

DOSSIER

ERSOY Mehmet (41 ans)

Nationalité : Française

Professeur des Universités (CNU 26)

SeaTech - Ecole d'Ingénieurs de l'Université de Toulon

UTLN – Université de Toulon

IMATH - Institut de Mathématiques de Toulon

 Avenue de l'université BP 20132,
83957 La Garde Cedex



+33 483 166 665



+33 672 533 633



Mehmet.Ersoy@univ-tln.fr



<http://ersoy.univ-tln.fr/>

Table des matières

1	Curriculum vitae et synthèse	1
2	Activités Scientifiques	8
2.1	Présentation synthétique des thèmes de recherche	8
2.2	Productions scientifiques significatives	11
2.3	Encadrement doctoral et scientifique	18
2.4	Diffusion et rayonnement	22
2.5	Responsabilité scientifique	26
2.6	Autres : code de calcul	27
3	Activités Pédagogiques	28
3.1	Présentation synthétique de l'activité d'enseignement	29
3.2	Présentation des enseignements	30
3.3	Responsabilités pédagogiques	34
3.4	Diffusion, rayonnement et activités internationales	34
4	Responsabilités collectives et d'intérêt général	35
5	Liste des publications et communications	36
5.1	Publications	36
5.2	Communications	39

Toutes les informations contenues dans ce dossier (productions scientifiques, communications, *etc.*) sont accessibles et disponibles (au format PDF ou format vidéo) depuis ma page web <http://ersoy.univ-tln.fr> (onglets *Dissemination activities*, *Publications*, *Simulations*).

J'atteste, Mehmet ERSOY, sur l'honneur que les renseignements inscrits dans ce document de 41 pages sont exacts.

À La Garde, le 21 septembre 2024



1 Curriculum vitae et synthèse

Mehmet Ersoy | CV

+33 672 533 633 • +33 952 350 624

mehmet.ersoy.mems@gmail.com • <http://ersoy.univ-tln.fr/>

Identification & Synthèse

- Nationalité : **Française**
- Date de naissance & situation : **Né le 21 février 1982, à Annecy, 4 enfants**
- CNU : **Professeur des Universités, Section 26**
- Établissement d'affect. : **École d'Ingénieurs de l'Université de Toulon – SeaTech**
- Unité de recherche : **EA 2134, Institut de Mathématiques de Toulon – IMATH**

Expertise scientifique : Quadrilingue (Français, Anglais, Espagnole et Turque), titulaire d'un doctorat en mathématiques appliquées (section CNU 26), rationnel d'esprit critique constructif, enseignant et formateur d'ingénieurs, j'ai orienté mes travaux de recherche autour des risques naturels en lien aux événements climatiques extrêmes dû à l'anthropisation. Les problèmes sont abordés d'un point de vue mathématique, numérique et mécanique dont l'objectif est d'obtenir des outils de prédiction et de gestion d'alerte. J'ai intégré progressivement à ces travaux l'apprentissage profond, un outil incontournable pour aboutir à des logiciels de suivi en temps réels.



Mots-clés : Modélisation, Réduction de modèles, Analyse asymptotique, Existence de solutions, Contrôle optimal et analyse de sensibilité, Volumes Finis, Éléments Finis Discontinus, Convergence et analyse de schémas numériques, Développement de codes numériques, Simulations, Calcul Haute Performance, Cas tests réels et applications

Relation au monde socio-économique : J'ai obtenu des contrats de recherche avec les collectivités locales, des partenariats avec des entreprises (Principia, Artelia en France et Ambiental en Angleterre), des partenariats avec des universités dans le cadre de cotutelle de thèse (Tunisie et Sénégal), des partenariats avec les Hospices civils de Lyon, en sus de ma participation à différents GT et projets de recherche. Je suis également expert ANR en plus des expertises régulières dans des revues internationales. Je m'implique également dans la vie locale, étant responsable de la thématique Modélisation Numérique MN au sein de l'Institut de Mathématiques de Toulon (IMATH), animateur d'un groupe de travail autour de l'IA, mais également au niveau des conseils de l'école d'ingénieur SeaTech (CA), et ceux de l'université de Toulon (CORE et CACR).

