génie civil

Titre de la thèse : Analysis and modeling of different APT tests based on intelligent management of big data of mechanical measurements.

Résumé

Transport infrastructure has been among the most active domain since the last several decades, both in construction of new highways as in the maintenance of its road network. For better quality and sustainable development of its transport infrastructure, many research studies have been realized in this domain. However, in road pavements, most studies have been done on characterization and modelling of road materials behaviours only on laboratory specimens. Very few studies could have been done at the structural level using in-situ experiments, with any of them has been done with an accelerated full-scale equipment as well as with related modelling tools in order to better understand the actual behaviour of such multilayer structures and to get faster feedback results. In order to fulfil the objectives of the project, an approach combining both experiments and modellings is proposed and divided into four work packages.

In the first part of the work, the PhD student will carry a literature review and a theoretical study, dealing with the behaviours of pavement materials and pavement structures. Then, methods for analyzing and processing of pavement measurements will also be reviewed.

In the second part, the student will collect and analyze data from full-scale tests on instrumented pavements, and participate in new experiments (installation of sensors in the pavements, monitoring of pavement response, and analysis of results) at the full-scale facility of Gustave Eiffel University. Experiments on extracted specimens from tested pavement structures will be also done for several specific tests (layers interface bonding, complex modulus) and will provide interesting information for the modelling part.

The third part of the work will concern the modelling of the pavement structures behaviours: testing of different pavement models, comparison with experimental data.

The final part will be devoted to the evaluation of the results and the writing of the PhD dissertation report as well as the dissemination of the findings by scientific articles.

Publications et communications :

1. International APT Conference, 2020. Nguyen M.L, Blanc J, Trichet S, Gouy T, Coirier G, Baudru Y, Le X.Q, Nguyen M.D, Siroma R.S, Hornych P, Blaineau F. Rapid and Continuous Imaging for Crack Monitoring during APT Experiments. Full paper accepted.
2. International ISBM Conference, Lyon, 2020. Le X.Q, Nguyen M. L, Hornych P, Nguyen Q. T, Evaluation of pavement damage through the analysis of asphalt layer modulus and strain evolutions during an accelerated pavement test.

Projet professionnel :

This Ph.D. research project is a joint project between the Gustave Eiffel University (UGE) in France and the University of Transport and Communication (UTC) in Vietnam for promoting research collaborations between UGE and UTC as well as strengthening their competence. It is funded by the "France Excellence" program of the French Embassy in Vietnam.

NOM et Prénom : LEBASTARD Maxime

Email : mlebastard@cticm.com

Directeur de thèse : Mohammed HJIAJ

Co-directeur : N.A.

Co-encadrant 1 : Maël COUCHAUX

Co-encadrant 2 :

Etablissement : Institut National des Sciences Appliquées Rennes

Laboratoire d'accueil : LGCGM

Equipe : N.A.

Financement : CIFRE

Spécialité : Génie civil

Titre de la thèse : Résistance et Stabilité des Profils en Acier Reconstitués par Soudage

Résumé

Une analyse bibliographique a été menée sur les modèles de dimensionnement des poutres à parois élancées, à inertie constante ou variable, vis-à-vis de l'instabilité globale hors du plan de sollicitation. Un état de l'art des modèles d'imperfections inhérents à la fabrication des PRS (Profilés Reconstitués par Soudage) a également été dressé (imperfections géométriques et contraintes résiduelles). Enfin, une analyse des dispositifs expérimentaux et les dispositifs d'instrumentation associés a été conduite. Par ailleurs, une analyse comparative de la norme de calcul pour la construction métallique actuellement en vigueur en France (Eurocode 3) et des anciennes Règles CM66 a permis de conclure que l'Eurocode 3 donne généralement des résultats plus sécuritaires que les CM66 pour les PRS vis-à-vis des instabilités étudiées, bien que les Règles CM66 aient été appliquées durant une quarantaine d'années sans sinistralité avérée. Un modèle numérique avec prise en compte des différentes imperfections résultant de la fabrication des profilés (imperfections géométriques et contraintes résiduelles) a été développé. Ce modèle numérique a été exploité pour réaliser des calculs par éléments finis de type coque qui ont montré l'influence prépondérante du choix du modèle d'imperfections retenu. Le mode de fabrication des PRS ayant une influence non négligeable sur la distribution de contraintes résiduelles, il influe sur les résultats des analyses par éléments finis. Ainsi nous pourrions chercher à intégrer le mode de fabrication ? actuellement non pris en compte dans l'Eurocode 3 ? dans le calcul des PRS vis-à-vis des instabilités globales.

Une étude analytique complétée par des calculs par éléments finis ont été menés afin de mieux prendre en compte les maintiens vis-à-vis du gauchissement que l'on peut trouver aux extrémités d'une poutre. La méthode de calcul énergétique, dans laquelle on cherche à minimiser l'énergie potentielle de la poutre, a été utilisée en prenant des hypothèses simplificatrices sur la poutre : poutre uniforme à section doublement symétrique soumise à un moment linéairement variable ou bien à un chargement transversal ponctuel ou uniformément réparti appliqué aux centres de cisaillement des sections. Les formulations obtenues pour déterminer le moment critique d'instabilité élastique ont pu être comparées aux formulations proposées par d'autres auteurs, puis les résultats ont pu être comparés aux résultats de calculs par éléments finis. Les formulations issues du développement analytique donnent des résultats très proches du calcul par éléments finis.

Le cahier des charges pour les essais a été rédigé après avoir déterminé le dispositif d'essais et dimensionné les spécimens. La campagne expérimentale comprenant des essais de déversement, des essais de caractérisation du matériau, des mesures d'imperfections géométriques et des mesures de contraintes résiduelles doit se tenir au cours des mois de mars et avril 2021. Les essais de déversement ainsi que les modèles d'imperfections associés serviront à calibrer le modèle de calcul par éléments finis qui sera utilisé par la suite pour réaliser des études paramétriques.

Enfin, un modèle analytique sera développé afin de vérifier la stabilité hors du plan de sollicitation d'un élément en I, à section constante ou non, doublement symétrique ou non et pour lequel les conditions de maintiens et de chargement sont quelconques. Ce modèle analytique sera validé par les études paramétriques.

Publications et communications :

Deux publications sont à venir :

LEBASTARD, M.; COUCHAUX, M.; BUREAU, A.; HJIAJ, M. Moment critique de déversement élastique d'une poutre partiellement maintenue au gauchissement sur appuis. Revue Construction Métallique n°1, 2021 (publication acceptée).

LEBASTARD, M.; COUCHAUX, M.; BUREAU, A.; HJIAJ, M. Lateral-Torsional Buckling of beams with warping restraints at Supports. Proceedings of Eurosteel 2021, Sheffield, England, 1-3 September (abstract accepté, publication soumise).

Projet professionnel :

Poursuivre des travaux de recherche au sein du Département Recherche et Valorisation du CTICM où la thèse se déroule

NOM et Prénom : LI Lei

Email : lei.li@insa-rennes.fr

Directeur de thèse : DARQUENNES Avline

Co-directeur : HANNAWI Kinda

Co-encadrant 1 :

Co-encadrant 2 :

Etablissement : Institut National des Sciences Appliquées Rennes

Laboratoire d'accueil : LGCGM

Equipe : Équipe de Mdm. Darquennes Aveline

Financement : Boursier étranger

Spécialité : Génie civil

Titre de la thèse : Creep of construction materials with a low environmental impact

Résumé

With the development of eco-friendly theories, and the acceleration of the global warming, it is necessary to take some measurement to improve the current situation. In the field of construction materials, due to a good fire and leaching resistance of alkali activated materials, it is possible for that to partially substitute classical cement used today, particularly in some special concrete field. Blending alkali activated materials with Portland cement also results in the new challenges and reconsiders the new variable factors in the comparison with the traditional cement-based materials. The enhancement of strength, the well performance of physic-mechanical properties, and the development of delayed deformation in alkali activated materials will be the most considerable aspects in this study. As is all known, those characteristics are strongly dependent on the activation of different alkaline admixtures. Therefore, putting forward the innovative alkaline activators is an essential step for perfecting the investigation of alkali activated materials (including blending with cement). A series of physic-mechanical characteristics of different activators will be studied and compared. We will focus on the activators having an expansive behavior, such as sodium sulphate, calcium sulphate, magnesium sulphate oxide and calcium oxide.

Publications et communications :

no publications right now

Projet professionnel :

Alkali activated materials, The main alkaline activators are sulphates.

NOM et Prénom : LI Yijun

Email : yijun.li@univ-nantes.fr

Directeur de thèse : FAN Yilin

Co-directeur : CASTELAIN Cathy, ROUX Stéphane

Co-encadrant 1 : LUO Lingai

Co-encadrant 2 :

Etablissement : Université de Nantes

Laboratoire d'accueil : LTN

Equipe : TRANSFERTS DANS LES FLUIDES ET SYSTÈME

Financement : Boursier étranger

Spécialité : Energétique - Thermique - Combustion

Titre de la thèse : Design and Topology Optimization of Novel Heat Sinks for the Cooling of Electronic Devices

Résumé

With the increasing power density, the junction temperatures of electronic devices keep increasing, resulted in serious thermal reliability concerns. In order to prevent the chip from failure due to high temperature, it must be cooled effectively. Essentially, miniature heat sinks have greater application prospect in the thermal control of the electronic chip than other cooling modes because of the high heat dissipation ability and easy integration with chips.

Conventional heat sinks comprise of single inlet and outlet ports and a set of parallel micro-channels or with a pin-fin structure. Their geometry optimization is relatively simple, since the parameters that can be adjusted in this case are limited. Studies are usually carried out to achieve uniform cooling fluid flow distribution under the assumption of uniform heat flux ($\sim 10^2 \text{ W}\cdot\text{cm}^{-2}$). This might be realistic for a single electronic chip of small size (e.g. several cm^2). But for the development of next generation monolithic microwave integrated circuits (MMICs) or 3D packaging that hold ultra-high power density ($10^3\sim 10^4 \text{ W}\cdot\text{cm}^{-2}$) and non-uniform heating pattern, the thermal management issue has become the bottleneck. The design and optimization of novel heat sinks for the effective cooling of electronic devices thus become challenging in this case.

In terms of optimization method, many researches in literatures concern parameter optimization, that is, to optimize the selected geometrical parameters under given configurations. For the single-objective optimization case, an objective function that usually combines thermal resistance and pumping power is introduced. For multi-objective case, some multi-objective optimization algorithms should be utilized to identify the Pareto curve. In particular in recent years, the topology optimization methodologies have become more and more recognized and frequently applied for the geometry optimization of heat sinks. The basic idea of topology optimization is to optimize a material allocation problem in which the material can have different properties (i.e. fluid or solid), without predefined geometries or imposed device configurations. It provides the highest number of degrees of freedom, but is also the most complicated to be implemented.

The general objective of this PhD project is to design and develop innovative and highly-efficient heat sinks for cooling of electronic devices having high power density and non-uniform heat generating patterns, using topology optimization methods and experimental verification. In fact, this innovative thermal management technology to be developed is not limited to the electronic cooling applications but can be applied in the engineering thermal-fluid domains in general, including the cooling of PV/T panels, battery board of electricity vehicles, etc.

Publications et communications :

Y. LI, G. TANG and X. HU, "Quayside Crane Hoist Motor State Recognition Based on Hierarchical Clustering Algorithm" IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 435 (2018) 012011 doi:10.1088/1757-899X/435/1/012011

W. LOU, Y. FAN, Y. LI, L. LUO, Thermal performance optimization of a high temperature thermocline storage tank for CSP plants. Journées Nationales sur l'Énergie Solaire (Congrès JNES 2019), Annecy, France, 17-19 Jun 2019

W. LOU, Y. FAN, Y. LI, L. LUO, Heuristic algorithm for optimizing the thermal performance of a thermocline storage tank for solar power plants. 27ième Co

Projet professionnel :

Master 1 Project:

Data analysis of quayside crane hoist motor based on hierarchical clustering algorithm.

Master 2 Internship Project

Optimization of baffled fluid distributor in TES tank based on heuristic evolutionary algorithm.

Graduation Project

Numerical studies for the fatigue of pit pipes and verify the simulation result with the experimental result.

NOM et Prénom : LIECHTI Romain
Email : romain.liechti@cea.fr
Directeur de thèse : Stéphane Durand
Co-directeur : Stéphane Durand
Co-encadrant 1 : Thierry Hilt
Co-encadrant 2 : Fabrice Casset

Etablissement : Université de Maine
Laboratoire d'accueil : LAUM
Equipe : Microsystems for Acoustics
Financement : CIFRE
Spécialité : Acoustique

Titre de la thèse : Développement d'un micro Haut-Parleur aux performances optimisées

Résumé

Design d'un haut-parleur à la géométrie innovante, en utilisant des modèles analytiques et Comsol multiphysics, permettant de surpasser les performances connues pour des haut-parleurs MEMS rayonnants en champ libre. Après une familiarisation des techniques et procédés de fabrication, un procédé de fabrication spécifique pour fabriquer le haut-parleur a été mis au point.

Publications et communications :

Abstract accepté pour la conférence EuroSimE et publication IEEE Xplore.

Projet professionnel :

Travailler dans l'industrie électroacoustique et devenir ensuite chargé de cours HES (Suisse) en même temps.

NOM et Prénom : LIN Qiao

Email : qiao.lin@etu.univ-nantes.fr

Directeur de thèse : Nadine Allanic

Co-directeur : Rémi Deterre

Co-encadrant 1 : Pierre Mousseau

Co-encadrant 2 : Manuel Girault

Etablissement : Université de Nantes

Laboratoire d'accueil : GEPEA

Equipe : OSE

Financement : Allocation MESR

Spécialité : Procédés des Fabrication, Optimisation de Process

Titre de la thèse : Conception d'un nouvel outil de caractérisation thermorhéologique des polymères

Résumé

Dans le domaine de la plasturgie, l'apport de la simulation numérique pour concevoir les moules, analyser et optimiser les procédés d'injection et d'extrusion, et améliorer la qualité des pièces plastiques n'est plus à démontrer. Si la modélisation des écoulements polymères dans les canaux d'alimentation des moules en est une étape essentielle, une bonne connaissance des propriétés thermorhéologiques du matériau est nécessaire pour rendre les prédictions numériques fiables. Les logiciels sont dotés de bases de données couvrant l'essentiel des caractéristiques des polymères d'usage courant. Toutefois, celles-ci peuvent s'avérer insuffisantes et le seront d'autant plus que le taux de matériaux recyclés et bio-sourcés aux caractéristiques fluctuantes et mal connues sera amené à croître de par les évolutions et contraintes réglementaires actuelles. La viscosité du matériau peut être mesurée en laboratoire, dans des conditions proches de la mise en œuvre (pression, taux de cisaillement, température) en particulier par rhéométrie capillaire. L'accès à ce type d'équipements reste cependant un frein pour l'industriel. De plus, les limites de représentativité de cette technologie (mélangeage, échauffement matière, temps caractéristiques?) sont rencontrées pour des matériaux facilement dégradables ou hétérogènes. Il existe un réel besoin de mesures de viscosité en ligne pour rendre la production plus flexible et adaptée à l'état des matières premières.

Selon nos études bibliographiques, les mesures les plus courantes actuellement sur une ligne de production de polymère sont des mesures de pression et de température. Les mesures de pression peuvent donner une image de la viscosité de la matière. La plupart des mesures de température sont non-intrusives et facilement perturbées par la régulation de température de l'outillage.

Dans cette thèse, un outil expérimental d'aide à la surveillance et à la simulation des procédés d'extrusion et d'injection thermoplastique est proposé. Il consiste en une cellule de mesure thermique originale positionnée en aval de la vis. Sa géométrie annulaire favorise la dissipation visqueuse au sein de l'écoulement et facilite la prise de mesure de température au cœur de l'écoulement via l'axe central. La lecture directe des profils de température est un indicateur de suivi de production pertinent. Moyennant une mesure de pression additionnelle, l'analyse du terme d'échauffement permet par méthode inverse d'estimer en ligne, la loi de comportement rhéologique du matériau.

Des études numériques ont été menées pour vérifier les hypothèses telles que la prise en compte de la compressibilité, pour objet le dimensionnement de la cellule thermique et pour illustrer la sensibilité et la robustesse des mesures thermiques par rapport aux variations des propriétés rhéologiques des polymères grâce à la géométrie annulaire. La fabrication de cellule est cours.

En coopération avec l'institut Pprime, un modèle réduit est sous développement afin de permettre une caractérisation par méthode inverse dans un faible intervalle de temps sur une ligne de production.

Publications et communications :

R. Deterre, F. Nicoleau, Q. Lin, N. Allanic, P. Mousseau, The flow of power-law fluids in concentric annuli: A full analytical approximate solution, J. Non-Newton. Fluid Mech. 285 (2020) 104392. <https://doi.org/10.1016/j.jnnfm.2020.104392>.

Projet professionnel :

Je reste ouvert à toutes les possibilités de recrutement après ma thèse. Mais j'ai une préférence de travailler dans un établissement académique. Pour acquérir de l'expérience, 64h d'enseignement seront effectuées pendant ma deuxième année de thèse.

NOM et Prénom : LIU Miaoran

Email : miaoranliu@foxmail.com

Directeur de thèse : Afia.Kouadri-David

Co-directeur : NON

Co-encadrant 1 :

Co-encadrant 2 :

Etablissement : Institut National des Sciences Appliquées Renn

Laboratoire d'accueil : LS2N

Equipe : ROMAS

Financement : Boursier étranger

Spécialité : Génie Mécanique

Titre de la thèse : Experimental and numerical evaluation of residual stresses generated by laser welding on DP600 steels and consequences on the fatigue strength of welded structures

Résumé

Laser welding technology is widely used in aerospace, automobile industry and shipping fields due to its smaller residual stress and deformation. In the laser welding process, parts are often subjected to dynamic cyclic loads, when the loads are applied to the welded structures containing residual stress, the loads and the residual stress will be combined, which will affect the mechanical properties of the welded structures, especially the fatigue property. This paper uses ABAQUS to simulate the residual stress of DP600 dual-phase steel after laser welding and low cycle fatigue. First establish the elastic-plastic material constitutive models and the numerical sequential coupled thermo-mechanical model to simulate the residual stress after laser welding; then use it as a pre-defined stress field to simulate the residual stress of the welded structures and the base metal after low-cycle fatigue, and to analyze the relationship between residual stress and fatigue. The results show that the magnitude of residual stress after laser welding directly affects that after low-cycle fatigue; residual stress will be redistributed and locally attenuated after the first cycle of low-cycle fatigue, and will remain stable in the subsequent cycles, the local attenuation is beneficial to eliminate residual stress; since the residual stress of the welded structure after low-cycle fatigue is significantly higher than that of the base metal, post-processing is required after the welding to eliminate the residual stress.

Publications et communications :

non

Projet professionnel :

non

NOM et Prénom : LOISEAU Marthe

Email : marthe.loiseau@ensta-bretagne.org

Directeur de thèse : Romain Créac'hcadec

Co-directeur : Sylvain Chataigner

Co-encadrant 1 :

Co-encadrant 2 :

Etablissement : Ecole Nationale Supérieure des Techniques Avancées

Laboratoire d'accueil : IRDL

Equipe : Assemblage multimatériaux

Financement : Autre

Spécialité : Génie des Matériaux

Titre de la thèse : Durabilité de connecteurs collés soumis à des sollicitations de fluage pour des applications sur sous-marins

Résumé

Cold Pad est une PME spécialisée dans le collage structural en milieu offshore. Elle a développé une solution de connecteur collé, le C-Claw, qui permet de créer de nouveaux points d'ancrage sur une structure. Cette technologie a été conçue avec un outil d'installation, le C-Hawk, qui assure que les collages des connecteurs soient contrôlés et répétables. Etant donnée l'utilisation des connecteurs collés, le fluage semble être le phénomène principal à prendre en compte, en termes de durabilité, pour la conception. Le travail de cette thèse se focalise sur la durabilité des connecteurs collés soumis à des sollicitations de fluage. Elle a pour objectif de comprendre la phénoménologie du fluage et de déterminer un modèle de fluage indépendant de la géométrie des connecteurs afin de proposer des outils de conception vis-à-vis du fluage pour les connecteurs.

Afin d'identifier les mécanismes dus au fluage des adhésifs, une étude bibliographique a été menée. Elle a tout d'abord été focalisée sur le collage structural en général (définition, adhésifs, mécanismes d'adhésion, caractérisation mécanique), puis sur la structure des polymères (formation, microstructure, comportement mécanique et mécanismes de déformation et rupture), et enfin sur le fluage des polymères (étude des facteurs influents, types de comportement, mécanismes de déformation pendant le fluage). En parallèle, les adhésifs utilisés pour le collage des connecteurs ont été observés au MEB afin de connaître la nature de leur microstructure.

Pour modéliser le comportement en fluage de l'assemblage collé, une campagne d'essais sur joints minces est prévue. Une étude bibliographique des méthodes expérimentales existantes pour caractériser le comportement mécanique des assemblages collés a permis de conclure sur l'utilisation du dispositif Arcan. Pour solliciter l'assemblage en fluage, un bâti de fluage a été développé. Le chargement est réalisé grâce à des masses, dont le poids est amplifié par deux bras de levier en série. Ces essais de fluage permettront d'associer un modèle correspondant au comportement observé, dépendant de plusieurs paramètres (niveau de chargement, type de sollicitation, température). Le protocole d'essai est en cours de finalisation.

En amont de la thèse, une campagne d'essais de fluage sur connecteurs collés avait été réalisée. Ces essais ont été exploités pour proposer un modèle décrivant le déplacement des connecteurs sous fluage. Cela a mis en évidence que le modèle de Burger correspondait au comportement observé durant les deux premiers stades du fluage. Une modélisation a donc été proposée suivant ce modèle en considérant le champ de contrainte non homogène dans l'adhésif. En effet, un modèle numérique de l'assemblage montre que le champ de contrainte est constant pendant le fluage. Deux méthodes d'identification des paramètres ont été étudiées. La première consiste à utiliser des éléments caractéristiques de la courbe expérimentale de fluage. La seconde est une identification inverse, où les paramètres sont identifiés grâce à des algorithmes d'optimisation. Cette méthode permet d'identifier rapidement les paramètres de fluage de l'adhésif et de générer son champ de déformation. La modélisation du comportement prend en compte la non-linéarité de l'adhésif, c'est-à-dire la dépendance des paramètres du modèle avec le niveau de contrainte. Une bonne corrélation entre les résultats expérimentaux et le modèle a été mise en évidence.

Publications et communications :

Présentation au CFM 2019

Résumé accepté pour une présentation orale au GC 2021

Résumé et article accepté pour une présentation orale au CICE 2020/2021

Résumé accepté pour une présentation orale à AB 2021

Projet professionnel :

Après la thèse, je pense travailler en tant qu'ingénieure de recherche en recherche et développement dans le secteur privé. Je me projette plutôt dans une entreprise où le domaine d'application est fortement lié à la transition écologique.

NOM et Prénom : LOURDAIS Chloé

Email : Chloe.Lourdais@ls2n.fr

Directeur de thèse : POIRSON Emilie

Co-directeur : X

Co-encadrant 1 : MA Liang

Co-encadrant 2 :

Etablissement : Ecole Centrale de Nantes

Laboratoire d'accueil : LS2N

Equipe : PACCE

Financement : Contrat de recherche

Spécialité : Génie Mécanique

Titre de la thèse : Optimisation des interfaces patient utilisées lors d'un suivi médical à distance pour améliorer l'expérience émotionnelle des patients

Résumé

Les services de santé à distance, comme la télémédecine ou la santé-mobile, que ce soient à des fins médicales ou de bien-être, connaissent actuellement une forte croissance, encouragée par le développement d'objets connectés pour la santé. Ces services, différant des méthodes traditionnelles de médecine, s'installent progressivement dans la vie quotidienne des patients. Les patients peuvent consulter des informations de santé, à domicile, à tout moment et sans accompagnement médical. Pour ces raisons, il nous semble important de considérer l'impact émotionnel de ces pratiques sur les patients. En effet, les charges émotionnelles engendrées pourraient avoir pour conséquences d'affecter le comportement, la prise de décision, ainsi que l'état psychologique et physiologique des patients.

Du point de vue du patient, l'outil principal de la santé à distance est une interface, souvent une application smartphone ou un site internet. L'objectif de cette recherche est d'optimiser ces interfaces de santé afin de contrôler les charges émotionnelles engendrées, pour améliorer le bien-être des patients. En particulier, cette thèse se concentre sur les applications pour le suivi thérapeutique du diabète. Cette thèse vise aussi à étudier les différences culturelles entre la population chinoise et française.

Dans un premier temps, une expérimentation a été menée afin d'évaluer l'ampleur des réactions émotionnelles face à la consultation de données de santé sur une interface. La mesure des réponses émotionnelles était basée sur la perception, le comportement et les changements physiologiques (activités cardiaques et électrodermales). Les réponses face à la consultation de trois types de données ont été comparées : les données de santé utilisateur, des données de santé d'une autre personne et des données météorologiques. Les résultats ont montré que la consultation des données de santé utilisateur avait eu un impact plus important sur le stress ressenti, la durée de consultation et certains aspects de l'activité cardiaque. Le suivi médical à distance peut alors impacter l'état affectif des utilisateurs. Cette expérience confirme la nécessité de considérer l'expérience émotionnelle des utilisateurs dans la conception des interfaces de santé.

Dans un second temps, nous sommes en train d'effectuer une analyse comparative des applications de santé chinoises et européennes pour le suivi du diabète. Plusieurs caractéristiques des interfaces sont étudiées : le contenu, le design, la structure et les fonctions. L'objectif est d'examiner les préférences culturelles et de déterminer la nécessité de considérer la culture des utilisateurs dans la conception des interfaces de santé.

En troisième partie, nous effectuerons un sondage afin de mieux comprendre les utilisateurs : les applications utilisées pour le suivi du diabète, les conditions d'utilisation, les problèmes rencontrés, les émotions et comportements adoptés et souhaités dans le suivi. L'objectif sera principalement de déterminer les aspects du bien-être sur lesquels se concentrer.

Basée sur ces trois études, la dernière partie de la thèse consistera à optimiser les applications de santé pour le suivi du diabète. Nous allons considérer les émotions ressenties, le bien-être et la culture des individus. Pour cela, nous allons utiliser un Algorithme Génétique Interactif. Nous pourrons alors fournir des suggestions pour la conception d'interfaces de santé.

Publications et communications :

Lourdais C., Poirson E., Ma L. (2020) Emotional Responses to Health Data Visualization. In: Kurosu M. (eds) Human-Computer Interaction. Human Values and Quality of Life. HCII 2020. Lecture Notes in Computer Science, vol 12183. Springer, Cham.

Projet professionnel :

Recherche en milieu universitaire

NOM et Prénom : MAATOUK Semaan

Email : semaan.maatouk@univ-eiffel.fr

Directeur de thèse : Luc Thorel

Co-directeur : Matthieu Blanc

Co-encadrant 1 :

Co-encadrant 2 :

Etablissement : Université de Nantes

Laboratoire d'accueil : UGE

Equipe : GERS-CG

Financement : Organisme de recherche:CNRS-IFSTTAR-CEA.

Spécialité : Génie civil

Titre de la thèse : Modélisation en centrifugeuse du mode d'installation des monopieux d'éolienne offshore

Résumé

Les parcs éoliens offshore sont en développement depuis 1991 pour produire une énergie propre et renouvelable. Dans les eaux côtières peu profondes, où le fond marin est inférieur à 35 m, les fondations de type "monopieu" sont à ce jour la solution de fondation privilégiée pour les éoliennes offshore. Ces pieux sont des tubes ouverts en acier de grand diamètre, souvent installés par battage dans des sables denses. Au cours de leur durée de vie service, les monopieux sont soumis à des charges horizontales cycliques résultant des vents, des courants et des vagues. C'est pourquoi des monopieux offshore doivent être conçus pour résister aux charges latérales et au moment de renversement.

Dans la littérature, pour étudier la réponse latérale d'un monopieu battu dans un environnement sableux, deux méthodes expérimentales existent : les essais in-situ et les essais en laboratoire. Les essais in situ peuvent être réalisés sur des monopieux de différentes tailles en allant du petit jusqu'au grand diamètre face à l'augmentation de la capacité des éoliennes de nouvelle génération. En laboratoire, les essais modèle sont réalisés à échelle réduite : soit à 1g, soit avec une contrainte accrue, le plus souvent en centrifugeuse. Les modèles centrifugés testés en macro-gravité subissent un champ de contraintes similaire à celui du prototype à l'échelle réelle. Par conséquent, la réponse du monopieu est la même et les résultats peuvent être comparés en utilisant les lois de similitude de la méthodologie de modélisation physique.

Plusieurs recherches ont porté sur la réponse latérale de pieux installés par différentes méthodes en centrifugeuse. Cependant, les essais nécessiteraient l'arrêt de la centrifugeuse après l'installation du pieu pour monter le dispositif de chargement latéral, donc l'état de contrainte du sol après l'installation a été perdu. Récemment, peu d'études s'intéressaient à l'effet d'installation en vol sur le comportement latéral des monopieux modèles de grand diamètre équivalent sans arrêter la centrifugeuse. Ils ont constaté que le mode d'installation joue un rôle important sur le comportement du monopieu.

La présente étude de recherche décrit le développement d'un dispositif expérimental permettant de combiner, en centrifugeuse à 100g, l'installation d'un monopieu instrumenté de 50 mm de large jusqu'à 250 mm d'encastrement, en utilisant un marteau électromécanique, suivie d'un chargement monotone et cyclique horizontal, en utilisant un vérin électromécanique. L'objectif derrière ce dispositif est de mieux comprendre l'effet de l'installation d'un monopieu par battage dans des milieux sableux denses saturés sur la réponse latérale globale et locale.

Publications et communications :

? ECPMG-2020 : Article de conférence intitulé "Development of a hammer to drive monopiles of offshore wind turbines in Centrifuge?"

? JNGG -2020 : Article de conférence intitulé "Développement d'un batteur pour installer des monopieux d'éoliennes en mer en centrifugeuse?"

? IJPMG : Article en cours de révision

? Formation scientifique et professionnelle : 103h

Projet professionnel :

Chercheur au sein d'une entreprise dans le domaine de l'énergie renouvelable.

NOM et Prénom : MAKSASSI Ziad

Email : ziad.maksassi@univ-nantes.fr

Directeur de thèse : Ahmed OULD EL MOCTAR

Co-directeur : Franck SCHOEFS

Co-encadrant 1 : Bertrand GARNIER

Co-encadrant 2 :

Etablissement : Université de Nantes

Laboratoire d'accueil : LTN

Equipe : TFSE

Financement : ANR

Spécialité : Energétique - Thermique - Combustion

Titre de la thèse : Effet du bio-fouling sur le comportement thermo-mécanique des câbles sous-marin dynamique d'éoliennes flottantes

Résumé

Dans le monde entier, les projets d'éoliennes flottantes, à l'échelle du prototype, de la ferme pilote ou de la ferme commerciale sont en cours de développement. Un de leurs composants clés est le câble dynamique de puissance permettant le raccordement des éoliennes à leur sous-station électrique et au réseau énergétique sous-marin. Une difficulté majeure est que le cahier des charges des câbles dynamiques est établi par projet. Les caractéristiques du câble dynamique dépendent en effet de la puissance unitaire des turbines (6MW et 8MW pour les fermes pilotes, mais 10MW à 12MW envisagées pour les fermes commerciales), du schéma de raccordement général (en série avec au moins 2 câbles par éolienne ou en parallèle), de l'architecture prévue pour les sous-stations (embarquées sur un flotteur d'éolienne, flotteur indépendant,?), des conditions d'environnement du site (profondeur d'eau, houle et courant, biofouling), et de l'architecture du ou des supports flottants retenus. Les câbles sont donc conçus spécifiquement et de façon unitaire pour chaque ferme avec une large gamme de solutions.

Parmi les effets les moins connus et les plus impactant figure la biocolonisation. On entend par biocolonisation le développement de concrétions marines (algues, moules, huîtres) qui peuvent atteindre plusieurs dizaines de centimètres d'épaisseur. Par l'effet d'écran thermique, de masse additionnelle et de modification de la rugosité, la biocolonisation va impacter le comportement du câble dynamique. Parmi les effets majeurs on note :

- les sollicitations hydrodynamiques modifiant la tenue en situation de tempête ou de fatigue.
- les effets thermiques autour du câble. Compte tenu de la variété des éléments du câbles (modules de flottabilité, raidisseurs) et de la variété des environnements biologiques, la modélisation de ce phénomène reste un challenge. Il est donc nécessaire de comprendre le rôle de la biocolonisation, dans sa variabilité, pour concentrer des études sur des composants particuliers.

L'objectif de cette thèse est de développer des modèles sur les deux enjeux:

- mécanique, intégrant la variabilité de la biocolonisation le long des câbles, la variété des masses et l'excentricité sur les parties horizontales. On proposera une chaîne complète de calcul numérique intégrant les variabilités environnementales et biologiques pour une mesure des effets en condition de tempête et de fatigue.
- thermique, intégrant la variabilité de la biocolonisation en épaisseur et en longueur. On proposera une méthode de caractérisation des effets thermiques de la bio-colonisation et de simulation de ces effets.

Publications et communications :

Un article est en cours de soumission à la Société Française de Thermique. en attente de la confirmation.

Projet professionnel :

Je voudrais travailler dans le département de recherche et développement des industries. Préférable pour les énergies renouvelables ou bio-mécaniques (transfert de chaleur).

NOM et Prénom : MANSOUR Marie-Noel

Email : marie-noel.mansour@univ-ubs.fr

Directeur de thèse : Jean-Louis Lanoisellé

Co-directeur : -

Co-encadrant 1 : Thomas Lendormi

Co-encadrant 2 : Zeina Hobaika

Etablissement : Université Bretagne Sud

Laboratoire d'accueil : IRDL

Equipe : PTR4- systèmes énergétiques et procédés thermiques

Financement : Allocation Région ou Département

Spécialité : Génie des Procédés et Bioprocédés

Titre de la thèse : Méthanisation des coproduits de l'industrie aviaire : rôle des prétraitements et de la conduite des bioréacteurs sur l'acclimatation des communautés bactériennes

Résumé

Le secteur aviaire est l'un des secteurs agro-industriels les plus développés dans le monde. La croissance de la population, l'urbanisation, ainsi qu'un plus grand pouvoir d'achat ont été de puissants moteurs favorisant sa croissance et son industrialisation. Selon la FAO, la viande de volaille représentait environ 37 % de la production mondiale de viande en 2017. Ainsi la volaille est la 2^e viande la plus consommée dans le monde : 101 millions de tonnes de viande sont produites et consommées par an (soit 12,8 kg consommés par personne et par an). En conséquence, un accroissement proportionnel des déchets aviaires générés par le processus de production tels que les déjections aviaires et les déchets d'abattoirs est enregistré. Cependant, la mauvaise gestion de ces déchets peut entraîner de nombreuses conséquences indésirables tels que des problèmes d'odeurs, la contamination des eaux souterraines, la détérioration de la structure biologique du sol, l'émission de gaz à effet de serre comme le NH₃, CH₄ et CO₂. Afin d'éviter ces problèmes, la digestion anaérobie (DA) est une alternative utilisée pour traiter ces déchets riches en matières organiques. La DA est un processus biologique de dégradation de la matière organique qui se base sur des réactions naturelles de fermentation réalisées par des populations de bactéries anaérobies. Elle conduit à la formation d'un biogaz qui est un mélange inflammable composé principalement de méthane (CH₄) et de dioxyde de carbone (CO₂). De plus, le digestat, résidu issu de la méthanisation, est considéré comme un bon fertilisant pour le sol. Les difficultés majeures les plus rencontrées durant la DA des déchets riches en protéines sont les inhibitions par l'ammoniac (à partir de 3 g/L d'azote ammoniacal) et par les acides gras volatils (AGV, à partir d'une concentration de 3 g/L en équivalent d'acide acétique ou propionique). Ces deux inhibiteurs engendrent un affaiblissement de l'activité bactérienne et peuvent conduire à l'arrêt du processus de méthanisation. Ainsi, le but de notre étude est l'optimisation de la DA de différents déchets aviaires. Les déterminations du potentiel biochimique de méthane (BMP) et de la biodégradabilité sont alors des outils pertinents pour gérer les inhibitions. Différents résultats de BMP ont été obtenus après DA mésophile en mode batch de différents déchets aviaires : fientes issues d'élevages de poules pondeuses et déchets d'abattoirs (viscères, graisses, boues activées de station d'épuration et fientes). La composition et les caractéristiques physico-chimiques des intrants affectent les rendements mesurés en méthane. Le BMP le plus élevé est obtenu avec les viscères (778,8 mL CH₄/g matières organiques) et le plus faible avec la boue activée (257,9 mL CH₄/g matières organiques). Aucune trace d'inhibition par l'ammoniac n'est détectée pour des concentrations variant de 5,8 g/L à 9,8 g/L. À partir de 13,8 g/L, la production de méthane diminue et une augmentation de la phase de latence de la cinétique de production est observée (> 100 jours). Ce phénomène est un marqueur d'un début d'inhibition. L'inhibition totale est obtenue pour une concentration d'ammoniac supérieure à 21,8 g/L. D'autre part, des essais en pilote continu de laboratoire ont été mis en œuvre sur des fientes de volailles afin d'évaluer la faisabilité et les performances à l'échelle industrielle. Par la suite, des expériences d'optimisation du processus par différents prétraitements seront réalisées.

Publications et communications :

Participation dans un congrès international : « The 5th Renewable Energy Sources - Research and Business conference (RESRB) 2020 » en 7-8 September 2020 en Bruxelles (Belgique) par la soumission d'un abstract intitulé : « The influence of substrate/inoculum ratio, inoculum source and ammonia inhibition on anaerobic digestion of poultry waste ».

Projet professionnel :

Après avoir obtenu le diplôme de doctorat, je souhaiterais m'engager dans un parcours académique comme enseignante-chercheuse ce qui me permettra de continuer dans le domaine de recherche et de partager mes connaissances avec les personnes impliquées dans le domaine.

NOM et Prénom : MASKONI Ashraf
Email : a_maskoni@yahoo.com
Directeur de thèse : NSOM Blaise
Co-directeur : LATRACHE Noureddine
Co-encadrant 1 :
Co-encadrant 2 :

Etablissement : Université Bretagne Occidentale
Laboratoire d'accueil : IRDL
Equipe : UMR CNRS 6027
Financement : Contrat de recherche
Spécialité : Génie Mécanique

Titre de la thèse : Stabilité de courants gravitaires complexes en environnement côtier.

Résumé

The ocean bottom is not horizontal but for modelling purpose, it can be viewed as a horizontal surface. Discharged effluent in ocean (heavy crude oil spill) due to ships overloading is an environmental disaster represented by the propagation of a bidirectional gravity current (fig.2 .a). The flow stability of these flows must be known in order to be able to adjust their physical properties involved in the flow control parameters.

In the one dimensional configuration, a fingering instability was observed experimentally (lobe and cleft). In present generalized approach, bidirectional propagation of intruding fluid is examined in order to identify the mechanism of occurrence of the instability. It was stated that the instability does not arise from internal dynamics within the gravity current but from a front propagation process or, equivalently, from the jump in hydrostatic pressure gradient at the intrusion front in the two directions.

A local analysis in an inner region near the lubrication front in the two directions is performed and matched asymptotically to the far field. Notably, the large wavenumber stabilization by transverse shear stress is investigated in two dynamical regimes : i/ a regime in which the wavelength of the perturbations is much smaller than the thickness of both layers and of both directions in which case the perturbations flow is resisted dominantly by horizontal shear stress and an intermediate regime in which both vertical and horizontal shear stresses are important ; ii/ the origins of the internal instability arising from internal dynamics are analyzed. Then the linear stability of the steady basic flow is brought out by introducing small disturbances which give the linearized perturbation fluxes and normal-mode solutions are calculated.

Exploring the asymptotic behaviour of the perturbations in an inner region of size δ (the small parameter) and expanding the solution as a series δ^n , we highlight three flow control parameters, say the relative density difference, the viscosity ratio and the flux ratio. Moreover, we show that the system is stable to all perturbations, whatever the choice of the three dimensionless parameters. For the frontal instability which arise from viscous intrusion, attention is focused to the region near the lubrication front and the limit in which the flow of both the basic state and perturbations resisted dominantly by vertical shear stress is considered. There is a fundamental similarity between this instability and the Saffman-Taylor instability in that both are caused by discontinuities in a driving pressure gradient, however in this case, the underlying pressure gradients originate from changes in free-surface slope and are related to hydrostatic pressure rather than from dynamic pressure. This instability analysis explains the mechanism of instability by exploring three physical scenarios, The first scenario occurs for wavelengths much larger than the thickness of the two layers ; the second scenario involves perturbations resisted dominantly by horizontal shear stresses and the third scenario occurs when transverse shear is weakly stabilizing for intermediate wavenumbers as well and that intermediate wavenumbers are the most unstable at modest values of viscosity ratio.

Publications et communications :

"Stability of Lubricated Viscous Bi-direction Gravity" - 3rd Conference of the Arabian Journal of Geosciences (CAJG) - 2 au 5 novembre 2020, Sousse (TUNISIE)

Ashraf MASKONI, Noureddine LATRACHE, Blaise NSOM

Projet professionnel :

Concours de recrutement de chercheurs au CNRS

Concours de recrutement de MCF dans l'enseignement supérieur

Concours de recrutement d'enseignants du 2nd degré : Agrégation et CAPES

NOM et Prénom : MATTÉOLI Rémi
Email : remi.matteoli@univ-lemans.fr
Directeur de thèse : Joël Gilbert
Co-directeur : Jean-Pierre Dalmont
Co-encadrant 1 : Sylvain Maugeais
Co-encadrant 2 :

Etablissement : Université de Maine
Laboratoire d'accueil : LAUM
Equipe : Guides et structures
Financement : ANR
Spécialité : Acoustique

Titre de la thèse : Physique des instruments à vent : des systèmes dynamiques à la facilité d'émission

Résumé

La facilité d'émission d'un instrument à vent est une des caractéristiques qui préoccupe le plus les facteurs d'instrument. Cependant, cette qualité ne dépend pas tant de l'instrument que du musicien qui en joue : c'est avant tout un critère subjectif basé sur son ressenti. On peut néanmoins tenter de le quantifier en se basant sur des modélisations expérimentale et numérique du couplage entre la bouche du musicien (résonateur mécanique) et de son instrument (résonateur acoustique). Pour ce faire, on s'intéresse à l'évolution temporelle de la pression rayonnée en sortie de ce système, en augmentant graduellement la pression dans la bouche. Deux régimes seront alors à distinguer : le régime dit stationnaire, pour lequel il n'y a pas de vibration des lèvres, et le régime périodique pour lequel les lèvres se mettent à vibrer de manière auto-entretenu à une fréquence dite « de jeu ». La transition entre ces deux solutions se produit à une pression dite « de seuil », directement reliée à la facilité d'émission.

D'un point de vue expérimental, on peut générer une excitation périodique grâce à une bouche artificielle constituée de deux tuyaux remplis d'eau modélisant les lèvres, derrière lesquelles se trouve une pompe délivrant un débit d'air réglable. Ce système comporte plusieurs paramètres ajustables, tels que la largeur du canal labial, la distance entre les lèvres au repos, ou encore la masse surfacique de ces dernières. Le couplage de cette bouche à l'instrument à étudier permet alors d'avoir accès à l'évolution temporelle de la pression rayonnée en sortie de l'instrument, et donc à la fréquence de jeu et la pression de seuil expérimentales.

Parallèlement, on peut modéliser théoriquement le couplage bouche/instrument à vent par un système dynamique dont l'ordre dépend du nombre de modes mécanique et acoustique (i.e le nombre de résonances pour les fonctions de transfert des résonateurs mécanique et acoustique) considérés. Plusieurs outils numériques sont alors disponibles afin d'avoir accès à la pression de seuil et à la fréquence de jeu. Généralement, il est intéressant de commencer par une étude du système au voisinage de sa solution stationnaire (analyse de stabilité linéaire), donnant directement accès à la pression de seuil. Ensuite, connaissant de ce fait quels paramètres permettent de s'écarter de la solution stationnaire, le tracé du diagramme de bifurcation du système (pression rayonnée vs pression dans la bouche) grâce au logiciel Auto-07p permet de déterminer la nature (e.g périodique ou chaotique) des solutions au-delà de la pression de seuil, ainsi que leur stabilité. Enfin, pour approfondir l'étude d'une des solutions périodiques du système et la comparer à l'expérience, il est possible de résoudre les équations régissant l'évolution temporelle de la pression rayonnée, initialisées judicieusement grâce aux résultats des deux études numériques précédentes.

Publications et communications :

- publication sur la caractérisation de la facilité d'émission des cuivres par l'analyse des diagrammes de bifurcation, à paraître dans Acta Acustica (en cours d'écriture)
- résumé soumis à l'ENOC 2021 sur l'impact de la prise en compte de la dynamique d'anche sur la facilité d'émission des bois
- résumé soumis à l'ENOC 2021 sur la caractérisation de la facilité d'émission des cuivres par l'analyse des diagrammes de bifurcation

Projet professionnel :

Soit professeur de Physique en CPGE, soit chercheur en acoustique ou en fusion nucléaire.

NOM et Prénom : MÉTILLON Marceau

Email : marceau.metillon@ls2n.fr

Directeur de thèse : Stéphane CARO

Co-directeur : Camilo CHARRON

Co-encadrant 1 : Kévin SUBRIN

Co-encadrant 2 :

Etablissement : Ecole Centrale de Nantes

Laboratoire d'accueil : LS2N

Equipe : RoMaS

Financement : ANR

Spécialité : Robotique - Mécanique

Titre de la thèse : Manipulateurs parallèles commandés par câble pour des opérations industrielles agiles dans les usines de fabrication

Résumé

Les Robots Parallèles commandés par Câble (RPC) forment une catégorie particulière de robots parallèles dont la plate-forme mobile est reliée à un châssis de base fixe par des câbles. Les câbles peuvent être enroulés/déroulés par des treuils motorisés permettant à un système de contrôle d'ajuster la longueur des câbles entre les points de sortie du treuil et les points de fixation des câbles sur la plate-forme. Le réglage approprié de la longueur des câbles permet de contrôler les degrés de liberté de la plate-forme mobile. Les RPC ont plusieurs avantages tels que la simplicité mécanique et un espace de travail potentiellement très grand.