Compétences

- Curiosité,
- Organisation,
- Capacité d'adaptation,
- Autonomie,
- Sens des responsabilités,
- Esprit d'équipe,
- Respect des règles,
- Capacité à actualiser ses connaissances,
- Prise d'initiative et spontanéité,
- Créativité,
- Gestion du stress,
- Force de persuasion,
- Esprit critique,
- Capacité d'écoute,
- Leadership,
- Critique constructive et prise de décision

Déroulement de carrière

- **Professeur des Universités (CNU 26)** **La Garde**
SeaTech, Ecole d'ingénieurs - Université de Toulon (UTLN), IMATH Sept 2024
- **CRCT (établissement)** **La Garde**
SeaTech, Ecole d'ingénieurs - Université de Toulon (UTLN), IMATH 2023-2024
- **Audition pour la chaire de PR junior (ANAMOD) (Réf Galaxie 4397, classé)** **Le Bourget du Lac**
Université de Savoie Mont-Blanc, Laboratoire de Mathématiques 2023
ANAMOD : Des mathématiques pour l'ANalyse et la MODélisation des processus complexes liés aux risques naturels
- **Maître de Conférences (HC CNU 26, national)** **La Garde**
SeaTech, Ecole d'ingénieurs - Université de Toulon (UTLN), IMATH 2022-
- **Audition pour le poste PR 26 (Réf Galaxie 4370, classé)** **Saint-Etienne**
Université de Saint-Etienne, Institut Camille Jordan 2022
- **Audition pour le poste PR 26 (Réf Galaxie 58, classé)** **Grenoble**
Université de Grenoble-Alpes, Laboratoire Jean Kuntzmann 2021
- **CRCT (national)** **La Garde**
SeaTech, Ecole d'ingénieurs - Université de Toulon (UTLN), IMATH 2018-2019
- **Maître de Conférences (CNU 26)** **La Garde**
SeaTech, Ecole d'ingénieurs - Université de Toulon (UTLN), IMATH 2011-
- **Chercheur postdoctoral** **Derio, Espagne**
Basque Center for Applied Mathematics 2010-2011
- **Chercheur doctorant/moniteur** **Le Bourget du Lac**
Université de Savoie, Laboratoire de Mathématiques (LAMA) 2007-2010

Titres et diplômes

- **HDR en Mathématiques Appliquées** **La Garde**
Université de Toulon 2020
"FROM HYDROSTATIC TO NON-HYDROSTATIC MODELS IN FLUID MECHANICS: MODELING, MATHEMATICAL AND NUMERICAL ANALYSIS, AND COMPUTATIONAL FLUID MECHANICS" soutenue le 1er Décembre 2020.
- **Thèse de Doctorat en Mathématiques Appliquées** **Le Bourget du Lac**
Université de Savoie 2007-2010
"MODÉLISATION, ANALYSE MATHÉMATIQUE ET NUMÉRIQUE DE DIVERS ÉCOULEMENTS COMPRESSIBLES OU INCOMPRESSIBLES EN COUCHE MINCE" soutenue le 10 Septembre 2010.

- **Master 2 Recherche en Mathématiques Appliquées** **Saint-Martin d'Hères**
Université Joseph Fourier 2006–2007
- **DEUG MIAS, Licence et Maîtrise de Mathématiques** **Le Bourget du Lac**
Université de Savoie 2002–2006

Prix et distinction

- **Prime individuelle au titre de la recherche**
Nationale 2023–
- **Prime d'Encadrement Doctoral et de Recherche**
Nationale 2018–2022
- **Prime d'Excellence Scientifique**
Nationale 2013–2017

Responsabilités scientifiques

Responsabilités locales.....

- **Responsable**
Equipe MN 2021–
- **Responsable**
Séminaire & Groupe de travail MN-AA 2021–
- **Administrateur**
Site web IMATH 2021–
- **Membre**
Bureau IMATH 2021–
- **Membre**
Bureau Pôle MEDD 2023–

Responsabilités régionales, nationales, et contrats de recherche.....

- **Partenaire du projet PEPR Mathvives – PC HYDRAUMATH : 1000k€** 2024–2029
Nationale
(Mathématiques pour les hydrosystèmes du littoral à l'aquifère)
- **(Co)Porteur du projet ADEN-MED : 30k€** 2024–2025
Régional
(Pour une meilleure ADaptabilité aux évènements Extrêmes et aux risques Naturels-Application à la MEditerranée et Djibouti)
- **Porteur du projet Événements climatiques extrêmes (Atmosphère) : 25k€** 2023–2025
Régional
- **Porteur du projet Sédimentation : 25k€** 2023–2025
Régional
- **Porteur du projet CALAME (calcul haute performance et IA) : 15k€** 2022–2024
Régional
- **Porteur du projet BIOMATH (Hospices Civils de Lyon)100k€** 2021–2024
Nationale

- **Porteur du projet RIVAGE II (ARTELIA/PRINCIPIA) 100k€**
National 2021–2024
- **Porteur du projet RIVAGE I (ARTELIA/PRINCIPIA) 100k€**
National 2017–2021
- **Porteur du projet E2M (écoulements multiphasiques et multifluides) 5k€**
Régional 2015-2016

Responsabilités diverses.....

- Directeur de stages (Bac+3, Bac+4, Bac+5), de thèses, jurys de stages/thèses,
- Séminaires et conférences,
- Publications,
- Développement de logiciels (pour l'hydraulique urbaine, l'atmosphère, les milieux poreux, tsunami, interaction fluide structure),
- Collaborations internationales (Tunisie, Angleterre, République Tchèque, Italie, Espagne, Sénégal, Tchad et Djibouti),
- Membre de plusieurs projets régionaux, nationaux et internationaux (dont ERC GRANT),
- Expert ANR et expertises éditoriales
- membre du pôle MEDD

Responsabilités académiques

- Jury 1ère, 2ème et 3ème d'école d'ingénieurs,
- Jury 3ème Mines Paritech, Polytech Nice master (Phy. des Matériaux, Méc., Modé. Num.),
- Jury Master 1&2 Mathématiques (Toulon),
- Responsable de modules,
- Enseignant référents pour les stages d'écoles d'ingénieurs Seatech

Responsabilités politiques

- Membre élu du conseil d'administration de SeaTech
- Membre élu de la CORE – commission de la recherche de l'université de Toulon,
- Membre élu de la CACR – conseil académique restreint de l'université de Toulon

Événements majeurs

- Participation au projet HYDRAUMATH
- Participation au projet ADEN-MED (Djibouti)
- Participation au projet ERC Numeriwaves avec E. Zuazua
- Création du parcours Modélisation et Calculs Fluide-Structure au sein de l'école d'ingénieur de l'Université de Toulon – SeaTech
- Généralisation des équations de Serre-Green-Naghdi
- Montage du projet CALAME (CALcul haute performance, intelligence Artificielle et Modélisation) : amorçage d'une dynamique locale autour de l'IA
- Responsabilité d'équipe, siège au CA, CORE et CACR depuis 2022 et membre du pôle MEDD.

Compétences spécifiques

Informatique.....

Systèmes: Linux, Windows, MacOS

Bureautique & Graphique.....

Éditeur: Suite Open office, Suite Microsoft, Latex

Graphique: GIMP, Inkscape, Blender, Povray

CAO/DAO: Sketchup

Scientifique.....

Language: C, C++, Fortran, Python

Calcul: Matlab, Maple, Wolfram, Octave, Maxima, Freefem++

Graphique: Gnuplot, Paraview, Visit

Méthodes numériques: Elements finis (continu et discontinu), Différences finies, Volumes Finis

Autres.....