Les travaux qui sont menés dans le cadre de cette thèse de doctorat visent à concevoir, modéliser et commander les RPC pour des opérations agiles dans les usines de fabrication. Les RPC développés dans le cadre de cette thèse de doctorat devraient pouvoir travailler dans un environnement encombré et aider les opérateurs à transporter et manipuler des pièces lourdes et volumineuses. Les RPC à l'étude auront donc deux modes de fonctionnement. Les robots seront soit autonomes (avec éventuellement des opérateurs humains dans leur environnement) et réaliseront certaines tâches qui seront mises en place hors ligne, soit l'utilisateur co-manipulera en toute sécurité des objets volumineux et/ou lourds avec le cobot à câbles dans des environnements volumineux et encombrés. Les robots développés dans le cadre du projet fourniront à l'utilisateur une bonne agilité dans les grands espaces de travail tout en assurant la sécurité de l'opérateur humain. Ici, les mouvements des objets sont censés être lents et adaptés aux risques identifiés.

Les lois de commandes étudiées et utilisées dans le cadre de ces travaux seront développées de manière à maximiser la qualité de l'interaction humain-robot. Des méthodes d'évaluation de la qualité de l'interaction et de son évolution au cours de la réalisation de la tâche seront développées.

Les aspects de sécurité de la co-manipulation seront également pris en compte dans le développement des cobots. Une détermination des risques engendrés par la casse d'un câble ou la défaillance d'un moteur ainsi que son impact sur la sécurité des opérateurs humains en interaction avec le robot sera également menée.

Publications et communications :

A Cable-Driven Parallel Robot with Full-Circle End-Effector Rotations. Journal of Mechanisms and Robotics, American Society of Mechanical Engineers.

A Cable-Driven Parallel Robot with Full-Circle End-Effector Rotations. 2020 ASME IDETC/CIE conference

Projet professionnel :

Chercheur en robotique / Ingénieur de recherche en robotique

NOM et Prénom : MIRANDA SANTOS Marta

Email : marta.miranda-santos@crenau.archi.fr

Directeur de thèse : LESCOP Laurent

Co-directeur : NAVARRO EZQUERRA Antonia

Co-encadrant 1 : HAMARD Erwan

Co-encadrant 2 :

Etablissement : Ecole Centrale de Nantes

Laboratoire d'accueil : AAU

Equipe : CRENAU

Financement : Allocation Région ou Département

Spécialité : Architecture et Etudes Urbaines

Titre de la thèse : La terre crue à l'épreuve des ambiances

Résumé

La terre crue a d'importantes valeurs environnementales. En même temps, son caractère ancestral et son utilisation répandue dans le monde entier laissent entrevoir de multiples typologies constructives en terre crue possibles.

La terre crue a aussi de multiples atouts qui vont contribuer à l'augmentation de la qualité de vie dans les bâtiments. Dans cet optique-là, cette thèse vise à analyser le contexte constructif de la terre crue et ses atouts physiques et sensibles dans la création des ambiances sonores en général et dans les centres scolaires en particulier, afin de créer des espaces adaptés aux besoins des adultes et des enfants et encore plus agréables à vivre. L'approche à partir des ambiances nous permettra d'apporter une approche plus qualitative où le vécu et le sensible trouveront aussi leur place.

De même on connaît peu de recherches portant sur l'étude des propriétés acoustiques de la terre. L'élaboration d'une méthodologie d'analyse sur la caractérisation des ambiances sonores et le développement ultérieur de propositions constructives adaptées peuvent donc présenter un intérêt pour des futures constructions mais aussi dans la réhabilitation et rénovation du bâti ancien.

Publications et communications :

Pas de publications à date d'aujourd'hui.

Projet professionnel :

Pas de projet professionnel.

NOM et Prénom : MOISY Amélie
Email : amelie.moisy@ec-nantes.fr
Directeur de thèse : Sébastien Comas-Cardona
Co-directeur : Nicolas Désilles (PBS Rouen)
Co-encadrant 1 :
Co-encadrant 2 :

Etablissement : Ecole Centrale de Nantes
Laboratoire d'accueil : GeM
Equipe : PMM
Financement : CIFRE
Spécialité : Mécanique des Solides, des Matériaux, des Structures

Titre de la thèse : Study of the impregnation process of electric engines' rotors with a reactive thermosetting resin: modeling and characterization of multi-physical coupling

Résumé

As part of its development in the electric mobility market, the Renault Group assembles its own engines. A rotor, the rotating part of the electric machine, is mainly composed of a steel core wound by insulated copper wires. During the rotor production, the winding is impregnated with an acrylate-based thermosetting resin to:

- ?maintain the copper wires packed and avoid the relative movements due to electromagnetic and centrifugal forces (rotation speed can rise up to 12000 rpm).
- ?improve the quality of the insulation,
- ?resist to chemical attacks and moisture,
- ?improve the thermal conductivity of the winding.

The impregnation process is complex, including an immersion of the winding into a liquid resin bath and controlled temperature settings to facilitate the flow and the polymerization. Contrary to well-known composite processes, it does not involve a pressurization to facilitate the resin flow between the fibers (of few millimeters of diameter) and to avoid bubbles and unfilled areas in the winding. This suggests that capillary and gravity forces play a significant role into the rotor impregnation. The objective of the study is then to evaluate the impregnation quality of the windings within such processing conditions. It will require to characterize and to simulate a multi-materials and multi-physics process in which phenomena such as heat transfer, polymerization kinetics and resin flow are strongly coupled.

The research plan considers 2 submodels: heat transfer and flow. The first one includes the heat transfer taking into account the exothermy of the reaction and the second the mass conservation and resin flow, considering the chemo-rheology and the capillary effect [1]. Regarding the flow sub-model, the choice of a Darcy-type approach [2] or not is not obvious as the separation of scale is not that well defined (the number of wires is below 200).

In parallel, the material properties have to be characterized: polymerization kinetics, rheology evolution according to time and transformation [4] and capillary forces according to the geometry variations [5]. The developed simulation and characterization approaches will be presented, especially for the capillary impregnation aspect. Indeed, a capillary rise set-up has been developed to evaluate the impact of various parameters such as wire size, surface preparation or wires drying on the impregnation. Then material properties associated to capillary phenomena (contact angles and surface tension) has been evaluated to link experiments to analytical models [3].

References

[1]Loïc Chevalier. Prise en compte des effets capillaires dans la modélisation par éléments finis et level-set de l'imprégnation dans les milieux fibreux. PhD thesis, Ecole des Mines de Saint-Etienne, France, 2019.

[2]Henry Philibert Gaspard Darcy. Les Fontaines publiques de la ville de Dijon. Exposition et application des principes à suivre et des formules à employer dans les questions de distribution d'eau, etc. V. Dalmont, 1856.

[3]N. Fries and M. Dreyer. The transition from inertial to viscous flow in capillary rise. Journal of Colloid and Interface Science, 327(1):125-128, 2008.

[4]M. Ivankovic, L. Incarnato, J. M. Kenny, and L. Nicolais. Curing kinetics and chemorheology of epoxy/anhydride system. *Publications of communications*, 90(11):3012-3019, 2003.

[5]Jean-Marie Senecot. Etude de l'imprégnation capillaire de tissus de verre. PhD thesis, Université de Haute Alsace, France, 2002.

Projet professionnel :

Continue working in research while keeping a part of teaching. I would like my future subjects to be linked to current socio-environmental issues.

NOM et Prénom : MULLER Thomas
Email : t.muller@neoditech.com
Directeur de thèse : GARNIER Sebastien
Co-directeur : /
Co-encadrant 1 : SUBRIN Kevin
Co-encadrant 2 : JONCHERAY Denis

Etablissement : Université de Nantes
Laboratoire d'accueil : LS2N
Equipe : ROMAS
Financement : CIFRE
Spécialité : Robotique - Mécanique

Titre de la thèse : Etudes théoriques et expérimentales de systèmes collaboratifs transparents d'assistance aux gestes pour le positionnement précis d'objets de fortes charges

Résumé

Neoditech est une entreprise fabricante de systèmes collaboratifs d'assistance aux gestes développant des systèmes capables de soulever des charges allant de 10 à 200 kg sur des rayons jusqu'à 3m. Parmi les produits phares de la marque, on retrouve le Scara PARTS, système permettant de soulever 50kg dans un rayon de 2m avec une course verticale de 1m. Le déplacement dans le plan perpendiculaire à la gravité se fait à l'aide d'un système de liaisons pivots passives tandis que l'actionnement vertical est télécommandé.

Dans le cadre de cette thèse, nous cherchons à mesurer la transparence de manipulation associée à la manipulation passive de charges lourdes avec un bras Scara parts pour pouvoir la répercuter sur la conception de nouveaux manipulateurs.

Nous développerons dans cette présentation un protocole de mesure de la transparence qui a été appliqué dans le cadre d'essais à l'université de Nantes. Dans celui-ci, un sujet doit manipuler une pièce de 30kg entre plusieurs points de départ et d'arrivée définis puis répondre à un questionnaire portant sur la manipulation réalisée. Ce protocole permet la mesure d'indicateurs mécaniques liés au comportement du bras mais reprend également des indicateurs cognitifs liés à ces questionnaires. Une première analyse de ces résultats sera présentée ici portant sur une évaluation de ces indicateurs basés sur un état de l'art de problématiques similaires. Cette approche sera également corrélée avec des mesures théoriques obtenues par simulation afin d'obtenir une approche plus globale de la problématique.

Publications et communications :

T Muller, K Subrin, S Garnier, D Joncheray, A Billon Etudes comportementales à l'utilisation de systèmes collaboratifs d'assistance aux gestes pour le positionnement précis d'objets de fortes charges, JJCR 2020

T Muller, K Subrin, S Garnier, D Joncheray, A Billon. A study on transparency of a passive manipulation mechanism : application to Neoditech Scara Parts. CFM 2019 Brest

K Subrin, T Muller, I Ojeda, S Garnier, B Meriau, B Furet, Cobotisation d'opérations de polissage de pièces composites de grandes dimensions, 16eme colloque S-mart AIP Primeca,2019

Projet professionnel :

Selon les opportunités qui s'offriront à moi . Orientation vers la recherche et développement dans l'industrie

NOM et Prénom : MUNROE Oliver

Email : oliver.munroe.etu@univ-lemans.fr

Directeur de thèse : Laurent Simon

Co-directeur : -

Co-encadrant 1 : Antonin Novak

Co-encadrant 2 : Daniel Massicotte

Etablissement : Université de Maine

Laboratoire d'accueil : LAUM

Equipe : -

Financement : Allocation MESR

Spécialité : Acoustique

Titre de la thèse : Real Time Loudspeaker Control

Résumé

The electrodynamic loudspeaker is one of the most common transducers used to convert an electrical signal into sound. The size and application range from microspeakers in headphones and hearing aids to subwoofers for concerts.

The transduction mechanism is the Lorentz force. A coil is positioned in a small air gap, in which a magnetic flux density, B , is induced by a permanent magnet. As B is perpendicular to the direction of the circulating current, i , a force is produced. The force is then transferred to a cone which displaces a volume of air which creates the sound we hear. Two suspension components, the spider and the surround keep the coil radially centered in the gap, stop it from hitting the bottom of the motor structure, and also provide an air seal.

One of the main challenges in the industry today is to reduce the size of the speaker, while improving on the sound quality and the efficiency.

Typically reducing the size of a loudspeaker results in a loss of efficiency, especially at low frequencies. This can be countered by applying more electrical power, at the expense of linearity. Loudspeaker distortion is usually proportional to the current circulating through the coil and the distance the cone has to move to displace the required volume of air.

It is entirely possible to improve the linearity of the drive unit by studying and improving every single component, such as the work done by Purifi. Another way is to use feedforward or feedback systems.

In feedforward control, a model of the loudspeaker is proposed. The target quantity (displacement/acceleration/force) is then used as an input to the model, and the required stimulus is the output of the model. The more accurate the model, the better the linearisation.

The goal of this thesis is to provide a model, theoretical framework, and hardware necessary to the feedforward control and linearisation of an electrodynamic loudspeaker.

Publications et communications :

AES CONVENTION PAPER

Predicting loudspeaker current distortion with FEA

Baratelli, Marco; Munroe, Oliver

Planned:

Reluctance force modelling and compensation.

Projet professionnel :

The subject of my thesis is a subject also being worked on by several audio companies (Apple, Samsung, Devialet). I plan to use the thesis and any publications to provide proof of my knowledge and capabilities. As the thesis will be in the public domain, it is something I will be able to talk about freely in interviews, without all the issues associated with NDAs.

NOM et Prénom : NAIN Vaibhav
Email : vaibhav.nain@univ-ubs.fr
Directeur de thèse : Muriel Carin
Co-directeur : Thierry Engel
Co-encadrant 1 : Thierry Engel
Co-encadrant 2 :

Etablissement : Université Bretagne Sud
Laboratoire d'accueil : IRDL
Equipe : Assemblages Multi-Materiaux (PTR2)
Financement : CIFRE
Spécialité : Energétique - Thermique - Combustion

Titre de la thèse : Study of the thermomechanical behaviour of large scale parts manufactured by depositing material under form of metal powders or wire, and use of compensation methods

Résumé

OBJECTIVE/GOALS:

The main objective of the thesis is to develop a Numerical Model that can predict distortion in the fabricated part & substrate for Directed Energy Deposition Process. Then, develop compensation methods to overcome the predicted distortion.

WORK SUMMARY:

1. Experiments done to acquire the thermal & mechanical data during & after the fabrication process:
 - a. Software & Hardware development is done for temperature & mechanical data acquisition from sensors.
 - b. Mechanical Tooling Assembly is designed to install substrate & different sensors..
 - c. Fabrication of Simple Walls of 1 & 2 beads with different process parameters of Laser Power & Cooling time between subsequent layers.
 - d. Fabrication of different shapes like a rectangle and H-Shape with different deposition strategies.
2. Thermo-Mechanical Model Development in COMSOL is divided in 3 stages:
 - a. Numerical Material Addition: Development, implementation & validation of 3 different strategies to represent Material Addition numerically.
 - b. Thermal Model: With Numerical Heat Source, Numerical Material Addition, Trajectory Programming & calibrated Heat Transfer model, thermal model is developed & implemented. Another numerical heat source is implemented & calibrated to reduce the computation time drastically.
 - c. Mechanical Model: With Isotropic Model, Non-Linear Material Hardening and Temperature dependent material properties, mechanical model is developed & implemented. Effect of Stress-Relaxation in the Mechanical Model for Stainless Steel 316L is investigated and proved to be really important for the accuracy of the model.

RESULTS:

- a. Thermal model is validated with in-situ experiment results (temperature) obtained with Thermocouples for Walls of 1 & 2 beads.
- b. Mechanical model is validated with in-situ experiment results (distortion) obtained with in-situ Laser Displacement sensor and Post-Process experiment results (distortion) obtained with a 3D scanner for walls of 1 & 2 beads.

Publications et communications :

WORK IN PROGRESS:

1. **Thermo-Mechanical Modeling of Rectangular & H-Shape fabricated parts.**
Title: Numerical Simulation of Directed Energy Deposition Additive Manufacturing Process

2. COMSOL Conference North America 7-8 October 2020
Title: Numerical Modeling of Wire Directed Energy Deposition Additive Manufacturing (Wire-DED) Process

3. COMSOL Conference Mechanical 4-5 October 2020
Title: Elements & Validation of DED Process with COMSOL for better Mechanical Modeling of AM process

3. Development of numerical strategies for compensation methods

Projet professionnel :

R&D Engineer for Numerical Modeling in Laser Processing (Additive Manufacturing, Welding etc.)

NOM et Prénom : NEROT Boris
Email : boris.nerot@imt-atlantique.fr
Directeur de thèse : LACARRIERE Bruno
Co-directeur : LACARRIERE Bruno
Co-encadrant 1 : LAMAISON Nicolas
Co-encadrant 2 : MABROUK Mohamed-Tahar

Etablissement : Institut Mines-Télécom Atlantique
Laboratoire d'accueil : GEPEA
Equipe : DSEE
Financement : Autre
Spécialité : Energétique - Thermique - Combustion

Titre de la thèse : Etude et optimisation de la production combinée de chaleur et de froid pour réseaux thermiques

Résumé

L'augmentation de la demande mondiale en climatisation va s'accélérer dans les prochaines dizaines d'années du fait du dérèglement climatique et de l'essor de pays en voie de développement. Elle est actuellement majoritairement assurée par des climatiseurs individuels dépendants du vecteur électrique, lequel doit suivre une décarbonation progressive par exemple via l'introduction d'énergies renouvelables. Parmi elles, des sources intermittentes posent la question du stockage de l'énergie. Par ailleurs, le concept de réseaux de chaleur (RDC) est répandu et exploité dans des régions telles l'Europe, l'ex-URSS et la Chine. Dans la continuité d'un processus de perfectionnement vieux d'un siècle, la volonté d'intégration de chaleur renouvelable ou peu carbonée dans le mix énergétique de ces réseaux pousse à l'exploitation de synergies inter-vecteurs, avec en tête l'électricité, la chaleur et le froid. Au final, les réseaux thermiques doivent répondre à la demande croissante en froid malgré une moindre flexibilité des sources d'énergies, notamment par l'assemblage d'équipements de production et de stockage adéquats. Choisir les technologies, les capacités ainsi que les emplacements des équipements à installer ou faire évoluer pour répondre à une demande énergétique constitue la phase de dimensionnement du système. Cette demande énergétique, comme les paramètres techniques et économiques, est soumise à des incertitudes. La phase d'opération consiste en les choix de consignes instantanées à appliquer à ces équipements pour répondre à ladite demande. Cette opération est contrainte par les possibilités techniques de chaque équipement et recherche la minimisation des coûts et/ou impacts environnementaux associés. La résolution conjointe des problèmes de dimensionnement et d'opération par le formalisme de la programmation linéaire (LP) permet d'atteindre l'optimalité au sens d'une fonction objectif prédéfinie. Or des équations non linéaires décrivant le fonctionnement de ces équipements forcent l'introduction de variables entières dans le formalisme LP (MILP) pour rendre compte de la réalité de l'opération. Outre la difficulté de construction d'un modèle MILP vraisemblable, ces variables entières augmentent considérablement la complexité de résolution du problème, et donc le temps associé. Pour pallier ce problème, il est possible d'utiliser des plateformes de simulation dynamiques telles Dymola Modelica afin de rendre compte des non linéarités de l'opération, à dimensionnement fixé. Dans ce contexte, la thèse se fixe comme objectif principal la proposition d'une méthode de dimensionnement systématique du système énergétique complexe permettant la satisfaction des besoins thermiques chaud et froid. La construction d'un modèle linéarisé du système énergétique permet son dimensionnement optimal via le formalisme MILP. L'opération du système à partir du dimensionnement suggéré est ensuite validé en simulation Dymola Modelica.

Publications et communications :

Publications:

Article de conférence à paraître: 17th International Symposium on District Heating and Cooling, DHC2021, Septembre 2021

Projet professionnel :

NOM et Prénom : OLAYA GOMEZ Rodrigo
Email : Rodrigoandres.Olayagomez@univ-nantes.fr
Directeur de thèse : GARNIER Bertrand
Co-directeur : -
Co-encadrant 1 :
Co-encadrant 2 :

Etablissement : Université de Nantes
Laboratoire d'accueil : LTN
Equipe : TTMI
Financement : Autre
Spécialité : Energétique - Thermique - Combustion

Titre de la thèse : Développement de méthodes microthermiques originales pour le défi de la mesure de la conductivité thermique radiale de la fibre de carbone, la mesure de la résistance thermique de contact entre deux fibres de carbone et pour la détection du début de la corrosion en milieu marin

Résumé

Cette thèse est dédiée au développement de techniques de caractérisation thermique à micro-échelle et ceci avec trois applications concernant le domaine des matériaux composites et la corrosion de structure métallique. La technique de mesure privilégiée est la méthode 3 ω qui sera déclinée en plusieurs versions. Cette méthode a l'avantage de permettre des mesures de propriétés thermiques à l'échelle locale. Elle est basée sur l'utilisation d'un chauffage par effet Joule modulé (à 1 ω) et d'une détection de la température via la mesure de la tension (à 3 ω) aux bornes d'objets analysés à l'aide d'un amplificateur différentiel et d'une détection synchrone. Un balayage en fréquence est utilisé afin de réduire la sensibilité aux échanges convectifs et radiatifs.

Les mesures réalisées lors d'un balayage en fréquence typiquement de 10 Hz à 5kHz sont utilisées parallèlement à un modèle thermique approprié pour estimer les grandeurs telles que la conductivité thermique, la capacité thermique d'objets de petites dimensions (typiquement de 5-100 μ m), voir des résistances thermiques de contact.

Dans cette thèse, cette méthode 3 ω est adaptée et appliquée sur les trois différentes problématiques suivantes :

- ? La mesure de la conductivité thermique radiale de fibres de carbone
- ? Le suivi de la corrosion des structures métalliques
- ? La mesure de la résistance thermique de contact entre fibres de carbone

La première problématique est l'estimation de la conductivité thermique radiale d'une fibre de carbone de type PAN FT300B. La fibre de carbone parcourue par un courant de quelques mA sert à la fois de source de chaleur et de capteur de température. La fibre de carbone a été entourée d'un matériau de forte effusivité thermique (eau dé-ionisée) pour améliorer le transfert de chaleur radial et a ainsi permis d'augmenter la sensibilité de la tension 3 ω mesurée à la conductivité radiale recherchée. Un modèle thermique analytique 2D a été développé à l'aide de la méthode des quadripôles afin de décrire les transferts thermiques dans la fibre en régime périodique établi. Il a été validé en utilisant un modèle numérique 2D basés les éléments finis. Un modèle radial 1D a été mis au point afin d'analyser l'effet du transfert de chaleur axial résiduel à l'intérieur de la fibre pendant la mesure. Une étude de sensibilité détaillée du paramètre inconnu a été effectuée afin de trouver la meilleure plage de conditions opératoires en particulier la plage de fréquences et le type de matériau environnant le plus pertinent. Les mesures ont été effectuées sur des fibres de 6 à 8 micromètres de diamètre et avec différentes longueurs de fibre de 0,5 à 2,5 mm. Enfin, les valeurs de conductivité thermique radiale obtenues se sont avérées beaucoup plus petites que les valeurs axiales précédemment mesurées, typiquement plus d'un ordre de grandeur inférieur. Pour les deux autres thématiques (suivi de la corrosion et mesure de la résistance de contact entre fibres de carbone), la conception et la réalisation des montages expérimentaux sont quasiment terminés. Néanmoins il reste encore quelques détails à régler avant de commencer la mesure des propriétés souhaitées.

Publications et communications :

Le travail réalisé concernant la conductivité thermique radiale est terminé et a permis la rédaction d'une communication de 8 pages actuellement soumise au congrès français de thermique (SFT) qui aura lieu en juin 2021. On compte également y présenter un poster concernant le suivi de la corrosion des structures métalliques. La rédaction d'une publication sur la mesure de la conductivité thermique radiale est quasiment terminée et sera bientôt soumise à une revue internationale.