- Tennis de table, vélo de route, fitness
- Art abstrait, dessin, peinture, poésie, philosophie
- Maquette 2D/3D, Impression 3D
- Dessin architectural, croquis, esquisse
- AutoCAD, Archicad et Sketchup Pro
- Conception
- Energies renouvelables et solaires

2 Activités Scientifiques

Titulaire d'une thèse en mathématique appliquée, soutenue en septembre 2010 sous la direction de C. Bourdarias et S. Gerbi à l'Université de Savoie au LAMA à Chambéry, j'ai effectué mon post-doctorat au BCAM de Septembre 2010 à Juillet 2011, sous la direction d'Enrique Zuazua dans le cadre de l'ERC NUMERIWAVES. En octobre 2011, j'ai été recruté à l'école d'Ingénieurs de l'Université de Toulon - SeaTech (anciennement Institut des Sciences de l'Ingénieur de Toulon et du Var - ISITV) et rattaché à l'Institut de Mathématiques de Toulon – IMATH <http://imath.fr>. En septembre 2024, j'ai été promu Professeur des Universités (CNU 26) à l'Université de Toulon.

L'IMATH est un laboratoire constitué de trois équipes : Modélisation Numérique¹ (MN), Analyse Appliquée² (AA) et Informatique et Algèbre Appliquée (IAA). Je suis membre et l'actuel responsable de l'équipe MN³, et siège au CA de SeaTech depuis 2022, à la CORE et au CACR depuis 2023.

A mon intégration dans l'équipe Modélisation Numérique (MN), j'ai collaboré très rapidement avec l'ensemble des membres de l'équipe : F. Golay, L. Yushchenko, C. Galusinski, G. Faccanoni, S. Meradji, C. Nguyen, J. Schneider mais également avec les membres de l'équipe Analyse Appliquée (AA) : T. Champion, Jean-Jacques Alibert et A. Novotny.

Ces collaborations internes ont mené aux co-encadrement de stages M1 & M2 et de thèse (*c.f.* [section 2.3](#)), participation à des projets (*c.f.* [section 2.4.4.d](#)), portage de projets (*c.f.* [section 2.5.2](#)), publications (*c.f.* [section 5](#)), développement de codes (*c.f.* [section 2.6](#)), au montage de formation *etc.* dans un contexte pédagogique très soutenu (*c.f.* [tableau 1, section 3](#)).

2.1 Présentation synthétique des thèmes de recherche

Mes travaux de recherche concernent les risques naturels liés aux événements climatiques extrêmes dû à l'anthropisation. Les problèmes sont abordés de la modélisation à la simulation numérique dont l'objectif est d'aboutir à des solutions logicielles de prédiction et de gestion d'alerte en temps réel.

Plus précisément, je m'intéresse aux problèmes de modélisation (issus de la mécanique des fluides newtonienne ou non-newtonienne et de la mécanique des solides), notamment par la réduction de modèle (par des techniques d'analyse asymptotique) dont le challenge est de construire des modèles mathématiques (hyperboliques, paraboliques, dispersifs) qui décrivent avec précision la physique du problème tout en obtenant des modèles de dimension $N - 1$ voire $N - 2$ dans certains cas où N désigne la dimension du problème physique. Le coût de résolution numérique de ces modèles est évidemment bien plus faible que les équations originales du problème physique.

Ces « nouveaux » modèles conduisent inéluctablement à des défis théoriques. Je m'intéresse à l'étude de l'existence de solutions fortes/faibles, à l'étude des propriétés asymptotiques de la solution, *etc.* dont certaines sont cruciales pour l'analyse numérique des méthodes numériques.

1. 8 permanents : 1 PR, 6 MCF dont 3 HDR, 1 IGR

2. 5 permanents

3. <https://imath.univ-tln.fr/Equipe-de-Modelisation-Numerique-MN.html>

Spécialiste dans la construction et l'analyse de schémas numériques équilibres Volumes Finis pour les problèmes hyperboliques, je me suis consacré ces dernières années à l'analyse et le développement de méthodes numériques des Éléments Finis discontinus qui généralise la méthode des Volumes Finis et des Éléments Finis.