Projet professionnel :

Ce temps dédié à la recherche m'a permis d'apprécier un chemin pour lequel je n'avais beaucoup d'expérience mais qui m'a permis de réfléchir sur mon avenir. J'envisage ainsi de poursuivre mes travaux de recherche en réalisant un post-doctorat à la fin de ma thèse avec le but d'approfondir encore un peu plus mes connaissances dans le domaine de l'énergie et des transferts thermiques.

NOM et Prénom : OMERZU Lucas

Email : lucas_agustin.omerzu.etu@univ-lemans.fr

Directeur de thèse : Jean-Philippe Groby

Co-directeur : Vicente Romero García

Co-encadrant 1 : Aroune Duclos

Co-encadrant 2 :

Etablissement : Université de Maine

Laboratoire d'accueil : LAUM

Equipe : Ultrasound

Financement : Contrat de recherche

Spécialité : Acoustique

Titre de la thèse : Structuration of the water surface for the study of ultrasonic waves in Dirichlet surface gratings

Résumé

The behavior of acoustic waves in air and its interaction with solid surfaces is well known and a classical research in acoustics. Moreover, the phenomena of the acoustic waves in periodic structures is a research topic in the field of metamaterials. The usual boundary condition found in such studies is of Neumann type, because the sound is propagating in the air and the obstacles are solids or heavy fluids. However, the interaction of acoustic waves initially traveling in a heavy fluid, such as water, with a gaseous medium, like air, and its response when the interface is periodically structured, is rarely studied. This study analyzes the response of ultrasonic waves in water interacting with a periodically structured surface, comparing theoretical and numerical results for two types of boundary conditions. The influence of the geometry is deeply reviewed, and it is found that the Dirichlet case shows phenomena that can't be observed in the Neumann case, focusing on the surface waves and the dispersion relations of the mediums.

Publications et communications :

--

Projet professionnel :

Learn and solve acoustic problems related to isolation and control of waves

NOM et Prénom : PAJOT Anne

Email : anne.pajot@gmail.com

Directeur de thèse : Luc Marchal (GEPEA)

Co-directeur : /

Co-encadrant 1 : Elodie Nicolau (Ifremer)

Co-encadrant 2 : /

Etablissement : Université de Nantes

Laboratoire d'accueil : GEPEA

Equipe : /

Financement : Autre

Spécialité : Génie des Procédés et Bioprocédés

Titre de la thèse : Influence de la biodisponibilité en N et en P sur la biosynthèse et l'extraction de métabolites d'intérêts chez une microalgue tropicale.

Résumé

Tisochrysis lutea est une microalgue riche en fucoxanthine, pigment caroténoïde majeur d'un grand intérêt. Dans le domaine de la santé, on lui confère de nombreuses propriétés bioactives anti-cancéreuses, anti-oxydantes, anti-diabétiques, anti-inflammatoires et protectrices. Dans le domaine de l'aquaculture, elle favorise la croissance des animaux et agit également comme anti-oxydant. Afin d'évaluer et de mieux comprendre la biosynthèse de la fucoxanthine par *T. lutea*, les gènes codant pour une protéine fixatrice de ce pigment ont été recherchés. Cette protéine est appelée Fucoxanthin Chl a,c binding Protein (FCP) et est une composante majeure de l'antenne collectrice de lumière chez *T. lutea*. C'est le premier maillon de la photosynthèse. Il est connu que l'antenne collectrice des microalgues de la famille des haptophytes comme *T. lutea* est proche de celle des microalgues diatomées et autres algues brunes. Par comparaison, cinquante-deux gènes codant pour la FCP chez *T. lutea* ont été trouvés. Avec ces résultats, nous avons pu supposer de l'emplacement des sites de fixation des pigments sur la FCP de *T. lutea*. La proximité spatiale des pigments explique l'efficacité du transfert d'énergie lumineuse au début du processus photosynthétique de *T. lutea*, et la capacité de l'algue à capturer la lumière sur un très large spectre lumineux. Dans un second temps, d'autres expériences sont menées sur différentes souches de la microalgue *T. lutea*, surproductrices de fucoxanthine, afin d'optimiser les conditions de nutrition et de luminosité pour la production. En parallèle, des tests d'extraction de la fucoxanthine avec différents solvants sont menés, dans le but d'obtenir un rendement et une pureté maximaux lors d'une extraction par chromatographie de partage centrifuge. La première approche de ce sujet de thèse, l'étude des gènes, permet de mieux anticiper le comportement de la microalgue relatif à la production du pigment fucoxanthine. La deuxième approche est complémentaire, elle permet d'optimiser d'un côté la production de fucoxanthine par la microalgue, et de l'autre côté son extraction par une technique originale dont l'on a déjà démontré l'efficacité dans la littérature.

Publications et communications :

En cours de publication : Annotation of the FCP genes in *Tisochrysis lutea*, influence of N and light bioavailability on their transcription and the concomitant synthesis of fucoxanthin. Pajot et al. 2021

Projet professionnel :

Post-doctorat au laboratoire BIAM de Saint-Paul-lès-Durance, enseignement-recherche, ingénieur d'étude ou de recherche.

NOM et Prénom : PASKIN Liad

Email : liadpaskin@gmail.com

Directeur de thèse : Sandrine Aubrun

Co-directeur : Sandrine Aubrun

Co-encadrant 1 : Boris Conan

Co-encadrant 2 : Yves Perignon

Etablissement : Ecole Centrale de Nantes

Laboratoire d'accueil : LHEEA

Equipe : EMO

Financement : Allocation Région ou Département

Spécialité : Mécanique des Milieux Fluides

Titre de la thèse : Couplages dynamiques déterministes Atmosphère - États de mer pour la couche limite atmosphérique océanique

Résumé

This Thesis concerns fluid mechanics studies of fundamental and complex phenomena in earth sciences, in which deeper understanding is required for engineering purposes. In coastal areas, the wind energy industry migrates to the offshore environment, where huge spaces are available in stronger and better behaved wind conditions. The offshore environment imposes new challenges to a well established wind energy industry. Increasing the distance to the coast and water depths lead to significant rise in operational costs that are sustained through increasing production and more efficient engineering. It is imperative to accurately predict and describe the offshore wind resource in order to propose cost efficient solutions, as one can then act in site planning, design and operational phases to maximize production and reduce costs. The concerned flow is characterized by a turbulent Marine Atmospheric Boundary Layer (MABL) where the ocean's dynamics significantly alter the atmospheric flow through higher heat capacity and complex wind-wave interactions that are important in fairly common situations. The MABL is mostly disturbed on a limited region referred as the wave boundary layer (WBL).

Addressing the MABL through a high fidelity numerical approach, current studies follow the development presented in Cathelain [2017], where a fully deterministic numerical model is applied coupling air and water domains resolutions. Through the Large Eddy Simulation (LES) presented in Sullivan et al. [2014] a fully turbulent and incompressible fluid describes the atmosphere, assuming negligible molecular viscosity and the Boussinesq approximation for compressibility. A high order spectral (HOS) method developed in ECN (Ducrozet et al. [2016]) solves the fully non-linear potential waves equations, discretized on the free-surface. One way coupling is achieved imposing the free-surface position and velocity field from HOS into the atmosphere and have been studied by Cathelain [2017], who also introduced a two-way coupling: forcing the HOS with the atmospheric induced pressure.

-- Marie Cathelain. Development of a deterministic numerical model for the study of the coupling between an atmospheric flow and a sea state. PhD thesis, Ecole Centrale de Nantes (ECN), 2017.

-- Guillaume Ducrozet, Félicien Bonnefoy, David Le Touzé, and Pierre Ferrant. Hos-ocean: Open-source solver for nonlinear waves in open ocean based on high-order spectral method. Computer Physics Communications, 203:245?254, 2016.

-- Peter P. Sullivan, James C. Mc Williams, and Edward G. Patton. Large-eddy simulation of marine atmospheric boundary layers above a spectrum of moving waves. Journal of the Atmospheric Sciences, 71(11):4001?4027, 2014.

Publications et communications :

- Poster et publication sur TORQUE 2020.
- Présentation Oral sur EAWE 2020.
- Présentation orale au Colloque des Doctorants dans le cadre du GP5.

Projet professionnel :

Suivre dans la recherche, soit:

- Des projets particuliers et en partenariat avec collaborateurs internationaux à l'académie ou l'industrie.
- Poste fixe autant que maitre de conférences ou professeur (dépendent du pays).

NOM et Prénom : PAWAR Ajinkya
Email : ajinkya.pawar@univ-ubs.fr
Directeur de thèse : Julien FEREC
Co-directeur : Gilles AUSIAS
Co-encadrant 1 :
Co-encadrant 2 :

Etablissement : Université Bretagne Sud
Laboratoire d'accueil : IRDL
Equipe : Ptr 1
Financement : Allocation Région ou Département
Spécialité : Génie Mécanique

Titre de la thèse : Development of fiber reinforced foams by additive manufacturing for marine and wind applications.

Résumé

The need for lighter and stronger materials has been at the forefront of research for decades, from the development of lighter metal alloys to composite sandwich structures. Composite sandwich structures are a special class of composites with high flexural rigidity with low overall density. They usually have a thick low-density core such as thermoplastic foams, honeycomb, balsa wood, etc, surrounded by thin stiff skins made of composite laminates. The foam cores are generally not reinforced, but reinforcements such as glass fiber (GF) can be used to improve its mechanical properties, this gives the tremendous potential to use reinforcements in foam core.

Also, with the recent developments in additive manufacturing printing, it has become possible to fabricate complex parts such as small boats and their internal structures in one piece making them much stronger. But, no such work has been done for foam, thus one of the motivations for exploring such methods and improving the performance of foams is the prospect of developing composite foam base materials for more competitive sandwich structures and more efficient core material.

Honeycomb is an extremely effective core material, but it requires a lot of manpower and is expensive compared to foams. The possibility of 3D printing a reinforced polymeric foam core would give the advantage of producing lightweight complex components with desirable mechanical properties. The blowing agent used foaming process in this thesis is thermally expandable microspheres (TEM) made of a polymeric shell containing a liquid hydrocarbon. This is a new approach to produce foams and avoids major changes in the manufacturing equipment and the use of chemical blowing agents such as N₂ and CO₂. Polymeric foams can generally be classified into open-celled foams (OCF) and closed-celled foams (CCF). CCF is made up of cells that are completely closed and can be categorized as bubbles, and are more resistant to water and moisture hence are used in buoyancy devices and thermal insulation applications. While OCF consists of cells while are not completely encapsulated, and are is mostly used in filtration systems, acoustic insulations, heat conductive application.

Apart from the fabrication process development, we will also have a look at the theoretical aspects of the foaming process. Rayleigh was the pioneer to solve the problem of the collapse of a bubble in incompressible media which was then extended by Plesset and coworkers to include the effects of surface tension and fluid viscosity, and Jeffery's model of an ellipsoidal particle immersed in the Newtonian fluid has been the baseline of various fiber orientation models. It's known that the reinforcement quantity has a clear effect on cell size in polymeric foams and that the fiber orientation affects the mechanical properties in a composite. But, there is very little study done on the effect of fiber orientation on the expansion or collapse of the cells in polymeric foams. Hence in this thesis, we first began with building a theoretical model to understand the effects of a bubble expansion or collapse on fiber orientation, and the final objective of this thesis is to 3D print a structural fiber-reinforced closed-cell thermoplastic foam that can be used as a foam core in sandwich structure for marine applications and wind turbine blades.

Publications et communications :

In process...

Projet professionnel :

To master the working principles of additive manufacturing (AM) and develop a novel methodology for foaming by AM which could someday be used in large structures such as sandwich beams of a wind turbine, and hulls of sailboats and yachts.

NOM et Prénom : PINEAU Jean-Philippe

Email : jean-philippe.pineau@icam.fr

Directeur de thèse : Le Sourne Hervé

Co-directeur :

Co-encadrant 1 : Soulhi Zakia

Co-encadrant 2 :

Etablissement : Ecole Centrale de Nantes

Laboratoire d'accueil : GeM

Equipe : MS

Financement : Union Européenne

Spécialité : Génie Mécanique

Titre de la thèse : Développement de formulations analytiques basées sur l'analyse limite plastique pour l'étude de l'échouement d'un navire sur un fond rocheux décrit par une fonction polynomiale.

Résumé

En accord avec l'European Maritime Safety Agency (EMSA), le nombre annuel d'accidents tend à se stabiliser autour de 3200. Plus de 16% de ces accidents sont dus à des échouements (collision entre les fonds rocheux et un bateau).

Afin de prévenir les conséquences désastreuses dues à ces collisions, il est nécessaire de prévoir le comportement structurel du navire ainsi que les conséquences en matière d'endommagement que subit le bâtiment. La méthode des éléments finis (FEM) est aujourd'hui la plus utilisée. Cette dernière n'est pas adaptée aux phases de préconception du fait du nombre important de scénarios couplé au temps de calcul. Les méthodes analytiques offrent un bon compromis entre faible temps de calcul et exactitude des résultats.

Jusqu'à présent les fonds rocheux étaient représentés par des formes géométriques simples (cône arrondi, pavé, ellipsoïde). Une récente étude sur l'échouement de navire a permis de démontrer deux faits :

? Les formes actuellement utilisées ne représentent pas correctement la géométrie des fonds marins.

? Les fonctions utilisées étant trop lisses ne permettent pas de reproduire les dommages réels subis par la structure du navire.

La thèse s'inscrit donc dans une démarche visant à développer des formulations analytiques du comportement des différents éléments d'un navire lors d'un échouement sur fond rocheux représenté par une fonction polynomiale.

Publications et communications :

-International Conference on Ships and Offshore Structures (2020)

-8th International Conference on Marine Structures (MARSTRUCT 2021)

Projet professionnel :

Je souhaiterais travailler dans le domaine naval (en mécanique, simulation...) ou bien en tant qu'enseignant en mécanique.

NOM et Prénom : PODEUR Vincent

Email : vincent.podeur@ensta-bretagne.org

Directeur de thèse : SCOLAN Yves-Marie

Co-directeur : SCOLAN Yves-Marie

Co-encadrant 1 :

Co-encadrant 2 :

Etablissement : Ecole Nationale Supérieure des Techniques Avancées

Laboratoire d'accueil : IRDL

Equipe : PTR3

Financement : CIFRE

Spécialité : Mécanique des Milieux Fluides

Titre de la thèse : Modélisation expérimentale et numérique du Power Take Off d'un bassin houlomoteur

Résumé

A l'heure actuelle, la question de la réduction des émissions de CO₂ est un sujet primordial pour de nombreuses industries. Ceci est particulièrement vrai dans le domaine naval avec l'essor depuis plusieurs années des Énergies Marines renouvelables. La société GEPS Techno, basée à Guérande, s'inscrit dans cette démarche de réduction des émissions et développe des bouées autonomes pour la mesure en mer, majoritairement alimentées par l'énergie solaire et houlomotrice.

C'est donc dans ce contexte que cette thèse a été lancée, avec pour objectif l'amélioration de la prédiction de la production d'énergie du système houlomoteur.

Ce système houlomoteur est basé sur le même principe que les centrales hydroélectriques à tourbillon gravitationnel. Ici, une turbine à axe vertical est utilisée pour extraire l'énergie cinétique présente dans un tourbillon de vidange. Ce dernier est créé au sein d'un bassin, appelé cuve à vortex, installé dans la bouée. Cette cuve est alimentée par plusieurs bassins secondaires. La circulation d'eau entre les différents bassins est contrôlée de manière passive via des clapets antiretour. L'évacuation de l'eau dans la cuve à vortex se fait par un orifice situé sur le planché du bassin.

A l'heure actuelle, aucun modèle n'existe pour ce type de turbine. La littérature existante sur le sujet est relativement éparse et porte principalement sur des études paramétriques. Afin de développer ce nouveau modèle, ces travaux de recherche se décomposent en deux phases.

La première se concentre sur une approche stationnaire du phénomène étudié, cela afin de simplifier le problème. Une maquette à échelle réduite a été construite pour recréer le tourbillon de vidange au sein de la cuve à vortex. L'instrumentation installée sur ce dispositif permet de mesurer la variation de hauteur d'eau dans la cuve, le débit passant à travers celle-ci, la vitesse de rotation de la turbine ainsi que le couple développé. La vitesse de l'écoulement en amont ainsi que au travers de la turbine est étudié à l'aide d'un dispositif de mesure par PIV (particle image velocimetry). Cette technique consiste à illuminer des particules de petite taille dans l'écoulement, à l'aide d'une nappe laser de faible épaisseur. Ces particules sont filmées via une caméra haute vitesse et les images obtenues sont ensuite analysées pour calculer le champ de vitesse. Cette première phase a permis d'identifier de façon claire le comportement du système ainsi que les grandeurs et variables dominantes. Cela a permis de développer un premier modèle numérique basé sur la théorie des potentiels de vitesse.

La seconde phase des travaux se concentre sur le fonctionnement dynamique du système. Une maquette dédiée est en cours d'installation. Celle-ci est fixée sur un banc oscillant mû par des actionneurs linéaires. Le bassin représente à une échelle réduite le système installé sur les bouées. Outre l'instrumentation déjà utilisée pour la maquette instationnaire, des sondes de hauteur d'eau capacitatives sont installées dans les différents compartiments de la maquette. Les résultats attendus avec ce dispositif devraient permettre de mieux comprendre le comportement du système soumis à un mouvement alternatif similaire à celui rencontré par les bouées en mer. Les résultats expérimentaux permettront également de valider les résultats numériques du modèle dynamique. La somme de ces travaux donnera lieu à la création d'un outil qui sera utilisé par le bureau d'étude de GEPS Tech

Publications et communications :

V Podeur, Y-M Scolan, and T Santagostini. Experimental and numerical study of a vertical axis turbine for wec application. In Proc. 17eme

JOURNEES DE L'HYDRODYNAMIQUE, 2020

Projet professionnel :

Création d'un bureau d'étude en ingénierie navale

NOM et Prénom : POUSSARDIN Victor
Email : victor.poussardin@ec-nantes.fr
Directeur de thèse : DENELEE Dimitri
Co-directeur : TAGNIT-HAMOU Arezki
Co-encadrant 1 : PARIS Michael
Co-encadrant 2 : WILSON William

Etablissement : Ecole Centrale de Nantes
Laboratoire d'accueil : GeM
Equipe : LGIE (Université Gustave Eiffel)
Financement : Organisme de recherche:CNRS-IFSTTAR-CEA.
Spécialité : Génie civil

Titre de la thèse : Utilisation d'argile calcinée dans le développement de ciments composés

Résumé

Although Ordinary Portland Cement (OPC) is made from natural and recyclable materials its manufacture causes significant pollution, especially because of clinkerization which leads to important CO₂ releases into the atmosphere. The use of supplementary cementitious materials (SCMs) to partially replace OPC and reduce its environmental cost is now well known (e.g., fly ash, metakaolin, glass powder or blast-furnace slag). This study investigates the potential for calcination and the reactivity of an argillaceous carbonate. Samples were calcined at different temperatures and investigated using X-ray diffraction with Solid State Nuclear Magnetic Resonance spectroscopy and Scanning electron microscope. The results show that the calcination of the sample leads to a dehydroxlation phenomenon of the clay fraction that results in a change in the coordination of the octahedral aluminium atoms. Furthermore, the reaction between the Dolomite and the Palygorskite from the sample leads to the formation of poorly crystallized Belite during calcination. Hydration tests have demonstrated the hydraulic reactivity of the neo-formed Belite and the pozzolanic reactivity of the calcined Palygorskite that lead to the formation of hydrates phases (C-(A)-S-H). The multi-techniques analysis applied in this study allow to highlight a direct correlation between the structural modification induced by calcination and the reactivity of the sample.

Publications et communications :

V. Poussardin, M. Paris, A. Tagnit-Hamou, D. Deneele, Potential for calcination of a palygorskite-bearing argillaceous carbonate, Applied Clay Science. 198 (2020) 105846. <https://doi.org/10.1016/j.clay.2020.105846>.

Projet professionnel :

Après mon doctorat je souhaite poursuivre par un post-doc sur un sujet similaire (développement de ciments à faible empreinte carbone), axé microstructure et caractérisation physico-chimique.

Par la suite j'aimerais intégrer le milieu de la recherche académique.

NOM et Prénom : PRETOT Pierre-Emmanuel

Email : pierre-emmanuel.pretot@ec-nantes.fr

Directeur de thèse : CHALET David

Co-directeur :

Co-encadrant 1 :

Co-encadrant 2 :

Etablissement : Ecole Centrale de Nantes

Laboratoire d'accueil : LHEEA

Equipe : Décarbonation et Dépollution des Systèmes Energétiques

Financement : Contrat de recherche

Spécialité : Energétique - Thermique - Combustion

Titre de la thèse : Air quality improvement in closed or semi-closed areas with a minimal energy consumption

Résumé

Nowadays, air quality has become one of the major concerns on health as it is the cause of million deaths per year. 91% of the world's population live in places where air quality exceeds WHO guideline limits. Indoor air quality (IAQ) is of high importance as we spend around 85% of our time indoor. Despite this concern, only a few studies have really focused on solutions for improvement in air quality in closed environments such as offices, plants or warehouses (with a large panel of pollutants: viruses, gas, solid particles, oil mists and smokes, etc.) or semi-closed areas such as railway stations (with mainly solid metal particulate emissions). This thesis is part of a project with the company MANN + HUMMEL and focuses on the advanced development of new air filtration systems and technologies for both types of applications. The PhD thesis therefore consists of two complementary parts.

For both, in order to improve the air quality, the first step is to define accurately the source of pollution using the literature. Then, methods and devices will be proposed for this air pollutants characterization, at least based on literature survey and measurements between lab conditions and the field.

Concerning semi-closed areas, after having characterized the nature of the pollutants and the flows that can be encountered in an underground train station, a behaviour system model will be developed. It will simulate the flows and particles concentration seen on platforms due to train traffic and air ventilation. This system model will be used to optimise size and placement of different air filtration devices in order to minimise the air pollution on the platforms. Based on OD models from literature for particulate matter concentration evolution, a first 1D model has been proposed. It has been tested on a subterranean train station near Paris and calibrated thanks to measurements of particles and air velocity realized on site and shows promising results regarding particulate matter concentration evolution. A second test campaign and a second application case are scheduled for validation. In this model, filtration sources can be defined and studied regarding pollution and energy consumption.

Concerning closed areas, after characterization of the air pollution in the different volume types (offices, warehouse, etc.), a standard test protocol will be proposed to compare and qualify different filtration and separation solutions. A parametric model with no dimensions of a filtration system will be proposed based on a design of experiments and a quick simulation method, meaning real time or faster, will be defined to study and define the optimal filtration solution for a given volume. Evaluation will be made in terms of filtration efficiency and energy consumption varying the boundary conditions and the position and operating time of the filtration solution. From literature survey, a quick simulation program has already been chosen and is currently tested on an application case for validation. Accuracy and computation speed compared to 3D CFD used currently by Mann Hummel will be the main criteria.