Bien que les modèles que je considère sont pour la plupart des modèles réduits, je garde un esprit de calcul haute performance pour la quasi-totalité de mes modèles numériques qui conduit indéniablement à un gain en temps de calcul et en précision. Ma finalité étant d'aboutir à des outils logiciels, mes solutions numériques sont confrontées à des données réels, un point qui me permet de valider ou d'invalidité un modèle numérique.

Enfin, pour aboutir à des logiciels de calcul en temps réel, je m'intéresse à l'apprentissage profond et plus particulièrement à des réseaux PINN (Physical Informed Neural Networks).

Les travaux présentés ci-dessous et les perspectives sont en collaboration avec T. Altazin (Docteur, Imath), C. Bourdarias (Pr, Lama, Chambéry), P. Brigode (McF, Laboratoire J.A. Dieudonné, Université de Nice Sophia-Antipolis), T. Champion (McF, Imath), M. Damak (Pr, Université de Sfax, Tunisie), E. Diouf (Université de Ziguinchor, Sénégal), O. Delestre, (McF, Laboratoire J.A. Dieudonné, Université de Nice Sophia-Antipolis), O. Eker (Neurologue, Hospices Civils de Lyon), G. Faccanoni (McF, Imath), E. Feireisl (Institute of Mathematics, République Tchèque), C. Galusinski (Pr, Imath), S. Gerbi (McF HDR, Lama, Chambéry), F. Golay (McF, HDR Imath), O. Lakkis (Université de Sussex, Angleterre), D. Ngom (Université de Ziguinchor, Sénégal), T. Ngom (Université de Ziguinchor, Sénégal), A. Novotny (Pr, Imath), R. Marcer (PhD, Principia), K. Pons (Docteur, Imath), C. Simeoni (McF, Laboratoire J.A. Dieudonné, Université de Nice Sophia-Antipolis), D. Sous (McF HDR, Institut Méditerranéen d'Océanologie), P. Townsend (Université de Sussex, Angleterre), M. Sy (Pr, Université de Gaston-Berger, Sénégal), L. Yushchenko (McF, Imath), E. Zuazua (Université de Friedrich–Alexander, Erlangen–Nürnberg, Allemagne).

Vous trouverez en [section 2.4.4.b](#) les productions associées à ces collaborations.

2.1.1 Synthèse des travaux de thèse et d'HDR

La suite de ce dossier consiste en une présentation synthétique de mes travaux de thèse et d'habilitation. Je présente également en [section 2.2](#) qui présente de manière synthétique ces travaux par le biais d'une sélection de mes 5 productions les plus significatives et représentatives.

2.1.1.a Travaux de Thèse

Le mémoire de thèse «MODÉLISATION, ANALYSE MATHÉMATIQUE ET NUMÉRIQUE DE DIVERS ÉCOULEMENTS COMPRESSIBLES OU INCOMPRESSIBLES EN COUCHE MINCE » <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00529392> est composé de 253 pages réparties en une préface, de trois parties totalisant cinq chapitres, d'une annexe et d'un index. Il s'ar-

ticule autour du plan suivant :

Partie I Modélisation des équations en conduite fermée

Chapitre 1 Les équations PFS

Chapitre 2 Approximation des équations PFS par Volumes Finis

Partie II Autour des Équations Primi-

tives Compressibles

Chapitre 3 Existence et stabilités de solutions faibles

Partie III Travaux en cours et perspectives

Chapitre 4 Vers la cavitation

Chapitre 5 Modélisation de la sédimentation

Cette thèse est consacrée à la mise en oeuvre de nouveaux modèles et méthodes

numériques pour des écoulements compressibles ou incompressibles en domaine « couche mince ». Ces derniers sont pour la plupart, soit déduit du système d'Euler, soit des équations de Navier-Stokes sous des hypothèses de petitesse du rapport d'aspect H/L où H est une hauteur caractéristique et L une longueur caractéristique. Les applications concernées sont les écoulements mixtes en conduite fermée, la dynamique de l'atmosphère et la sédimentation.