Publications et communications :

Projet professionnel :

Travaillant depuis 7 ans dans le cadre d'une Chaire avec l'entreprise MANN+HUMMEL, cette thèse est pour moi l'occasion de faire évoluer mes responsabilités en termes de gestion de projets et de publications. Réalisant déjà de l'encadrement de TP, TD et cours en cumul d'activité, cette thèse pourrait me permettre de m'orienter encore plus vers l'enseignement et l'encadrement dans le futur.

NOM et Prénom : PREVOST Francois
Email : francois.prevost@ec-nantes.fr
Directeur de thèse : MAIBOOM Alain
Co-directeur : TAUZIA Xavier
Co-encadrant 1 :
Co-encadrant 2 :

Etablissement : Ecole Centrale de Nantes
Laboratoire d'accueil : LHEEA
Equipe : D2SE
Financement : Autre
Spécialité : Energétique - Thermique - Combustion

Titre de la thèse : Caractérisation expérimentale et modélisation 1D des transferts thermiques de la boucle d'air d'un moteur à allumage commandé suralimenté : de l'échelle du composant à l'échelle du véhicule

Résumé

Cette thèse s'inscrit dans le cadre d'une chaire industrielle de l'Ecole Centrale de Nantes en partenariat avec PSA. Le projet démarré en 2018 pour une durée de cinq ans vise à améliorer la modélisation (sous GT Power) de chaînes de tractions automobiles. Les études de simulations s'appuient sur des résultats expérimentaux fournis par PSA ou des campagnes d'essais menées sur les bancs d'essais de l'équipe D2SE du LHEEA (banc turbocompresseur, banc moteur, banc véhicule). Mes sujets d'études se concentrent sur les transferts thermiques à différentes échelles, du composant au véhicule. La première année de ma thèse s'est concentrée sur de l'analyse bibliographique ainsi qu'une caractérisation et modélisation des échanges thermiques au niveau du turbocompresseur. Définition, réalisation et analyse d'une campagne d'essai sur banc turbocompresseur afin d'améliorer la modélisation des turbocompresseurs. Je me concentre actuellement sur les échanges thermiques au niveau du bloc moteur (interaction avec circuit de refroidissement et chaîne d'air) afin d'optimiser la calibration thermique du modèle numérique. J'ai participé à la rédaction et présentation de la conférence Gama Technologies 2020 et SIA à venir. J'ai initié la rédaction d'articles scientifiques en vue de publier deux articles en 2021. En plus de la rédaction du mémoire, l'année 2021/2022 permettra de construire un modèle numérique intégrant les différentes améliorations qui sera représentatif en régime stationnaire et transitoire.

Publications et communications :

Participation à la conférence GT 2020 : Improvement of turbocharger model in 1D engine simulation: comparison with experiments under constant and pulsating flows
Article pour la prochaine conférence SIA en cours de rédaction

Projet professionnel :

J'envisage de continuer de travailler après ma thèse sur le poste d'ingénieur recherche que j'occupe actuellement (partenariat Ecole Centrale PSA) ou devenir enseignant chercheur.

NOM et Prénom : QU Shilin

Email : shilin.qu@univ-eiffel.fr

Directeur de thèse : ABRAHAM Odile

Co-directeur : HILLOULIN Benoît

Co-encadrant 1 : TOURNAT Vincent

Co-encadrant 2 :

Etablissement : Ecole Centrale de Nantes

Laboratoire d'accueil : GeM

Equipe : GERS-GeoEND

Financement : Contrat de recherche

Spécialité : Acoustique

Titre de la thèse : Imagerie de micro-fissures par interférométrie de la coda non linéaire

Résumé

Dans des milieux très hétérogènes, des ondes dite coda sont souvent utilisées car elles sont sensibles aux petits changements du milieu. Dans ce contexte, nous nous intéressons aux méthodes acoustiques non-linéaires telles que l'interférométrie de coda non-linéaire (NCWI : Nonlinear Coda Wave Interferometry). La NCWI est basée sur la méthode de l'interférométrie de coda (CWI : Coda Wave Interferometry) en rajoutant une pompe en basses fréquences (BF) qui permet de produire par l'effet de clapping dans notre cas (l'alternance de l'ouverture et de la fermeture des fissures lors de la sollicitation), une non-linéarité non-classique au voisinage des fissures, qui rend la technique sensible aux défaut sans avoir besoin d'un état de référence. L'évaluation à l'échelle globale de l'état d'un matériau hétérogène en utilisant la CWI ou la NCWI est possible. Cependant, la localisation des fissures par imagerie est un verrou. Dans ce travail nous souhaitons développer une méthode d'imagerie qui combine la CWI et la NCWI.

L'imagerie des micro-fissures peut-être découpée en deux parties : le problème direct et le problème inverse. Le problème direct consiste à passer analytiquement ou semi-analytiquement de l'espace du modèle (paramètres du modèle) à l'espace des mesures (paramètres de mesure) et l'inverse pour le problème inverse. Dans notre cas, l'espace du modèle contient en chaque point la variation relative de la vitesse de propagation et la section efficace de diffusion. L'espace des mesures contient les observables CWI et NCWI.

1ère année :

Nous avons commencé par l'étude de l'interaction entre l'onde de pompe et les fissures et essayer d'extraire une relation entre l'amplitude de la pompe et le changement géométrique des fissures. Pour simplifier le problème, une seule fissure est considérée dans un premier temps. Par contre, l'onde de pompe dynamique qui varie en temps rend difficile la modélisation directe de l'effet de clapping. Une approche simplifiée est donc menée. Dans la NCWI, l'effet de l'onde de pompe est perçu de façon moyennée par l'onde de sonde, il est donc possible de considérer l'effet de clapping comme une ouverture ou fermeture «équivalente en statique de la fissure. En conséquence, nous avons développé un modèle statique qui décompose le problème de fermeture en deux sous-problèmes simples, une relation quadratique 'contrainte statique équivalente-longueur de fermeture de fissure' a été obtenue.

2ème année :

Nous utilisons la fissure déformée pour calculer sa section efficace de diffusion, qui permet d'établir finalement une relation entre la contrainte statique équivalente et la section efficace de diffusion d'une fissure. Nous allons également mener ce calcul pour un réseau de fissures aléatoirement localisées. Cette relation va ajouter une non-linéarité dans le problème direct et va nous servir dans le problème inverse pour l'imagerie des micro-fissures. Des expérimentations en NCWI avec de vraies dalles de bétons à différents niveaux d'endommagement sont en cours de programmation, elles serviront plus tard à une comparaison avec les résultats numériques.

Programme envisagé pour la 3ème année :

L'étude théorique et numérique du problème inverse non-linéaire pour réaliser l'imagerie des défauts. De nouvelles expérimentations en NCWI (dans le but de l'imagerie) seront probablement réalisées.

Publications et communications :

? Présentation à la Journée Doctorale à l'École Doctorale Bretagne Loire en 2020

? Article de journal en préparation : Towards the quantification of the effect of pump wave amplitude on cracks in the Non-linear Coda Wave Interferometry method, Shilin QU, Benoît HILLOULIN, Olivier CHUPIN, Jean-Michel PIAU, Odile ABRAHAM, Vincent TOURNAT

Projet professionnel :

Je serais potentiellement intéressé par des offres de post-doc en acoustique (CND ou non) chez des industriels ou des laboratoires de recherche.

NOM et Prénom : QUEVAL Jordan
Email : queval.jordan@gmail.com
Directeur de thèse : Philippe Rogeon
Co-directeur : Cédric Pouvreau
Co-encadrant 1 : Didier Debelley
Co-encadrant 2 :

Etablissement : Université Bretagne Sud
Laboratoire d'accueil : IRDL
Equipe : PTR2
Financement : CIFRE
Spécialité : Mécanique des Solides, des Matériaux, des Structures

Titre de la thèse : Soudage par résistance par point d'assemblages hybrides aluminium/acier : étude des phénomènes à l'interface

Résumé

L'industrie automobile est de plus en plus intéressée par l'intégration de tôles d'aluminium en association avec des tôles d'aciers dans les assemblages pour la fabrication des caisses en blanc pour répondre aux enjeux de fonctionnalisation et d'allègement des structures. Cependant plusieurs aspects, tels que la soudabilité des assemblages ou encore la durabilité des électrodes, doivent être encore améliorés pour les applications automobiles. Quoiqu'il en soit, réaliser un point Fe/Al de qualité nécessite de surpasser un certain nombre d'obstacles. Cette étude a pour objet principal de mieux comprendre les phénomènes à l'interface, notamment ceux qui pilotent la formation et la croissance des couches de composés intermétalliques (Fe_2Al_5 , $FeAl_3$) responsables de la fragilisation de la jonction et du mode de rupture dans le plan de joint, et de chercher des solutions procédé et/ou produits pour améliorer la tenue mécanique de l'assemblage mixte Alu/Acier.

Un modèle numérique a été réalisé sous le logiciel Forge afin de rendre compte des principaux couplages, dans les matériaux et aux interfaces, entre les principales physiques. Ce modèle a pour objectif final de réaliser des campagnes d'essais numériques permettant de prédire la forme du point (indentation, rayon) et la taille de la couche d'IMC à l'interface tôle/tôle.

Un dispositif de mesure des cinétiques de formation des IMC sur machine Gleeble est en développement. Ce dispositif permettra d'alimenter le modèle numérique et de mieux comprendre les différents phénomènes influant sur la couche d'IMC.

Enfin des campagnes de soudage afin de définir des paramètres procédés permettant une bonne tenue mécanique du point sont prévues avant la réalisation de démonstrateurs. Ces essais ont aussi pour but d'améliorer la compréhension des phénomènes de tenue/fissuration du point.

Publications et communications :

Communications :

2019 : CFM - TISD (Transvalor International Days)

Publications :

En cours de rédaction

Projet professionnel :

Poursuite de carrière à l'étranger (Japon - Corée - Chine - Singapore - Australie) dans l'industrie prioritairement, mais post doc envisageable.

NOM et Prénom : RABBAT Christelle
Email : christelle.rabbat@imt-atlantique.fr
Directeur de thèse : Yves Andres
Co-directeur : -
Co-encadrant 1 : Sary Awad
Co-encadrant 2 : Audrey Villot

Etablissement : Institut Mines-Télécom Atlantique
Laboratoire d'accueil : GEPEA
Equipe : VERTE
Financement : Contrat de recherche
Spécialité : Génie des Procédés et Bioprocédés

Titre de la thèse : Study of the valorization of the bio-based building materials at the end-of-life

Résumé

Bio-based construction materials are materials incorporating plant or animal biomass, which are renewable, efficient and more ecological than conventional materials. They are used as structural, insulation or finishing materials in the building industry. Currently in France, these materials are in recent development owing to thermal and environmental regulations that encourage the use of bio-based materials to reach a 30 to 40% reduction of CO₂ by 2030. This incentive will lead to significant volumes of bio-based wastes to be treated at the end of life. Currently, the recovery scenarios are almost non-existent and the scenario considered by default in Life cycle assessment (LCAs) and Environmental Product Declarations (EPDs) is landfilling. Hence, the call for VALO-MAT-BIO project funded by ADEME, and aimed at exploring the energy and material recovery of bio-based building materials at end-of-life.

The methodology consisted of conducting a state of the art on the present bio-based building materials and their existing recovery scenarios. Depending on their characteristics, these materials were separated into families. Then, the actual and future deposits of the commercialized products were evaluated via a market study. Afterward, a multi-criteria decision analysis coupling the deposits in 2050 with the environmental impact was performed. An analysis grid was established and the 5 most interesting products were selected. Currently, laboratory experiments (energy recovery via thermochemical processes) are conducted on the targeted materials for the production of added-value products. The mass and energy balance carried out on the pyrolysis tests are promising, however, more analysis has to be executed on the products (biochar, bio-oil) formed during the conversion. Next, the energy recovery via the other thermochemical and biological processes will be performed. In the end, the comparison of the results will allow the selection of the most relevant end-of-life scenario for each material.

Publications et communications :

Poster-vidéo sous la forme ma thèse en 180 seconde pour le colloque « Énergie Renouvelable et Ressources, les enjeux de demain : de l'ingénierie aux territoires » (1-2 Avril 2021)

Projet professionnel :

Mon projet professionnel consiste à devenir un Enseignant-chercheur ou un ingénieur en recherche et développement dans les industries de traitement des déchets dans le but de contribuer à l'avancée de la recherche dans le domaine de la valorisation des déchets produites sur le territoire et minimiser les changements climatiques et décélérer le réchauffement de la planète

NOM et Prénom : RABHI Mohamed

Email : mohamed.rebhi@etud.univ-angers.fr

Directeur de thèse : Bruno Castanier

Co-directeur : Laurent Saintis

Co-encadrant 1 : Mohamed Anis Ben Abdessalem

Co-encadrant 2 :

Etablissement : Université d'Angers

Laboratoire d'accueil : LARIS

Equipe : SFD

Financement : CIFRE

Spécialité : Génie Mécanique

Titre de la thèse : Estimation des durées de vie des vannes de prélèvement d'air

Résumé

Dans un monde en perpétuelle évolution technologique, les normes internationales imposent à tout constructeur d'indiquer clairement la durée de vie de ses composants ; cependant, ces exigences servent à maintenir un engagement des constructeurs envers leurs clients.

Les systémiers aéronautiques, en particulier, doivent impérativement réduire leurs coûts de production en proposant des produits toujours plus innovants tout en gardant une sûreté de fonctionnement élevée de leurs systèmes afin de maintenir la sécurité globale de l'avion et des passagers imposées par des autorités de certification.

La maîtrise de la fiabilité constitue un enjeu majeur sur le plan financier mais également sur l'image de marque. Ainsi, l'évaluation de la fiabilité est importante pour la compétitivité. Cet enjeu peut-être traduit durant la phase de conception et développement par le fait de repousser les modes de défaillance liés au vieillissement des composants au-delà d'une période souhaitée mais une fois conçu et mis en service, une estimation et suivi de sa durée de vie est impérative.

Dans ce projet de recherche en partenariat entre la société Liebherr Aerospace Toulouse (LTS) et le LARIS, nous nous intéressons à la fiabilité des vannes électro-pneumatiques de prélèvement d'air qui assurent l'alimentation des systèmes de conditionnement d'air, de régulation de pression cabine et de dégivrage des ailes des avions. Les vannes électropneumatiques doivent présenter un haut niveau de fiabilité afin de garantir la réalisation de ses fonctions critiques au sein d'un avion. Le système d'air consomme de 1 à 2% du taux total de carburant de l'avion, ce pourcentage passe à 3 à 10 % en cas de panne. Ceci diminue la poussée du moteur afin de permettre de fournir le niveau suffisant de pression aux consommateurs d'air. Ce conditionnement d'air, prélevé au niveau des moteurs, nécessite l'utilisation de vannes électropneumatiques dites compactes dont les organes de commande se situent dans un environnement sévère du moteur de propulsion de l'avion. Les contraintes de cet environnement sont d'autant plus importantes que les dernières générations de moteur ont des températures de fonctionnement plus élevées.

Ces vannes, qui sont des composants critiques dans l'alimentation primaire du conditionnement, sont exposées à des écoulements d'air à très forte pression et haute température allant jusqu'à 45 bars et 650°C. En plus le moteur rayonne à des températures très élevées (500°C), ce qui contribue aussi à l'élévation de la température ambiante. Durant un vol, ces paramètres varient tous avec le temps et il est difficile de prédire, au moment de sa conception, quel paramètre influe le plus sur la fiabilité de l'équipement (flux thermique non maîtrisé).

L'objectif industriel est de développer un modèle de fiabilité pour l'estimation de la durée de vie des vannes électropneumatiques de prélèvement d'air en fonction des facteurs sollicitant.

La réponse à cette problématique industrielle permettra de généraliser l'implémentation de ces systèmes sur les différents programmes d'avion, une fois que l'on pourrait à partir de la connaissance des intervalles de variation des sollicitations appliquées durant le cycle de vie. Ce qui donne une base de développement aux concepteurs qui permettent d'adapter et standardiser les composants les plus défaillants de la vanne.

Publications et communications :

1 publication Lambda Mu : " Développement d'une méthodologie d'identification des facteurs influents : Design Failure Mode Effect Analysis and Stress Investigation"

1 Publication ESREL 2021 : " Parameter estimation of accelerated lifetime testing models using an efficient Approximate Bayesian Computation method".

Projet professionnel :

Je n'ai pas eu la chance de faire de l'enseignement académique car j'étais à temps plein sur la thèse. Ceci m'a permis de construire une idée plus claire sur le domaine industriel ou je me projette dans le futur car je ciblerai la R et D en industrie. Mais ça ne m'empêche pas de découvrir le monde académique avant de terminer la thèse en donnant quelques cours pour pouvoir comparer.

NOM et Prénom : RASHEED SHAH Rihab
Email : rihab.rasheed-shah@etu.univ-nantes.fr
Directeur de thèse : Olivier Goncalves
Co-directeur : Jeremy Pruvost
Co-encadrant 1 : Imma Gifuni
Co-encadrant 2 :

Etablissement : Université de Nantes
Laboratoire d'accueil : GEPEA
Equipe : Bioprocess Applied to Microalgae (BAM)
Financement : Autre
Spécialité : Génie des Procédés et Bioprocédés

Titre de la thèse : Exploitation of Qatar Microalgae for Aqua culture.

Résumé

Aqua culture in Qatar aims at reducing dependance on imports and achieving self-sufficiency, although producing low-cost sustainable fish feed is a challenge. Microalgae are considered as a potential feed ingredient worldwide, however, the possibility to generate nutrient rich biomass year-round, in Qatar, is uncertain due to its harsh desert climate. In this novel study, thermal cycles simulating the light and temperature regimes for summer and winter days, generated by a generic model for raceway culture system in Qatar was applied to two locally isolated microalgae, *Nannochloris atomus* (Acc code:KM985399) and *Picochlorum maculatum* (Acc code: MG149785). The temperature evolution for summer ranged between 24 °C and 31 °C, lasting six months, whereas, for winter it was between 14 °C and 21 °C. This research, therefore, aimed to mimic, the behavior of microalgae in real operating conditions for selection. For the experiment, the strains were cultured in lab scale photobioreactors, using Guillard F2 media, under continuous cultivation mode (Dilrate 0.017 h⁻¹). It was observed, both strains produced high biomass during summer highlighting their tolerance to high temperature and light such that *Picochlorum maculatum* reached upto 32.9±2.4 g/m²/d whereas *Nannochloris atomus* produced 17.12g/m²/d. However, in winter, *Picochlorum maculatum* generated 10.76±0.3 g/m²/d while *Nannochloris atomus* had 9.05g/m²/d, indicating a loss of biomass during this period. Nevertheless, it was observed that if temperature in winter was regulated (thermal ground heat exchanger) the biomass productivities nearly doubled for both the strains. Additionally, both strains exhibited an interesting metabolite content as response to temperature and light fluctuations, with *Nannochloris atomus* accumulating lipids while *Picochlorum maculatum* produced higher proteins suggesting both strains can complement each other in their nutritional quality. Further in the study, *Picochlorum maculatum*, owing to its ability to produce high biomass, rich in proteins, was tested as a fish feed ingredient on *Tilapia* fingerlings through a well-designed bioassay. Promising results have been obtained encouraging the commercial use of the strain in aqua culture. To summarize the findings, *Picochlorum maculatum* has potential for year- round cultivation in Qatar. Also, the strain showed positive effect as fish feed ingredient in the preliminary studies performed on *Tilapia* fingerlings.

Publications et communications :

NA

Projet professionnel :

NA

NOM et Prénom : RIAD SOUKAINA

Email : soukaina.riad@ec-nantes.fr

Directeur de thèse : Julien Réthoré

Co-directeur : Didier BARDEL

Co-encadrant 1 :

Co-encadrant 2 :

Etablissement : Ecole Centrale de Nantes

Laboratoire d'accueil : GeM

Equipe : Modélisation et Simulation

Financement : CIFRE

Spécialité : Mécanique des Solides, des Matériaux, des Structures

Titre de la thèse : Modélisation de la corrosion sous contrainte du superalliage 718 sous flux neutronique

Résumé

Cette thèse se situe dans l'objectif de développer une méthodologie d'évaluation plus réaliste que les méthodologies actuellement disponibles de la durée de vie de composants des réacteurs REP susceptibles de fissurer par corrosion sous contrainte, grâce à la prise en compte de la phase de coalescence de micro-fissures. En effet, l'approche classiquement employée dans ce cadre utilise habituellement deux types de données (essais de laboratoire) : le temps d'amorçage de la première fissure et la vitesse de propagation de fissures longues. Or, en pratique, la formation de fissures longues provient de processus d'amorçages multiples, de propagation et de coalescence de colonies de fissures courtes qui peuvent constituer une part importante de la durée de vie des composants. La prise en compte de ces phénomènes est d'un intérêt majeur pour les applications liées au combustible nucléaire car la phase de propagation pure (de fissures longues) est souvent négligée vu les faibles dimensions des composants de l'assemblage. L'objectif principal de cette thèse est d'aller au-delà du couplage mécanique / neutronique / microstructure et d'introduire, grâce aux modélisations de type champs de phase, l'effet de l'environnement et les étapes d'initiation / coalescence et propagation de fissures de CSC sur l'alliage 718. Une fois cette modélisation mise en place, les outils développés permettront la simulation de scénarios de rupture avec prise en compte de variabilités / conditions de fonctionnement et/ou variations de microstructure.

Publications et communications :

Communication acceptée dans la conférence EMMC17.

Soumission d'un article sur la méthode des champs de phase à l'échelle du polycristal.

Projet professionnel :

Ce sujet de thèse ouvre des opportunités en termes de modélisation et synergie entre différentes disciplines scientifiques. Ce qui me permet de développer mes compétences polyvalentes, ancrer mon savoir-faire dans la mécanique des solides, sciences des matériaux et calcul des Éléments finis et me préparer aux fonctions d'enseignant chercheur participant aux programmes de haute technologies.

NOM et Prénom : RONDINEAU Alan
Email : Alan.Rondineau@USherbrooke.ca
Directeur de thèse : Laurent GAILLET
Co-directeur : Sébastien LANGLOIS
Co-encadrant 1 : Lamine DIENG
Co-encadrant 2 :

Etablissement : Université de Nantes
Laboratoire d'accueil : UGE
Equipe : Laboratoire
Financement : Salarié
Spécialité : Génie des Matériaux

Titre de la thèse : Influence des conditions environnementales sur la durabilité vis à vis de la corrosion des câbles de transport d'énergie

Résumé

Les conducteurs de lignes électriques à haute tension sont des structures aériennes soumises à plusieurs facteurs d'endommagement, notamment celui de la corrosion. Bien que les facteurs atmosphériques, physiques et chimiques propices à la corrosion soient bien connus, les conséquences sur les structures de lignes aériennes demeurent très peu étudiées. Connaître l'impact des différentes formes d'endommagement sur les lignes aériennes est crucial dans la détermination de leurs durées de vie. Cette étude est menée sur des conducteurs électriques bimétalliques de type ACSR, constitués d'une âme en acier et d'une enveloppe en aluminium. Dans le cadre de ma thèse, mes travaux sont réalisés avec l'Université Gustave Eiffel à Nantes, et l'Université de Sherbrooke au Québec.