Ces travaux apportent un nouveau regard à des problèmes existants par des dérivations de modèles originales, des preuves mathématiques astucieuses ou des schémas numériques alliant précision et simplicité. Ces études ont introduit de nouveaux problèmes et de perspectives intéressantes dont certaines qui ont conduit à des thèses et la soutenance de mon habilitation.

2.1.1.b Travaux d'HDR et après HDR

Mes travaux de thèse et post-doctoraux m'ont conduit à la soutenance de mon habilitation : «FROM HYDROSTATIC TO NON-HYDROSTATIC MODELS IN FLUID MECHANICS : MODELING, MATHEMATICAL AND NUMERICAL ANALYSIS, AND COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS » <https://hal.archives-ouvertes.fr/tel-03048696>.

Ce dernier est composé de 197 pages réparties en une introduction générale en français, de cinq parties rédigées en anglais totalisant 19 chapitres. Il s'articule autour des parties suivantes :

Partie I Introduction

Partie II Sensitivity analysis

Partie III CFD : Finite volume methods, h -amr and applications

Partie IV CFD : DG method, hp -amr and applications to wave- driven ground-water flows

Partie V Dimension reduction : from hydrostatic to non hydrostatic models

Ce mémoire est le fruit de mes dix dernières années de recherche à l'IMATH. Il concerne l'analyse mathématique, numérique des équations compressibles et incompressibles dans lequel j'aborde les équations hydrostatiques et les équations non-hydrostatiques. Je présente et je développe des outils numériques de résolution adaptative sur des maillages non structurés en dimension quelconque pour des méthodes volumes finis et Galerkin discontinus.

Je propose également la réduction de modèle, *i.e.* une approximation asymptotique, dans le cadre des ondes longues pour dériver ou revisiter des modèles non-linéaires hydrostatiques et non-hydrostatiques. En particulier, je propose la première généralisation des équations de Serre-Green-Naghdi monodimensionnel en géométrie quelconque pour l'hydraulique fluviale. Celle-ci est obtenue par une réduction 3D vers 1D.

Les applications concernées avant et après HDR sont les écoulements en milieux poreux, la dynamique de l'atmosphère, la sédimentation, les écoulements en milieux urbains, les inondations par les événements pluvieux intenses, les inondations par des vagues type tsunami, crues lentes et rapides, évolution des traits de côte, les écoulements sanguins, etc.

2.2 Productions scientifiques significatives

Je propose ici 5 publications les plus significatives qui représentent mes expertises (c.f. [section 1](#)) :

Modélisation, Réduction de modèles, Analyse asymptotique, Existence de solutions, Contrôle optimal et analyse de sensibilité, Volumes Finis, Éléments Finis Discontinus, Convergence et analyse de schémas numériques, Développement de codes numériques, Simulations, Calcul Haute Performance, Cas tests réels et applications.

Vous trouverez ci-dessous une table de synthèse lié à ma production scientifique, la liste complète de mes travaux étant disponible en [section 5](#) ou encore [Lien HAL](#).

	Total
Articles originaux des revues avec comité de lecture	19
Articles originaux dans des actes de conférence avec comité de lecture	5
Chapitres de livres ou parties d'ouvrages	1
Proceedings et recueil des communications	1
Pré-publications et documents de travail	2
Rapports	3
Conférences ou communications sans actes	42

2.2.1 Réduction de modèle et analyse des EDP

Dans cet article "Compressible primitive equations : formal derivation and stability of weak solutions", *Nonlinearity*, 2011, [DOI:10.1088/0951-7715/24/1/004](https://doi.org/10.1088/0951-7715/24/1/004), nous nous intéressons à la dérivation des équations primitives compressibles (EPC) tridimensionnelles. Ces équations permettent de modéliser la dynamique de l'atmosphère dans un régime hydrostatique.