Une analyse microstructurale a été menée en amont sur ces conducteurs et sur des bobines de fils d'acier et d'aluminium, afin de connaître leurs caractéristiques métallurgiques et s'assurer que les fils individuels sont équivalents à ceux constitutifs des câbles lors des tests après corrosion.

Ces échantillons ont tout d'abord fait l'objet d'un essai en corrosion accélérée d'une durée de 63 jours, mené en enceinte à brouillard salin, avec une solution de NaCl de concentration à 5 % massique en guise de polluant. Parmi ces échantillons, plusieurs portions de câbles ACSR, de fils en acier et en aluminium, et des plaques de références en acier, en aluminium et en zinc ont été soumis à la corrosion.

Lors de cette première campagne d'essai, chaque échantillon a été soumis à plusieurs cycles d'humidité, variant de 50 % à 95 %, le tout à température constante, sur des périodes de 84 heures. A l'issue de ces essais, la densité et les caractéristiques géométriques de la corrosion obtenue sur les plaques de références ont permis d'évaluer le degré de corrosivité de l'essai, et de valider le protocole expérimental vis à vis de la littérature existante.

Les observations microscopiques et les analyses chimiques ont révélé une très forte résistance des échantillons d'aluminium, et une corrosion importante des fils en acier.

Les échantillons corrodés ont ensuite fait l'objet d'essais électriques, afin de connaître l'impact de la corrosion sur la résistivité électrique des échantillons. Un protocole d'essai électrique adaptable aux fils corrodés et à leurs dimensions a été créé afin de pouvoir mesurer aisément leur résistivité. Les premiers tests ont été réalisés sur des fils individuels neuf et corrodés ; les tests suivants seront réalisés sur des fils issus de câbles corrodés.

Suite à ces premiers résultats, d'autres échantillons de câbles et de fils ont été préparés pour une seconde campagne d'essai en brouillard salin. Cet essai en corrosion sera réalisé suivant les mêmes conditions que ceux du premier essai, mais sera d'une durée de 168 jours, afin d'obtenir des résultats plus exploitables pour la corrosion des échantillons d'aluminium.

En parallèle, un protocole d'essai mécanique en traction et en fatigue sera mené pour des fils testés individuellement ou issus de câbles, pour connaître l'effet de la corrosion sur les caractéristiques mécaniques des fils corrodés.

Publications et communications :

Deux articles en revue et un article de conférence sont prévus dans le cadre de mes travaux de thèse.

Le premier article sera rédigé autour de la validation expérimentale du protocole d'essai en corrosion accélérée, avec une analyse métallurgique et chimique afin de caractériser l'état de corrosion des échantillons.

Le deuxième article scientifique concernera les essais mécaniques et électriques menés sur les échantillons corrodés, et sur une interprétation des résultats en termes de durabilité.

Projet professionnel :

Mon premier choix consiste à travailler dans le domaine académique à l'université dans le domaine des matériaux.

Mon deuxième souhait de carrière est de travailler en gestion de projet en entreprise, dans le domaine des transports ou des structures de lignes aériennes.

Enfin, mon dernier souhait serait de créer ma propre start-up.

NOM et Prénom : ROUXEL Quentin

Email : quentin.rouxel@univ-nantes.fr

Directeur de thèse : CASARI Pascal

Co-directeur :

Co-encadrant 1 : DUBOS Pierre-Antoine

Co-encadrant 2 : KHAZAIE Shahram

Etablissement : Université de Nantes

Laboratoire d'accueil : GeM

Equipe : E3M

Financement : CIFRE

Spécialité : Génie Mécanique

Titre de la thèse : Vieillesse mécanique de cellules photovoltaïques intégrées dans la structure composite des ailes d'un drone solaire

Résumé

Contexte:

Face au changement climatique et à l'épuisement des ressources, l'industrie aéronautique est en pleine mutation. Pour remplacer l'usage d'avions et d'hélicoptères dans des missions de surveillance, XSun, une société française basée à Guérande (44), développe un drone autonome. Cet appareil est autonome en décision avec un autopilote et en énergie avec un ensemble de batteries et de cellules photovoltaïques intégrées aux ailes. Cette autonomie lui permet d'effectuer des missions de surveillance sur de longues distances. L'inspection de lignes électriques, la cartographie de zones naturelles ou la surveillance de pipelines sont des exemples de missions pouvant être réalisées avec ce type de drone.

Pour alléger le drone tout en assurant une bonne résistance mécanique, l'aéronef est entièrement conçu en matériaux composites. L'intégration des cellules solaires aux matériaux composites crée une structure hybride qu'il convient de caractériser pour garantir le bon fonctionnement et l'intégrité des ailes.

Déroulé de ma thèse:

Ma thèse s'articule autour de trois axes pour répondre aux questions soulevées : instrumentation, essais et simulations numériques. L'instrumentation a pour but de caractériser les contraintes auxquelles le drone est soumis, mais également de développer des capteurs pour suivre l'état de santé des ailes entre les vols. Ainsi des capteurs composés de jauges de déformation ou d'accéléromètres permettent l'acquisition de mesures en vol tandis que des fibres optiques sont utilisées comme capteurs pour les essais au sol entre les vols.

Dans un premier temps, des essais statiques permettent de caractériser le comportement mécanique de l'aile en appliquant, au sol, les efforts qui seront subis en vol. Lors de ces essais, des mesures de flèche, de raideur et de déformation sont faites. Dans un second temps, les essais en fatigue ont pour but d'effectuer un vieillissement mécanique de la structure matériaux composites/cellule photovoltaïque et de trouver le type de rupture de la structure. Pendant ce vieillissement, un suivi mécanique et électrique est effectué.

Les simulations numériques sont principalement traitées en parallèle des essais pour valider l'expérimentation. Elles permettent également une analyse locale des contraintes dans les zones critiques révélées par les essais expérimentaux. De plus, un nombre important de calculs peuvent être menés pour avoir une approche statistique dépendante des lois de probabilité des facteurs des couplages mis en jeu.

Le regroupement des données fournies par l'instrumentation du drone, les essais sur les ailes et éprouvettes, les simulations numériques ainsi que les données de la bibliographie permettent de mieux connaître ces couplages et donc la durée de vie d'une aile de ce drone.

Verrous scientifiques:

Les couplages multiphysiques entre efforts mécaniques, température et énergie électrique produite sont les principaux verrous scientifiques soulevés.

Publications et communications :

-conférence AEC2020 : "EXPERIMENTAL AND NUMERICAL STUDY OF THE COMPOSITE WING STRUCTURE EMBEDDING SOLAR CELLS"

Projet professionnel :

A la suite de ma thèse, je pense travailler dans le domaine industriel (R&D, département essais, bureau d'étude...)

NOM et Prénom : ROZE Mathilde

Email : mathilde.roze@oniris-nantes.fr

Directeur de thèse : Alain Le Bail

Co-directeur : Patricia Le Bail

Co-encadrant 1 :

Co-encadrant 2 :

Etablissement : ONIRIS

Laboratoire d'accueil : GEPEA

Equipe : MAPS2

Financement : Union Européenne

Spécialité : Génie des Procédés et Bioprocédés

Titre de la thèse : Reformulation de biscuits fourrés sans sucres ajoutés : impacts de la substitution par des polyols

Résumé

La réduction de notre consommation de sucres est un enjeu de santé publique important. En effet, la contribution des sucres dans le développement de l'obésité et des maladies cardio-métaboliques est mise en avant depuis maintenant plusieurs dizaines d'années. L'Organisation mondiale pour la santé (OMS) et l'agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) recommandent un apport en sucres libres de moins de 10% des apports énergétiques totaux. Le projet de cette thèse s'inscrit dans ce contexte et plus particulièrement dans le cadre du projet européen H2020 SWEET. Le projet SWEET s'étale sur 5 ans et regroupe industriels et recherche publique dans l'optique d'identifier les freins, les bénéfices et les risques de l'usage d'édulcorants pour substituer le sucre dans les régimes alimentaires dans un contexte de santé, d'innocuité et de durabilité. Plusieurs produits alimentaires considérés comme les principaux vecteurs de sucres sont ciblés pour la reformulation : boissons sucrées, yaourts, biscuits et gâteaux, céréales pour petit-déjeuner, confiserie. Cette thèse s'intéresse à la réduction du sucre dans les produits biscuitiers secs. L'objectif principal de ce travail de thèse est de développer un biscuit fourré sans sucres ajoutés dont les caractéristiques et propriétés sont acceptables pour le consommateur. Le développement de biscuits sans sucres ajoutés et comportant des édulcorants se heurte à différentes contraintes à la fois réglementaires et technologiques. En effet, au-delà de la saveur, le sucre a différentes fonctions technologiques dans le produit telles que la couleur, la structure ou encore la texture. A travers deux exemples, nous nous intéressons aux effets de la substitution complète du sucre dans le biscuit. En particulier nous étudions son impact sur les caractéristiques macroscopiques du biscuit, sur sa structure et ses propriétés organoleptiques. L'accent est aussi mis sur l'analyse des interactions entre les édulcorants et l'amidon ainsi que sur la distribution d'eau au sein du produit lors de sa fabrication et au cours de son vieillissement. Enfin une démarche d'optimisation sensorielle par congruence est engagée pour améliorer l'acceptabilité du produit par le consommateur. Pour cela, les interactions arôme-saveur sont utilisées comme levier pour renforcer la dimension sucrée du biscuit.

Publications et communications :

1 publication en cours de préparation : Formulation of no-added-sugars biscuits using polyols: impact on water distribution and thermal properties (titre provisoire)

Projet professionnel :

A l'issue de la thèse, je prévois de retourner en recherche et développement dans le domaine industriel ou à l'interface public-privé (accompagnement de la recherche privée par exemple).

NOM et Prénom : SALOMON Leïla
Email : leila.salomon@ensta-bretagne.org
Directeur de thèse : Yves-Marie SCOLAN
Co-directeur : Yves-Marie SCOLAN
Co-encadrant 1 : Pierre-Michel GUILCHER
Co-encadrant 2 :

Etablissement : Ecole Nationale Supérieure des Techniques Avancées
Laboratoire d'accueil : IRDL
Equipe : MECA, MECA/FSI
Financement : Contrat de recherche
Spécialité : Mécanique des Milieux Fluides

Titre de la thèse : Prise en compte des non-linéarités dans l'estimation de la résistance ajoutée sur houle.

Résumé

L'objet de la thèse est l'étude du comportement à la mer de structures flottantes, et en particulier l'influence des non-linéarités qui peuvent être présentes dans la houle, la géométrie de la carène, ou les mouvements de la structure. L'approche actuelle fait en effet abstraction de ces non-linéarités, au risque de perdre une partie importante de la réponse du navire, dans certaines configurations. Cette analyse repose essentiellement sur l'utilisation de la simulation numérique, et passe ainsi par l'adaptation et le développement d'un code de calcul dédié. Ces simulations se basent sur la résolution d'équations différentielles décrivant les fluides, généralement les équations dites de Navier-Stokes, faisant intervenir les variables telles que la vitesse, la pression, ou encore l'énergie de l'écoulement.

L'objectif de la thèse consiste à développer un outil numérique en reformulant les équations de Navier-Stokes, utilisant un autre jeu de variables. Cette formulation est appelée méthode Double-Potentiel. Il existe plusieurs méthodes pour rechercher les solutions numériques d'équations différentielles, comme les Différences-Finis, les Volumes-Finis ou bien encore les Eléments-Finis. De nos jours, la méthode des Volumes-Finis est la plus utilisée pour résoudre les problèmes de mécanique des fluides. Cependant, dans ce travail, nous décidons de travailler avec les Eléments-Finis car cette méthode présente de nombreux avantages, elle permet de calculer très précisément les solutions et peut être moins coûteuse en temps de calcul.

Lors des précédents travaux réalisés au cours de mon projet de fin d'étude de Master 2, un premier modèle numérique a été développé en langage C++ pour résoudre des équations fluides, en formulation Double-Potentiel, pour des écoulements composés d'une seule phase eau, en deux dimensions d'espace. Le code fut développé à l'aide d'une bibliothèque d'Eléments-Finis, appelée MFEM.

Cette thèse consiste à développer un modèle numérique pour simuler cette fois-ci des écoulements multiphasiques. La principale difficulté dans ces types d'écoulements est la présence d'une frontière complexe, de type surface libre, séparant par exemple l'eau du vide. Pour cela, il est nécessaire d'avoir recours à des méthodes particulières de modélisation d'interface.

Publications et communications :

Pas de publication à ce jour.

Projet professionnel :

Recherche (post-doctorat, ingénieur de recherche...)

NOM et Prénom : SAMHAT Khadija
Email : khadija.samhat@etu.univ-nantes.fr
Directeur de thèse : Jérémy PRUVOST
Co-directeur : Ali ISMAIL
Co-encadrant 1 : Hosni TAKACHE
Co-encadrant 2 : Antoinette KAZBAR

Etablissement : Université de Nantes
Laboratoire d'accueil : GEPEA
Equipe : BAM
Financement : Boursier étranger
Spécialité : Génie des Procédés et Bioprocédés

Titre de la thèse : Contribution à l'optimisation de la production d'astaxanthine à partir de la microalgue *Haematococcus pluvialis*

Résumé

Les microorganismes photosynthétiques sont à l'origine de l'oxygène contenu dans notre atmosphère. Ces microorganismes ont aussi permis depuis des milliers d'années, d'alimenter des populations grâce à leur qualité. L'intérêt pour les microorganismes photosynthétiques n'a cessé d'augmenter, notamment en raison de la diversité des espèces existantes et des métabolites d'intérêt qu'elles contiennent. La composition des microalgues intéresse de nombreux domaines.

Cependant, la production de microalgues est coûteuse. De petites industries de microalgues ont été développées pour la production des produits de grande valeur tels que la production de la Spiruline pour l'alimentation humaine et du β -carotène produit par *Dunaliella salina*. L'astaxanthine, la molécule d'intérêt de cette étude, est un caroténoïde de grande valeur qui connaît un succès commercial dans le monde. Elle est omniprésente dans la nature, en particulier dans le milieu marin, et c'est l'astaxanthine qui donne la couleur rose à la chair du saumon, aux crevettes, et aux plumes des flamants roses. Ces espèces ne le synthétisent pas in vivo mais l'assimilent par ingestion des microalgues contenant ces pigments. L'astaxanthine peut être produite synthétiquement à partir des produits pétrochimiques ou naturellement par certaines plantes, bactéries, levures et microalgues. L'astaxanthine synthétique représente plus de 95% du marché mondial de l'astaxanthine en raison de son prix relativement bas. Cependant, l'astaxanthine naturelle a attiré beaucoup plus d'attention et par conséquent, la demande a progressivement augmenté. En effet, l'astaxanthine naturelle présente une capacité antioxydante 50 fois supérieure à celle de son homologue synthétique ; et seule l'astaxanthine naturelle est autorisée dans les nutraceutiques humains.

Dans ce contexte, la microalgue verte, *Haematococcus pluvialis*, a attiré une attention considérable en tant que la source la plus productrice d'astaxanthine naturelle. Elle est considérée comme la meilleure source naturelle d'astaxanthine. La demande croissante en astaxanthine naturelle et son prix élevé suscitent l'intérêt pour des systèmes efficaces de production d'une biomasse riche en astaxanthine à partir d'*H. pluvialis*.

Cette thèse a pour but d'étudier et d'optimiser les conditions opératoires de la production d'une biomasse riche en astaxanthine à partir d'*H. pluvialis*.

Le travail réalisé au cours de cette thèse est organisé en 2 grandes parties. La première consiste en une étude poussée de la croissance d'*H. pluvialis* en photobioréacteur éclairé en lumière continue. Ceci permet d'étudier les paramètres biologiques et les conditions opératoires du procédé qui interviennent durant la croissance en PBR en particulier la réponse des cellules à la lumière et d'optimiser la phase verte de croissance de la biomasse en PBR. Ceci servira à établir un modèle cinétique permettant de prédire les productivités volumiques du PBR en fonction des conditions opératoires appliquées. Alors que la deuxième partie est consacrée à l'étude des conditions environnementales conduisant à un stress qui stimule l'accumulation de l'astaxanthine, la mise en place d'un moyen de quantification rapide de cette molécule et l'optimisation des conditions d'accumulation maximale en astaxanthine.

Publications et communications :

Une publication en cours : Development and validation of a screening system for characterizing and modeling biomass production from cyanobacteria and microalgae: application to *Arthrospira platensis* and *Haematococcus pluvialis*

Projet professionnel :

Cette thèse de doctorat va me permettre d'avoir l'expérience et de développer des compétences dans le domaine de la production et la valorisation industrielles des microalgues. Je souhaite après continuer dans le monde de recherche pour être une enseignante chercheuse dans ce domaine.

NOM et Prénom : SEBILE-MEILLEROUX Joris

Email : joris.sebile-meilleroux@etu.univ-nantes.fr

Directeur de thèse : Pr. Jérémy PRUVOST

Co-directeur : Pr. Mariana TITICA

Co-encadrant 1 : Pr. Stéphane GRIEU

Co-encadrant 2 :

Etablissement : Université de Nantes

Laboratoire d'accueil : GEPEA

Equipe : BAM (Bioprocédés Appliqués aux Microalgues)

Financement : Allocation Région ou Département

Spécialité : Génie des Procédés et Bioprocédés

Titre de la thèse : Modélisation, optimisation et contrôle avancé des photobioréacteurs pour la production à grande échelle de microalgues

Résumé

? Contexte :

L'exploitation des microalgues s'avère être une alternative durable pour l'alimentation ou pour l'énergie (biodiesel)[1]. Cependant à ce jour la production de ces microorganismes peine à concurrencer celle des industries traditionnelles[2]. Pour les systèmes fermés intensifs (photobioréacteurs), malgré les progrès importants qu'ils ont subi en termes d'ingénierie, une marge de progression reste à franchir, notamment dans leur fonctionnement en conditions solaires[3].

? Objectifs :

Le but de cette thèse est de mettre au point des outils génériques de contrôle avancé appliqués à l'exploitation de photobioréacteurs, afin de viser une gestion optimale de ceux-ci. Cette gestion devra être adaptée aux conditions solaires et climatiques changeantes qui influenceront sur la croissance des microalgues, et donc sur la productivité.

? Déroulement :

A partir des données de la souche *Chlorella vulgaris* et des modèles mathématiques de croissance connus, un modèle de productivité théorique a été mis au point. Ce modèle de productivité a été éprouvé en simulations numériques par l'étude de diverses stratégies d'optimisation sur des scénarios météorologiques prédéfinis. Par la suite, l'ajout d'un modèle prédictif de la lumière et de la température extérieures à partir des prévisions météorologiques permettra cette fois l'adaptabilité du modèle global aux conditions solaires réelles. Un contrôle physique en temps réel des intrants sera également effectué en vue d'optimiser la croissance des microalgues. Pour finir, ce modèle prédictif sous contrôle avancé devra être validé par des expérimentations sur la plateforme Algosolis (Saint-Nazaire).

? Références :

[1] : CNRS, Le journal : "Microalgues: les coulisses d'une révolution" (09.02.2018)

[2] : Alternatives économiques : "Les microalgues, futur carburant ?" (01.07.2012)

[3] : De-Luca et al., Exploiting meteorological forecasts for the optimal operation of algal ponds, Journal of Process Control 55 (2017) 55-65

? Encadrement :

Directeur de thèse : Jérémy Pruvost ? Professeur des universités ? Laboratoire GEPEA

Co-directrice : Mariana Titica ? Professeure des universités ? Laboratoire GEPEA

Co-encadrant : Stéphane Grieu ? Professeur des universités ? Laboratoire PROMES

? Financement :

ADEME & Pays de la Loire

Publications et communications :

Communication internationale :

Sébile-Meilleroux J., Titica M., Pruvost J., "Dynamic optimization of closed photobioreactors in solar conditions. A simulation study" 24th International Conference on System Theory, Control and Computing (ICSTCC 2020).

Communication nationale :

Sébile-Meilleroux J., "Modélisation, optimisation et contrôle avancé des photobioréacteurs pour la production à grande échelle de microalgues", Journées des Doctorants de l'ADEME 2019. Poster

Projet professionnel :

Poursuite avec un post-doc, secteur énergies renouvelables de préférence

NOM et Prénom : SIROMA Rodrigo Shigueiro
Email : rodrigo-shigueiro.siroma@univ-eiffel.fr
Directeur de thèse : CHAILLEUX Emmanuel
Co-directeur : CHAILLEUX Emmanuel
Co-encadrant 1 : NGUYEN Mai Lan
Co-encadrant 2 :

Etablissement : Ecole Centrale de Nantes
Laboratoire d'accueil : GeM
Equipe : LAMES/MAST
Financement : ANR
Spécialité : Génie civil

Titre de la thèse : Méthodes expérimentales et théoriques de détermination de la durée de vie résiduelle d'une chaussée à partir de l'analyse des bitumes extraits

Résumé

Aging has long been recognized as one of the key factors behind the major distresses of asphalt pavements as it triggers irreversible changes in their properties over time. Given its relevance to pavement durability, the French national project entitled "Modeling of Aging and Damage for Pavement Lifetime Assessment (MoveDVDC)" aims to propose methods to characterize the residual mechanical properties of asphalt materials present in the base course of in-service pavements and their evolution throughout the years to properly estimate the pavement remaining lifetime. As part of the MoveDVDC Project's Task 3, regarding bitumen analysis, this work aims to analyze the evolution of the empirical, chemical, and mechanical parameters of neat and polymer-modified bitumens when subjected to different aging trials. Standard laboratory aging tests of bitumen and loose asphalt mix were performed, where in this latter, bitumen were extracted at each aging level. Furthermore, bitumens extracted from field-aged samples from different layers that compose the pavement base course, located below and outside the wheel path, of five road sections exposed to different climates in France were also analyzed to assess the influence of the depth, traffic, and climate on aging. Once the experimental program is done, reliable indexes and end-of-life criteria based solely on bitumen properties will be determined; therefore, they can be employed to estimate the aging level and, consequently, the remaining lifetime of asphalt pavements.

Publications et communications :

Publications :

- * 9th EATA Special Issue of "Road Material and Pavement Design"
- * RILEM ISBM Special Issue of "Journal of Testing and Evaluation"

Communications :

- * RILEM International Symposium on Bituminous Materials 2020
- * 9th European Asphalt Technology Association (EATA) Conference 2021
- * Young Researchers Seminar 2021
- * 11th International Conference on the Bearing Capacity of Roads, Railways and Airfields 2022

Projet professionnel :

Après la thèse, j'envisage de travailler dans le domaine de la recherche, soit dans le public ou soit dans le privé.

PS : J'ai eu un problème dans le remplissage de l'unité car malgré mon inscription à l'ECN je suis toujours basé au laboratoire LAMES du département MAST à l'Université Gustave Eiffel (UGE). Pourtant, il n'y a pas cette option.

NOM et Prénom : SOARES GAMBARINI Gabriela

Email : gabriela.gambarini@ec-nantes.fr

Directeur de thèse : Sebastien Comas

Co-directeur : Christophe Binetruy

Co-encadrant 1 :

Co-encadrant 2 :

Etablissement : Ecole Centrale de Nantes

Laboratoire d'accueil : GeM

Equipe : PMM

Financement : CIFRE

Spécialité : Génie des Matériaux

Titre de la thèse : Characterization of Interlock 3D permeability tensor for C-RTM process

Résumé

Permeability characterization of fibrous reinforcements is fundamental to liquid composite molding (LCM) processes. Recently, 3D fibrous reinforcements have generated new composite applications for primary structural components, such as aircraft engine fan blades. There are not many studies on the permeability characterization of such structures. The objective of this research is to develop an experimental methodology to measure the full 3D permeability of 3D interlock fabrics at various fiber volume fractions to serve as support for C-RTM simulations.

To support process development, a simulation tool (PAM-RTM) is being developed to model the C-RTM process. The hydraulic permeability K is an important parameter for the simulation and crucial for good quality impregnation. Since now there is a compaction phase, the cavity size changes and the permeability evolution at various fiber volume fraction is needed.

The specific fabric of the study is a 3D layer-to-layer provided by SAFRAN. It consists of 16 layers attached by binding yarns. Uncompressed, it has a thickness of approximately 10 mm. The through-thickness permeability becomes a critical parameter in the optimization of complex-shaped and thick-sectioned composites. The already mastered existent measurement techniques must be adapted to cater for those cases.

Publications et communications :

None for the time being

Projet professionnel :

One of the main motivations to work side by side with a company is to have a very direct link between the research being done and its use in the industry. The different experiments necessary to characterize this new fabric make this a strong multidisciplinary project.

It is of my interest to improve my experimental methodology, benefitting from the access to many different equipments available.

NOM et Prénom : SOMERA Audrey
Email : audrey.somera@ec-nantes.fr
Directeur de thèse : RETHORE Julien
Co-directeur :
Co-encadrant 1 : PONCELET Martin
Co-encadrant 2 : AUFFRAY Nicolas

Etablissement : Ecole Centrale de Nantes
Laboratoire d'accueil : GeM
Equipe : MS
Financement : Allocation MESR
Spécialité : Mécanique des Solides, des Matériaux, des Structures

Titre de la thèse : Etude des non-linéarités dans les matériaux architecturés quasi-périodiques

Résumé

Au fil des ans, les exigences en matière de propriétés des matériaux sont devenues de plus en plus élevées, ce qui a rendu nécessaire l'accès à des zones jusqu'alors inaccessibles sur les diagrammes d'Ashby. Jusqu'à présent les deux principales pistes étudiées pour modifier ces propriétés consistaient soit à modifier la composition des matériaux, par exemple en créant des alliages appropriés, soit en influençant la microstructure de ces derniers, par exemple la répartition des phases et en limitant les défauts. Ces deux méthodes ayant été largement étudiées, il reste aujourd'hui peu de place à l'innovation. Cependant, le développement de nouvelles méthodes de fabrication, telles que la fabrication additive, ont ouvert la voie à une troisième méthode jouant sur l'architecture du matériau à l'échelle mésoscopique. C'est pourquoi l'intérêt pour les matériaux architecturés s'est considérablement accru ces dernières années.

L'évolution des procédés de fabrication permet aujourd'hui de produire des matériaux architecturés sur mesure. Ce type de matériau est de plus en plus utilisé dans l'industrie car il permet notamment d'alléger les structures. En outre, les matériaux architecturés possèdent également des propriétés mécaniques intéressantes, que ce soit en statique (bon compromis densité/caractéristiques mécaniques, obtention d'une matrice de rigidité sur mesure, etc) ou en dynamique (Guides d'ondes, bonne absorption d'énergie lors d'un choc, etc).

La plupart des études menées jusqu'à présent se sont concentrées sur des structures périodiques. Cependant, il a été démontré que les matériaux architecturés périodiques possèdent des orientations faibles le long desquels les fissures se propagent facilement. En effet, les motifs entraînent une structuration de la répartition de l'énergie de déformation. En plus d'autres propriétés intéressantes, telles que la dynamique atomique, photonique, magnétique et électronique, il semblerait que les matériaux architecturés quasi-périodiques ne possèdent pas ces faibles orientations. Ils auraient donc une meilleure ténacité sans surplus de poids par rapport aux motifs périodiques.

Afin de pouvoir démocratiser l'utilisation de telles structures, il est nécessaire de caractériser leur comportement et notamment d'obtenir des propriétés homogénéisées. Cependant, la structure et le comportement non conventionnels de ces matériaux nécessitent la mise en place d'essais de caractérisation adaptés. L'objectif de la thèse est donc de concevoir un essai permettant d'étudier le comportement linéaire et non linéaire des matériaux architecturés quasi-périodiques.

Jusqu'à présent les travaux entamés se sont concentrés plus particulièrement sur la conception d'un banc d'essai et sur l'étude du comportement linéaire des matériaux architecturés. Il est reconnu que le mode de déformation des structures périodiques est dépendant du type de cellule élémentaire : on parle de motifs à traction ou flexion dominante. Malgré le fait qu'il ne soit pas possible de définir de cellule élémentaire au sens strict du terme, cette notion peut être étendue aux architectures quasi-périodiques. Elle semble notamment avoir une influence importante sur le type de modèle homogénéisé à choisir pour caractériser leur comportement. En effet, il semblerait qu'un modèle élastique de type Cosserat soit mieux adaptés aux structures à flexion dominante plutôt qu'un modèle de type Cauchy.

Publications et communications :

Pas de publications ou de communications liées à la thèse pour l'instant.

Projet professionnel :

Je suis partagée entre deux possibilités pour mon choix de carrière :

- R&D en EPIC ou dans l'industrie
- Enseignement supérieur

NOM et Prénom : SONG Xiaoxiao
Email : Xiaoxiao.song@ec-nantes.fr
Directeur de thèse : Fouad Bennis
Co-directeur : Emilie Poirson
Co-encadrant 1 :
Co-encadrant 2 :

Etablissement : Ecole Centrale de Nantes
Laboratoire d'accueil : LS2N
Equipe : ReV
Financement : Autre
Spécialité : Robotique - Mécanique

Titre de la thèse : Layout optimisation based on multi-objective interactive approach

Résumé

An efficient simulated annealing algorithm is proposed for solving multi-objective layout problems where several rectangular components are placed, respecting non-overlap and non-protrusion constraints in the given space. Resolving layout problems can be very hard in some industrial cases because problems are over-constrained and computing feasible optimal layout designs are time consuming. In most practical problems, both real and virtual components exist. The virtual components represent the required accessible space allowing the user to access to the component. The virtual components can overlap with each other, while the overlap is not allowed for the real components. Considering the limited layout design space, the capacity of the layout problem is analyzed using constructive placing techniques. To explore the feasible layout space, a hybrid simulated annealing is proposed to determine the order of placement; then, a constructive placing strategy based on empty maximal space is developed. What's more, an interactive environment is introduced between the optimization and expert, the similarity analysis etc. The proposed algorithm is the first attempt to search feasible space of multi-objective layout design by constructive placing method. And it can be easily adapted two the more than one containers layout problems.

Publications et communications :

One submission is under review at International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM)

Projet professionnel :

NOM et Prénom : SOUAILLE Tom

Email : tom.souaille@ls2n.fr

Directeur de thèse : PETIOT Jean-François

Co-directeur : MISDARIIS Nicolas

Co-encadrant 1 : LAGRANGE Mathieu

Co-encadrant 2 :

Etablissement : Ecole Centrale de Nantes

Laboratoire d'accueil : LS2N

Equipe : SIMS

Financement : Allocation Région ou Département

Spécialité : Acoustique

Titre de la thèse : Conception interactive en design sonore. Application aux scènes sonores, à l'habillage sonore et à la sonification.

Résumé

Le design sonore, ou conception sonore, consiste à créer et/ou manipuler des sons dans un but précis. D'un point de vue industriel, tout objet ou interface produisant un son est susceptible d'intégrer le design sonore à un moment de sa conception. En effet, les sons affectent nos interactions avec notre environnement et contribuent à véhiculer l'image des marques ou des produits auxquels ils sont associés. Sur un marché compétitif, il est intéressant de pouvoir anticiper les attentes du public, en intégrant l'expérience d'écoute des auditeur-riche-s dans le processus de conception.

Cette thèse s'intéresse en particulier à l'utilisation d'une interface homme-machine pour faire écouter et évaluer des sons, selon des critères et dans des conditions qui dépendent du problème de design. Par exemple, le design du son externe de véhicules électriques, traité au cours de cette thèse, est soumis à, entre autres, à trois contraintes :

- ? Être suffisamment détectable pour des raisons de sécurité.
- ? Ne pas impacter négativement la pollution sonore urbaine.
- ? Communiquer l'image souhaitée par le constructeur.

Dans cet exemple, les conditions dans lesquelles des propositions de sons sont évaluées doivent par ailleurs être suffisamment réalistes pour s'assurer de la validité externe de l'expérience.

Dans une perspective d'innovation, il est important de pouvoir explorer aussi minutieusement que possible l'espace de design, qui peut être défini par un modèle de synthèse sonore ou un corpus de sons. Cependant, le nombre d'écoutes et de jugements fiables que peut fournir une personne est limité. Des stratégies doivent donc être adoptées pour tirer au mieux parti de ces évaluations.

Cette thèse porte en particulier sur :

? L'assimilation du processus interactif de design sonore à un problème d'optimisation, où les fonctions objectifs sont évaluées par un-e auditeur-riche. En particulier, des approches basées sur les algorithmes génétiques interactifs sont considérées.

? La réduction de l'espace de recherche par l'utilisation de modèle psychoacoustiques. Dans le cas où les sons sont générés par un modèle de synthèse, des méthodes d'analyse de sensibilité permettent de hiérarchiser les paramètres du modèle, en fonction de leur importance pour la tâche de design. De même, la réduction de corpus par élimination de sons perceptuellement similaires est étudiée.

? L'utilisation de modèles psychoacoustiques pour guider le processus d'optimisation.

Publications et communications :

Un papier de revue est en rédaction, portant sur l'utilisation des algorithmes génétiques interactifs pour le design multi-objectif de sons de véhicule électrique.

Un papier est en cours de soumission pour la conférence ICED21, portant sur une méthode d'analyse statistique des résultats obtenus par algorithme génétique interactif, afin de produire des recommandation de design.

Projet professionnel :

Suite à cette thèse, je souhaite poursuivre une carrière dans la recherche, préférablement académique, autour de problématiques liées au design sonore. Je suis en particulier intéressé par les méthodes d'optimisation interactive, la synthèse sonore, les modèles psychoacoustiques et la notion de timbre.

NOM et Prénom : SOURISSEAU Quentin

Email : quentin.sourisseau@univ-eiffel.fr

Directeur de thèse : Chataigner Sylvain

Co-directeur :

Co-encadrant 1 : Chapeleau Xavier

Co-encadrant 2 : Lepretre Emilie

Etablissement : Université de Nantes

Laboratoire d'accueil : UGE

Equipe : Structure mécanique et à câble

Financement : Contrat de recherche

Spécialité : Mécanique des Solides, des Matériaux, des Structures

Titre de la thèse : Evaluation de méthodes de dimensionnement des renforts composites collés en milieu offshore

Résumé

Cette thèse fait partie du projet « Strength Bond » dédié au développement d'une réparation de composites pour tôles d'acier corrodées dans une application offshore. Le principal objectif de la thèse, est le développement d'un patch de renforcement de faible épaisseur à haute efficacité. Cependant, l'un des principaux problèmes rencontrés par les assemblages collés, est le risque de rupture incontrôlée. Cette application particulière nécessite donc un dimensionnement précis du patch et des critères de défaillance très robustes pour en garantir la bonne conception (l'option de surdimensionnement est limitée). Une meilleure évaluation de la défaillance du joint collé devrait se traduire par une confiance accrue et une application plus efficace des réparations collées composites dans les applications offshore. C'est également une première étape nécessaire pour une évaluation plus approfondie de la tolérance aux dommages, de l'une évaluation du comportement vis-à-vis de la fatigue et du vieillissement. Afin de concevoir ces renforts collés, il est nécessaire d'avoir une compréhension et une détermination efficace de l'état mécanique de l'adhésif au sein du joint (contraintes, déformations, énergie) conformément aux critères de rupture choisis. Plusieurs approches sont aujourd'hui étudiées dans le cadre de cette thèse pour décrire les mécanismes de chargement, d'endommagement et de rupture de ces renforts en composites.

Plus particulièrement, l'étude des modèles de zone cohésive, basé sur la mécanique de l'endommagement et sur l'hypothèse que la « process zone » (zone endommagée en amont d'une fissure) peut être décrite comme une interface ou le champ de déplacement peut admettre des discontinuités, tout en continuant à transmettre la charge. Plus précisément, le modèle cohérent relie la résilience du matériau, ou de l'interface, à la contrainte et aux sauts de déplacement de la fissure. L'état de l'art, a mis en avant que ces modèles étaient aujourd'hui largement implémentés, mais que la définition directe, par l'expérience de ces lois d'interface était mal définie et très peu utilisée. Les différentes approches et expressions théoriques mise en avant par l'état de l'art, ont été confrontées à l'expérience pour valider que ces méthodes pouvaient être exploitées pour l'obtention précise des différentes lois cohésives représentant les différents interfaces d'un patch en composites. Il a été conclu que ces lois n'étaient directement obtenable que pour un type limité de d'essais, et qu'une instrumentation spécifique et locale de mesure du déplacement était requise. Une autre étude à portée sur l'évaluation de différentes théories (et méthodologies) permettant de définir expérimentalement la résilience d'un matériau, la résilience ayant été identifiée comme une grandeur physique primordiale dans la modélisation du patch composite collés. Il est ressorti de ce travail que tous les moyens de mesure de cette valeur étaient reliés à la bonne capacité de mesure de la propagation d'une fissure dans les éprouvettes testés. Cependant les moyens conventionnels de mesure de fissure (mesure visuelle, ou corrélation d'image), se sont révélés particulièrement peu robuste vis-à-vis de problématique courante lors de ces essais. La définition d'une méthode précise et robuste, a été effectuée à l'aide de fibre optique continue de mesure de déformation pour mesurer la position du front de fissure à partir des courbes de déformations obtenu.

Publications et communications :

"Comparison of the use of continuous optical fibres and DIC to monitor the crack propagation of an adhesively bonded joint during a 3ENF test" 10th International Conference on Fibre-Reinforced Polymer (FRP) Composites in Civil Engineering (CICE 2020)

"Utilisation de la spectrométrie infrarouge et de la mesure de mouillabilité pour la caractérisation de surface avant collage." 22ème Journées national des composites (2021)

Projet professionnel :

Intégration d'une équipe de R&D dans le milieu naval ou aéronautique avec comme sujet de travail les assemblages multi-matériaux.

NOM et Prénom : SUBRAMANIAM ANBUCHE Puviyarasu

Email : puviyarasu.sa@ls2n.fr

Directeur de thèse : Catherine da Cunha

Co-directeur : Catherine da Cunha

Co-encadrant 1 :

Co-encadrant 2 :

Etablissement : Ecole Centrale de Nantes

Laboratoire d'accueil : LS2N

Equipe : IS3P

Financement : Allocation MESR

Spécialité : Génie Industriel

Titre de la thèse : A Semantic modelling and sustainability analysis of Cyber-physical Production system in system of system Perspective

Résumé

Cyber-physical systems (CPS) are currently proposed as an enabler to the Industrial revolution 4.0. It is a coupling of physical and cyber components with a networked connection which involves computational elements able to operate on different scales and interact with each other when change in context.

CPS applications for production is termed as Cyber-Physical Production system (CPPS). CPPS is a new development, whose degrees of integration has reached a level of self-Organising function possible in production. It has the networked, and modular capability which reflects industry 4.0 production paradigm.

This thesis aims to clarifies the semantic understandings and analysis the potential of cyber-physical production system in an Enterprise context.

The thesis split into three axes,

1)The semantic modelling is done to clarifies and identify the involved entities, their relation aspects and the taxonomies.

Second and third axis are social sustainability analysis -

2)The CPPS production performance analysis will be carried out to analysis its capacity on different configurations.

3)The humans and CPPS interaction analysis will be carried out to identify the impacts of human operators with the modern production system.

The sustainability analysis framework of Cyber-physical production system is done in system of systems (SOS) perspective. The CPPS in our laboratory (LS2N) is a supporting use case for this research work.

Publications et communications :

1)Puviyarasu SA, and Catherine Da Cunha. "Smart Factory: From concepts to operational sustainable outcomes using test-beds." Log forum-Scientific journal of logistics. Vol. 1. 2021.(Published)

2)Puviyarasu SA, et al. "A semantic interface model to support the integration of operators in a cyber-physical factory." International Conference on Interoperability for Enterprise system and Applications (IESA) 2020.

3)Puviyarasu SA, Catherine da Cunha, "A semantic model for Cyber-physical production system inspired from current developments, International conference on industrial Engineering,2020.

Projet professionnel :

.

NOM et Prénom : TCHIOTSOP Junior

Email : junior.tchiotsop@etu.univ-nantes.fr

Directeur de thèse : Bonnet Stéphanie

Co-directeur : PoullainPhilippe&ISSAADI Nabil

Co-encadrant 1 :

Co-encadrant 2 :

Etablissement : Université de Nantes

Laboratoire d'accueil : GeM

Equipe : IEG

Financement : Autre

Spécialité : Energétique - Thermique - Combustion

Titre de la thèse : Variabilité des propriétés hygrothermiques des constructions en terre crue: influence des fibres et des procédés de mise en oeuvre

Résumé

Pour faire face aux grands problèmes environnementaux que rencontre notre ère, le secteur du résidentiel est un excellent levier d'action. En effet, ce secteur est responsable d'environ 19% des émissions des gaz à effets de serre et de 44% de la consommation énergétique en France. La "terre crue" est un matériau ancien qui répond à ces problématiques car peu polluant durant la construction, réutilisable à l'infini, mais surtout par ses excellentes propriétés de régulation thermiques et hydriques. Cependant les propriétés hygrothermiques de la terre crue présente des fortes variabilités de diverses sources. Durant ce travail de thèse, il s'agira de traiter ce problème à plusieurs échelles (matériau, paroi et bâtiment) en mettant en évidence son influence sur les transferts couplés de chaleur et d'humidité.

Publications et communications :

RAS

Projet professionnel :

J'envisage continuer avec l'enseignement et la recherche.

NOM et Prénom : TRUONG Quynh Chau
Email : quynh-chau.truong@etu.univ-nantes.fr
Directeur de thèse : Emilio Bastidas-Arteaga
Co-directeur : Charbel El Soueidy
Co-encadrant 1 :
Co-encadrant 2 :

Etablissement : Université de Nantes
Laboratoire d'accueil : GeM
Equipe : TRUST
Financement : Boursier étranger
Spécialité : Génie civil

Titre de la thèse : Contribution for Sustainable Climate Change Adaptation of Corroded Reinforced Concrete Infrastructure in France and Vietnam

Résumé

Reinforced concrete (RC) civil infrastructure systems are critical assets for the socioeconomic development of any country. Designing and maintaining these systems for a particular service lifetime have been recognized as critical issues worldwide. RC structures are characterized by high durability; however, during their operational life, they are subjected to internal and external actions that affect performance, serviceability and safety. Nowadays, many deteriorated structures are evaluated for possible repair and continued service because their replacement would be economically unfeasible. For example, about 173,000 bridges in the United States are structurally deficient or functionally obsolete due in part to corrosion. Regarding costs, Koch et al. found that the global cost of corrosion is US\$2.5 trillion (about 3.4% of the global Gross Domestic Product). Thus, developing robust models for lifetime prediction and strategies for periodic inspection and maintenance plays a significant role in enabling target reliabilities to be met over a period of continued service.

This Ph.D. thesis will focus on RC deterioration caused by chloride-induced corrosion that results from a complex interaction between physical and chemical processes driven by environmental surrounding conditions. Experimental evidence indicates that the chloride ingress are highly influenced by the weather conditions at the surrounding environment ? i.e. temperature and humidity. Since climate change studies predict several changes in the climate, the impact of global warming on chloride ingress and carbonation, and therefore on structural reliability, should be also considered for comprehensive lifetime assessment.

Recent studies have focused on estimating the cost-effectiveness of adaptation strategies for deteriorating RC structures subjected to deterioration and climate change. They found that the cost-effectiveness of climate adaptation strategies will depend on site-specific conditions: construction practices and standards, exposure, climate change scenarios. However, further research should focus on determining optimal and sustainable adaptation strategies that reduce both costs and environmental impact.

Objectives

The main objective and novelty of this PhD thesis is to develop new concepts and methods to formulate economically viable and environmentally friendly adaptation measures. The specific objectives will be to:

- ? Evaluate the impacts of climate change on several regions in France and Vietnam.
- ? Formulate climate adaptation strategies taking into account specific socio-economic aspects for each country.
- ? Evaluate the cost-effectiveness these climate adaptation strategies.
- ? Propose a methodology to evaluate the sustainability of climate adaptation strategies.
- ? Provide indicators and recommendations to improve/optimize climate adaptation strategies.

At the national and international level, the topic addresses the critical need to improve the sustainability of construction practices for RC structures under a changing climate. At the European level, this thesis is in link with the European INTERREG program SIRMA (Strengthening Infrastructure Risk Management in the Atlantic, 2019-22). At the international level, the findings of the thesis will be ~~Publications et communications:~~ the international fib group on ?Effects of climate change on infrastructures? where the advisor is ~~Conference Paper~~ for the 1st Conference of the European Association on Quality Control of Bridges and Structures ? EUROSTRUCT2021 (in submitting process)

Projet professionnel :

I would like to apply the knowledge and skills that I achieve from this research for my future career as a lecturer in Vietnam. Particularly, issues related to optimizing the durability performance and maintenance of concrete structures in Vietnam would be my main research field.

NOM et Prénom : WU Shaoqi

Email : shaoqi.wu@ec-nantes.fr

Directeur de thèse : Grégory Legrain

Co-directeur : Olivier Dazel

Co-encadrant 1 : Gwénaél Gabard

Co-encadrant 2 :

Etablissement : Ecole Centrale de Nantes

Laboratoire d'accueil : GeM

Equipe : MS

Financement : Allocation MESR

Spécialité : Génie Mécanique

Titre de la thèse : Modélisation des interfaces minces avec la méthode éléments finis étendus en acoustique

Résumé

Poro-elastic cored sound-absorbing system is one of the widely used absorbers, where exists different types of the interface. The characterization of these interfaces is the main endeavour in the acoustic community, numerous analytical models have been proposed in recent years. From the point of numerical computation, interface modeling is still a hinder due to the negligible thickness dimension such as embedded film and complex topology of media. Inflection embedded interfaces and pollution effect are the main error sources which prevent us from increasing the simulation accuracy of the model. This thesis aims to provide a robust and stable method to describe acoustic interface behavior. A high order extended finite element method is employed to resolve the modeling procedure. Several formulations are implemented and compared in 1D and 2D, numerical results are in accordance with the theoretical analysis, confirming the correctness of methods.