Nous proposons la dérivation de ces équations à partir du modèle de Navier-Stokes compressibles 3D par l'introduction d'un tenseur visqueux anisotrope à densité-dépendante. En introduisant un paramètre d'aspect ratio ε , nous montrons que les EPC sont la limite asymptotique à l'ordre $O(\varepsilon)$. Par construction, les EPC sont des équations hydrostatiques, à la densité ρ est régie par une équation différentielle

$$\partial_y p(\rho) = -\rho g$$

où $p(\rho) = c^2 \rho$ est une loi de pression linéaire, y est l'altitude, g est la constante de gravité, $c = RT$ où R est la constante spécifique des gaz pour l'air et T la température. La résolution de cette équation différentielle conduit à écrire ρ sous la forme

$$\rho(t, x, y) = \xi(t, x) \exp\left(-\frac{g}{c^2}y\right),$$

où ξ est une fonction indépendante de la variable y . Nous proposons alors un changement de variable en introduisant $z = 1 - \exp\left(-\frac{g}{c^2}y\right)$. Le modèle initial d'inconnu (ρ, u, w) s'écrit comme un modèle intermédiaire d'inconnu (ρ, u, v) (où (u, v) désigne le vecteur vitesse dans les coordonnées initiales et (u, w) dans les nouvelles) plus simple algébriquement, ci-dessous en dimension 2,

$$\begin{cases} \partial_t \xi + \partial_x(\xi u) + \partial_z(\xi w) & = 0 \\ \partial_t(\xi u) + \partial_x(\xi u^2) + \partial_z(\xi u w) + \partial_x \xi & = \partial_x(\partial_x u) + \partial_z(\partial_z u) \\ \partial_z \xi & = 0 \end{cases}$$

où $w(t, x, z) = e^{-y}v(t, x, y)$ est la vitesse verticale. Ce changement de variable qualifié de "tricky" par E. Titi, nous a permis d'établir la stabilité des solutions faibles pour le problème en dimension 3 et l'existence de solutions faibles pour le modèle en dimension 2. Cette astuce a permis par la suite de lever de nombreux verrous dans le cadre des équations compressibles hydrostatiques dont l'existence de solutions fortes/faibles par Titi, Wang, etc.

Ces travaux m'ont conduit à écrire un projet de thèse dans le cadre d'une cotutelle entre les universités de Toulon et de Ziguinchor (Sénégal) (c.f. [section 2.3](#) et [section 2.4.4](#)). L'objectif de cette thèse est de construire et d'étudier un modèle multi-strate dans le cadre des événements climatiques extrêmes.

2.2.2 Analyse de sensibilité et contrôle

Dans cet article "Sensitivity analysis of 1-d steady forced scalar conservation laws", Journal of Differential Equations, 2013, DOI:10.1016/j.jde.2013.01.041, nous nous intéressons à l'analyse de sensibilité pour des lois de conservation hyperbolique (non-linéaires stationnaires) pour lesquelles les techniques standard basées sur la linéarisation sont délicates, en raison de la présence de discontinuités. *En particulier, le problème qui a été abordé ici, à notre connaissance n'a pas encore été traité.* Cette analyse est pertinente dans les applications aux problèmes de contrôle optimal et d'identification des paramètres, par exemple, pour le contrôle des flux routiers, ferroviaires, aériens, fluviaux, barrages EDF, etc.