Publications et communications :

Présentation en congrès SAPEM: symposium on the acoustics of poro-elastic materials

Projet professionnel :

rien

NOM et Prénom : XIE Baoshan

Email : baoshan.xie@univ-nantes.fr

Directeur de thèse : LUO Lingai

Co-directeur : SOTO Jérôme

Co-encadrant 1 : BAUDIN Nicolas

Co-encadrant 2 : FAN Yilin

Etablissement : Université de Nantes

Laboratoire d'accueil : LTN

Equipe : Transers in fluids and energy systems

Financement : Autre

Spécialité : Energétique - Thermique - Combustion

Titre de la thèse : Thermocline Behaviors of Packed-bed Thermal Energy Storage Systems

Résumé

Packed-bed energy storage single tank is a low-cost alternative to the conventional two-tank system for the concentrated solar power plant. In the single tank, both cold and hot heat transfer fluids are stored together and a thermal stratification is formed between two fluids by buoyancy force due to the different densities. This stratification region, called the thermocline, as an indicator of the thermal performance of the tank system, can be influenced by factors, such as packing conditions, operating conditions, and tank geometry. Our target is to optimize influence parameters to increase both the heat storage capacity and exergy efficiency.

Charper 1---Wall impact on efficiency of packed-bed thermal energy storage system

Wall heat effect could induce fluid temperature inhomogeneous and thus cause thermocline degradation in packed-bed thermal energy storage system for concentrated solar power plant. In this work, a transient 1-dimensional and 3-phase numerical model of packed-bed thermocline TES system were developed to conduct wall impact analysis. Two configurations were compared: a high-temperature prototype-scale tank with a steel wall and mineral wool insulation, and a low-temperature lab-scale tank with a polycarbonate wall and the same insulation material, to advance understand the relationship and difference of wall heat behavior between both tanks. It was found that although the influence of the wall on the industrial-scale tank was less important, the performances of the heat storage were dependant on the wall and insulation properties in both configurations. The wall axial conduction has a negligible effect on the thermocline thickness increase in the range of the operational parameters, and the wall heat losses are time dependant due to the transient conduction in the wall but using a steady state thermal resistance keeps the model error on exergy efficiency below 5%. Sensitivity analysis was conducted to study the effect of variation in important system parameters containing the wall types, wall thermal conductivity, and fluid velocity on system performance on thermal storage behavior. Heat transfer between solid and fluid are dominant, and heat loss needs to be considered, while axial conduction can even be ignored.

Publications et communications :

no

Projet professionnel :

no

NOM et Prénom : YAQUBi Obaidullah
Email : obaidullahya@gmail.com
Directeur de thèse : Marjorie Musy
Co-directeur : Sihem GUERNOUTI
Co-encadrant 1 : Sihem GUERNOUTI
Co-encadrant 2 : Auline RODLER

Etablissement : Université de Nantes
Laboratoire d'accueil : GeM
Equipe : Performance énergétique des bâtiments dans leur en
Financement : Contrat de recherche
Spécialité : Génie civil

Titre de la thèse : Development of a methodology to integrate climate change data into the decision support tools: application to energy cadastral plans and vulnerability maps related to the urban heat island and heatwaves

Résumé

According to the Centre for Climate change and Energy solutions, one of the most visible consequence of overall global warming and unprecedented rise in the earth's surface temperature over the last century is an increase in frequency and intensity of extreme weather events. Europe and France in particular are more affected by heatwaves and cold snaps compared to other extreme weather events like hurricanes that form in tropical and subtropical latitudes. Impact of global warming and heatwaves are exacerbated in urban agglomerations by a phenomenon called Urban Heat Island. In the context of given challenges, this thesis proposes a methodology to develop a tool for policy makers in Urban Planning to take into account climate change scenarios, heatwaves and urban climate in urban development policies.

This objective can be achieved with creation of heat exposure vulnerability maps of buildings at city scale that could be used as an input for local mitigation solutions; such as reintegration of nature to the city or installation of misting systems.

In this replicable methodology, the first step is to create air temperature chronicles for building simulations that represent future climate scenarios, future possible/probable heatwave scenario and urban weather data.

The second step is to identify representative buildings by selecting the best-performing descriptive machine learning technique for buildings. Third step is to enrich representative buildings with additional building data from surveys and existing literature. Fourth step is to run parametric simulations on unknown parameters and various climate data scenarios on reference buildings. Input and output data of simulations run on reference buildings are then collected to create a new database that will serve as an input for a rapid thermal comfort and energy consumption assessment meta-model. Data employed as input in this methodology are entirely based on publicly available data sources. This methodology will be applied to Nantes city to assess indoor thermal comfort of residential buildings against climate change and an extreme heatwave event.

Publications et communications :

In the framework of this thesis a conference paper has been submitted to IBPSA for review and I am currently working on another one.

Projet professionnel :

I am leaning towards R&D in private sector.

NOM et Prénom : YOKOPI Sokohou Josué

Email : josue.yokopi@insa-rennes.fr

Directeur de thèse : DARQUENNES Aveline

Co-directeur : HANNAWI Kinda

Co-encadrant 1 :

Co-encadrant 2 :

Etablissement : Institut National des Sciences Appliquées Rennes

Laboratoire d'accueil : LGCGM

Equipe : DARQUENNES Aveline

Financement : Boursier étranger

Spécialité : Génie des Matériaux

Titre de la thèse : Étude multi échelle des conséquences des déformations différées dans les briques de terre crue stabilisée (BTS) ou compressée (BTC)

Résumé

Les inconvénients environnementaux qu'engendrent les matériaux comme le Béton, mortier et autres, la construction en terre crue connaît aujourd'hui un regain d'intérêt dans les pays en développement et même dans les pays industrialisés. Malgré les faiblesses qu'elle présente à l'état actuel (forte sensibilité à l'eau, manque de durabilité) la construction en terre crue présente, dans sa forme stabilisée et selon la technique utilisée, d'énormes avantages environnementaux en tant que voie écologique.

Parmi ces techniques de construction en terre, celle de la brique de terre comprimée (BTC) procure aux constructions une durabilité plus grande par rapport à la technique de l'adobe. Aujourd'hui nombreux sont les chercheurs qui étudient les propriétés mécaniques et hygrothermiques des terres pour la construction. Cependant, certaines propriétés physiques et propriétés mécaniques n'ont pas encore été étudiées comme les conséquences de retraits (thermique, dessiccation, endogène), de fluage (à court et à long terme) dans ce type d'éco-matériau. De même une étude complète des structures en maçonnerie de terre crue ne peut être traitée qu'en adoptant une démarche multi-échelle allant de la structure de la particule à l'élément structurel. Ce type de démarche scientifique n'est pas traité à ce jour et c'est ce qui est proposé dans ce thème dédié à l'étude multi-échelles, par des techniques expérimentales, d'imagerie, du comportement thermo-hydomécanique à différentes échelles de la maçonnerie de terre crue, leur aptitude à la fissuration et leur durabilité.

Mots-clés : Déformations différentielles, BTS et BTC, Fissuration, durabilité des BTS et BTC

Publications et communications :

Pas de publication

Projet professionnel :

France, à l'instar d'autres pays développés, est un pays qui contribue efficacement au système éducatif des pays en voie de développement, par l'octroi des bourses d'études aux étudiants étrangers chaque année dans le but de leurs permettre d'approfondir leurs travaux de recherche.

Je désire contribuer à la valorisation des matériaux locaux afin de réduire la destruction de l'environnement.

NOM et Prénom : ZAIM mohammed
Email : mohammed.zaim@ec-nantes.fr
Directeur de thèse : Giulio SCIARRA
Co-directeur : Frederic COLLIN
Co-encadrant 1 : panagiotis kotronis
Co-encadrant 2 :

Etablissement : Ecole Centrale de Nantes
Laboratoire d'accueil : GeM
Equipe : MEO
Financement : ANR
Spécialité : Génie civil

Titre de la thèse : localisation de l'écoulement et de la déformation dans les milieux poreux partiellement saturés

Résumé

Le stockage d'énergie en sous-sols est une solution économiquement prometteuse pour stocker des grandes quantités d'énergie à condition de maîtriser les risques technologiques et environnementaux liés à cette solution qui font objet de plusieurs travaux de recherche. Cette thèse de doctorat constitue une partie du projet ANR STOWENG (Stockage souterrain d'énergies renouvelables en matériaux de faible perméabilité) qui étudie les effets du stockage à long terme des hydrocarbures sur l'environnement. Le projet STOWENG s'intéresse précisément à l'étude des instabilités hydromécaniques dans les géomatériaux de faible perméabilité, à savoir la localisation des déformations et l'écoulement sous forme de digitation «fingering», en utilisant des techniques expérimentales avancées et de la modélisation numérique. Ces phénomènes de localisation peuvent favoriser le transport des hydrocarbures stockés vers les eaux souterraines ou vers la surface, ce qui constitue un risque majeur pour l'environnement. L'écoulement sous forme de digitation est une instabilité hydraulique qui se produit dans les milieux poreux partiellement saturés en raison du déplacement du fluide en place dans les pores par un autre fluide caractérisé par une densité et une viscosité différentes. Dans le cas du déclenchement de cette instabilité l'interface séparant les deux fluides devient instable au cours du temps et forme des doigts (fingers). Les modèles classiques décrivant l'écoulement dans les milieux poreux partiellement saturés ne permettent pas de modéliser ce phénomène étant basés sur une loi de comportement donnée par la courbe de rétention, qui relie directement la pression capillaire au degré de saturation. Afin de tenir compte de la digitation un modèle à gradient qui repose sur une approche de type champ de phase pour les milieux poreux partiellement saturés déformables est adopté dans le cadre de ce travail. Le principe de l'approche champ de phase est de traiter le mélange des deux fluides occupant les pores comme un fluide non uniforme au sens de Cahn-Hilliard en introduisant un paramètre d'ordre, le champ de phase, qui dans notre cas sera le degré de saturation. Le but de ce travail est l'implémentation numérique de ce modèle poro-mécanique enrichi afin d'étudier l'influence de l'écoulement par digitation sur la déformation du solide. Pour cela un modèle poro-plastique basé sur une loi de plasticité dérivée de celle de Cam-Clay est adopté dans ce travail. Le problème hydromécanique couplé est résolu numériquement en utilisant la méthode des éléments finis mixtes pour la discrétisation spatiale et un schéma d'Euler implicite pour la discrétisation dans le temps. Le modèle est implémenté dans un code éléments finis programmé sur Matlab et appliqué pour la simulation numérique du processus d'injection de l'eau dans un sol initialement sec en considérant la condition des déformations planes.

Publications et communications :

...

Projet professionnel :

...

NOM et Prénom : ZANELLI Tommaso
Email : tommaso.zanelli@ec-nantes.fr
Directeur de thèse : Guillaume OGER
Co-directeur :
Co-encadrant 1 : David LE TOUZÉ
Co-encadrant 2 : Zhe LI

Etablissement : Ecole Centrale de Nantes
Laboratoire d'accueil : LHEEA
Equipe : IHNE
Financement : CIFRE
Spécialité : Mécanique des Milieux Fluides

Titre de la thèse : Développement d'un schéma volumes finis en formulation incompressible sur grille cartésienne à raffinement adaptatif en présence de géométries complexes et d'interfaces air/eau

Résumé

Grid-flow (anciennement WCCH) est un solveur de mécanique des fluides numérique développé conjointement par Nextflow-Software et par le LHEEA (Laboratoire de recherche en Hydrodynamique, Énergétique et Environnement Atmosphérique) de l'École Centrale de Nantes.

Il utilise une discrétisation en volumes finis d'ordre élevé sur une grille cartésienne et une méthode de frontière immergée pour tenir compte de la présence de corps solides de forme arbitraire à l'intérieur du domaine de calcul.

La grille cartésienne avec raffinement adaptatif utilisé par le code diffère des maillages non structurés plus souvent utilisés en mécanique des fluides, en permettant une automatisation plus simple du processus de maillage.

Développé à l'origine dans une formulation faiblement compressible, le code a été mis à jour, notamment avec l'ajout d'une formulation incompressible dans ces récentes années de développement.

L'objectif principal de ce travail de thèse est le développement, à l'intérieur de la version incompressible du code, d'un schéma de simulation d'écoulements multi-fluides.

Ces écoulements présentent un grand intérêt pour les applications industrielles et académiques en raison de leur omniprésence.

La méthode développée dans le travail actuel est basée sur l'approche volume-of-fluid, qui garde une trace de la fraction du volume de chaque cellule du maillage de calcul occupée par l'un des deux fluides.

De nombreuses questions existent concernant l'implémentation de ce type de schéma à l'intérieur du code, les principales sont :

- Comment prendre en considération la discontinuité des propriétés physiques (comme la densité et la viscosité) à l'interface entre les deux fluides dans le schéma incompressible.
- Comment contrer la tendance de la fraction volumique à se diffuser, provoquant ainsi un mélange excessif entre les deux fluides.
- Comment coupler le schéma multi-fluide avec d'autres fonctionnalités déjà implémentées dans le code, comme la méthode des frontières immergées et/ou les modèles de turbulence.

De nombreuses solutions à ces problèmes ont été proposées, en particulier au cours des dernières décennies, et peuvent être trouvées dans la littérature spécialisée, mais cela reste un domaine de recherche ouvert et en évolution.

Publications et communications :

Participation aux conférences internationales suivantes, dans les deux cas avec une présentation individuelle mais sans publication d'un article :

- 73rd Annual Meeting of the APS Division of Fluid Dynamics (Novembre 2020)
- 14th WCCM & ECCOMAS Congress 2020 (Janvier 2021)

Pas encore de publications dans des revues nationales ou internationales.

Projet professionnel :

Mon projet professionnel est de continuer à travailler dans le domaine de la mécanique des fluides numérique, de préférence dans un contexte industriel.

J'aimerais continuer à travailler sur le développement d'outils de simulation. Pour autant, les aspects applicatifs m'intéressent également.

NOM et Prénom : ZAYOUD Nourhene
Email : nourhene.zayoud@etu.univ-nantes.fr
Directeur de thèse : ARHALIASS Abdellah
Co-directeur : SEBAI Hicham
Co-encadrant 1 : BALTI RAFIK
Co-encadrant 2 : MASSE Anthony

Etablissement : Université de Nantes
Laboratoire d'accueil : GEPEA
Equipe : BAM
Financement : Boursier étranger
Spécialité : Génie des Procédés et Bioprocédés

Titre de la thèse : Bio-raffinage de micro-algues pour la préparation de nouveaux ingrédients à haute valeur ajoutée

Résumé

Les micro-algues possèdent une telle diversité de composition (protéines, glucides, lipides, vitamines, pigments, etc.) qu'elles peuvent être valorisées dans des secteurs tels que l'agro-alimentaire, le petfood, la cosmétique, la nutraceutique? les micro-algues peuvent être utilisées entières mais leur raffinage c'est-à-dire l'extraction et la purification de molécules issues de cette bio-ressource apportent une réelle valeur ajoutée. Ceci est d'autant plus vrai si ce raffinage permet une co-valorisation de composés cibles ainsi que des autres fractions hydrosolubles ou solubles dans des solvants organiques. Ainsi, tous les composés de la biomasse sont valorisés. Cependant les techniques actuellement utilisées pour leur extraction sont souvent couteuses. Ce projet a donc pour objectif d'étudier la faisabilité d'une mise en place d'une filière de bio-raffinage de micro-algues à faible impact environnemental, durable et sans dérives de performances. Depuis déjà plusieurs années, les partenaires de ce projet, sont fortement impliqués dans le bio-raffinage de cette ressource et donc déjà positionné au sein de ce secteur concurrentiel. Cependant, la mise en place de l'intégralité d'une chaîne de bio-raffinage de micro-algues a encore été peu développé, notamment à grande échelle et avec des technologies douces.

Publications et communications :

Rafik Balti, Nourhène Zayoud, Florence Hubert, Anthony Massé (2021) Fractionation of Arthrospira platensis (Spirulina) water soluble proteins by membrane diafiltration. Separation and Purification Technology p256.

Rafik Balti, Mohamed Ben Mansour, Nourhene Zayoud, Romain Le Balc'h, Nicolas Brodub, Abdellah Arhaliass, Anthony Massé (2020). Active exopolysaccharides based edible coatings enriched with red seaweed (Gracilaria gracilis) extract to improve shrimp preservation during refrigerated storage. Food Bioscience p34

Projet professionnel :

le secteur industriel m'intéresse beaucoup. Je suis passionnée par la production. je souhaite travailler sur un projet relatif à l'optimisation des procédés de fabrication.

NOM et Prénom : ZIAPKOFF Mathias

Email : mathias.ziapkoff@univ-ubs.fr

Directeur de thèse : CADOU JEAN-MARC

Co-directeur : X

Co-encadrant 1 : DUIGOU LAETITIA
Co-encadrant 2 :

Etablissement : Université Bretagne Sud

Laboratoire d'accueil : IRDL

Equipe : PTR3

Financement : ANR

Spécialité : Génie Mécanique

Titre de la thèse : Caractérisation et modélisation du comportement vibratoire et des propriétés amortissantes des structures composites bio-sourcées à fibres de lin

Résumé

Un des enjeux industriels de la période actuelle est de trouver des solutions alternatives aux matériaux issus de l'industrie pétrochimique. L'utilisation de produits biosourcés présente des réponses fiables et ambitieuses pour l'avenir concernant cette problématique. Au-delà de l'intérêt «marketing » que peut présenter l'usage de tels matériaux, ces derniers affichent des propriétés, notamment mécaniques, remarquables. Les fibres de lin encore peu utilisées sont, grâce à leurs propriétés d'amortissement, un exemple manifeste. L'objectif de cette thèse est de modéliser les propriétés amortissantes d'un pli (fibres de lin/matrice epoxy) pour prédire l'amortissement de structures composites biosourcées. De par le caractère naturel des fibres, on suppose une certaine influence de la température, de l'hygrométrie, des UV ou du vieillissement en milieu marin sur le comportement de la structure composite. C'est pourquoi, pour atteindre l'objectif fixé dans ce projet, il est nécessaire d'étudier le comportement vibratoire des structures composites à fibres naturelles selon l'orientation des fibres et des paramètres précédemment cités. Le premier verrou de ce projet sera de déterminer le modèle viscoélastique le plus représentatif du comportement viscoélastique du pli fibres/matrice et de déterminer les paramètres de la loi. Les modèles rhéologiques classiques (Zener, Maxwell) seront considérés dans un premier temps pour développer le modèle d'amortissement le plus représentatif en tenant compte de la dépendance en fréquence du comportement. Les lois de comportement envisagées seront donc complexes et dépendantes de la fréquence à température fixe. Le second verrou consistera à simuler le comportement vibratoire d'une structure composite à fibres naturelles. En effet, le modèle viscoélastique mènera à résoudre des problèmes non-linéaires. Il sera alors nécessaire d'utiliser des méthodes numériques spécifiques. Ces méthodes seront basées sur des techniques d'homotopie et de perturbation, ou sur la Méthode Asymptotique Numérique (MAN). Ces approches ont déjà prouvé leur efficacité dans de nombreuses applications au laboratoire IRDL : problèmes amortissants dans le cas de structures sandwich, des poutres anisotropes en rotation et dans des problèmes de vibroacoustique. Afin de valider la méthode numérique, une phase expérimentale sera organisée en partenariat avec le laboratoire LEM3 situé à Metz. Des essais statiques permettront d'obtenir les caractéristiques alors que des essais en vibrations permettront de caractériser et d'identifier les différents paramètres de notre loi. Dans les deux cas, l'influence des facteurs environnementaux sera étudiée par la mise en place de protocoles expérimentaux bien définis. Enfin, une fois la modélisation viscoélastique d'un pli établie et la simulation du comportement vibratoire d'une structure composite à fibres naturelles validée, il sera nécessaire de prendre en compte la variabilité due au caractère naturel des fibres de lin, dont les propriétés sont plus incertaines que celles des fibres synthétiques pouvant évoluer selon les conditions climatiques et leur condition de stockage.

Publications et communications :

Aucune

Projet professionnel :

A la suite de ma thèse, j'envisage de continuer dans le domaine de la recherche scientifique à travers un post-doc par exemple. L'enseignement est une voie qui m'intéresse aussi énormément.

NOM et Prénom : ZINE FILALI Nouha
Email : nouha.zine-filali@imt-atlantique.fr
Directeur de thèse : ANDRES Yves
Co-directeur : LOCOGE Nadine
Co-encadrant 1 :
Co-encadrant 2 :

Etablissement : Institut Mines-Télécom Atlantique
Laboratoire d'accueil : GEPEA
Equipe : TEAM
Financement : Autre
Spécialité : Génie des Procédés et Bioprocédés

Titre de la thèse : Étude de la potentialité des matériaux de l'intérieur du bâtiment à être le siège de développement fongique en fonction des conditions de vieillissement

Résumé

Les matériaux de construction et de décoration font partie des principales sources de pollution de l'air intérieur. Selon les conditions environnementales, les matériaux peuvent être exposés à un processus de vieillissement physico-chimique et être sujets au développement microbien. Le processus de vieillissement peut affecter la qualité de l'air intérieur par l'émission de composés organiques volatils et semi-volatils (COV et COSV). De nos jours, certains fabricants ajoutent des biocides aux matériaux de construction et de consommation afin de limiter la croissance biologique.

L'objectif de cette étude est de développer une méthodologie permettant d'évaluer l'impact du processus de vieillissement sur l'efficacité des biocides et sur les émissions de COV et de COSV. Pour ce faire, un enduit de rénovation (matériau décoratif) a été ajouté sur une toile polyester-cellulose (revêtement mural) avant de les soumettre à un vieillissement accéléré. Le vieillissement consiste à ajouter un détergent et à exposer le matériau à un spectre de lumière visible, à une humidité relative élevée et à une température modérée. Les matériaux vieillis et non vieillis ont été inoculés par des spores fongiques à l'aide d'un système d'aérosolisation sec avant l'incubation. Les moisissures développées sont ensuite quantifiées à l'aide de la culture cellulaire.

Les taux d'émission de COV et de COSV des matériaux vieillis, non vieillis, inoculés ou non inoculés ont été déterminés à l'aide de la cellule d'émission de terrain et de laboratoire (FLEC). Après trois jours d'émission, des prélèvements de gaz ont été réalisés, pour chaque matériau. L'identification et la quantification des composés émis ont été effectuées par chromatographie en phase gazeuse (TD-GC-MS/FID) et en phase liquide (HPLC/UV).

Les résultats obtenus par la culture cellulaire ont montré une prolifération de moisissures inoculées à la surface du polyester-cellulose natif, dont la concentration de spores développées était 10 fois plus élevée que la concentration de spores déposées. Cependant, la toile polyester-cellulose vieillie ainsi que les matériaux combinés (natifs ou vieillis) n'ont présenté aucun développement visible.

En ce qui concerne les émissions de COV/COSV, 66 composés ont été émis par les matériaux natifs, dont 5 sont des COSV. Le vieillissement a contribué à la diminution des taux d'émission de 24 composés, en particulier ceux des biocides, tandis que 16 autres composés sont "nouvellement" émis. Il en va de même pour le processus d'inoculation et d'incubation, qui a entraîné une diminution des taux d'émission de 39 composés et l'apparition de 9 "nouveaux" COV. En revanche, le comportement des composés était plus variable au niveau de la comparaison des émissions des matériaux vieillis avec celles des matériaux vieillis inoculés et incubés. Cette étude permettra de déterminer la durée de vie des biocides appliqués et d'évaluer l'impact potentiel du vieillissement sur la QAI.

Publications et communications :

Aucune pour l'instant

Projet professionnel :

Enseignant chercheur