Pour le modèle simplifié suivant

$$\partial_x f(v(x)) + v(x) = g(x), \quad x \in \mathbb{R},$$

muni des "conditions aux limites" $\lim_{x \rightarrow \pm\infty} v(x) = 0$, en notant $v_\varepsilon = v + \varepsilon(\delta v)_\varepsilon$ une solution du problème perturbé pour $g = g + \varepsilon\delta g$ nous montrons que la limite de la quantité

$$\frac{v_\varepsilon - v}{\varepsilon} = (\delta v)_\varepsilon \rightarrow \delta v \text{ faiblement-}^* \text{ dans } \mathcal{M}(\mathbb{R}) \text{ as } \varepsilon \rightarrow 0,$$

où (δv) est l'unique solution de dualité du problème linéaire

$$\partial_x (f'(v)\delta v) + \delta v = \delta g .$$

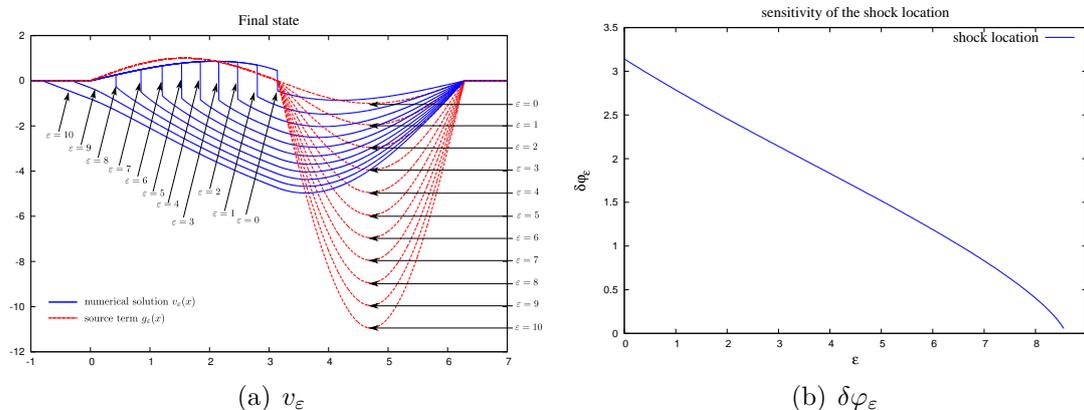


FIGURE 1 – Illustration numérique de l'analyse de sensibilité de $(v_\varepsilon, \delta\varphi_\varepsilon)$ par rapport à g pour le problème avec $f(u) = \frac{u^2}{2}$.

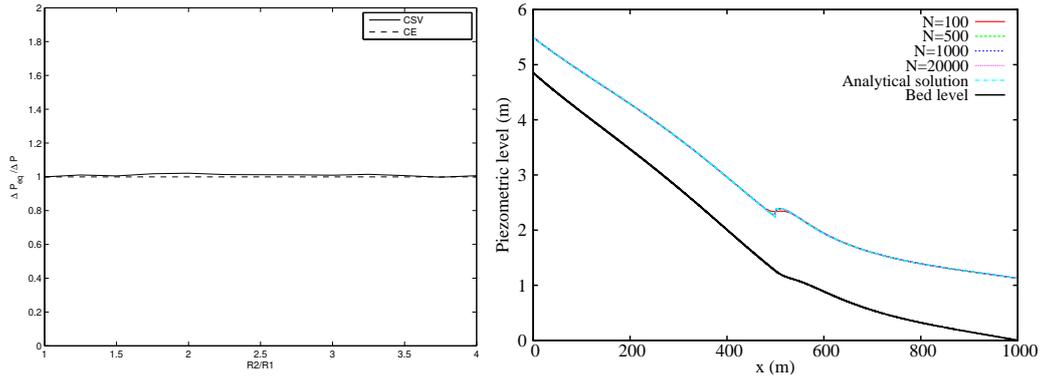
Ces travaux sont la base des modèles qui sont utilisés pour l'analyse de sensibilité et de contrôle pour mon projet de recherche (*c.f.* ??). L'analyse de sensibilité par rapport aux paramètres physiques et numériques est incontournable pour obtenir, établir et proposer des solutions pour éviter des scénarios catastrophes. L'analyse de sensibilité et le contrôle sont parties intégrantes des quatre thèses sous ma direction (*c.f.* [section 2.3](#)).

2.2.3 Modélisation, Analyse numérique, Convergence, Volumes Finis et cas tests réels

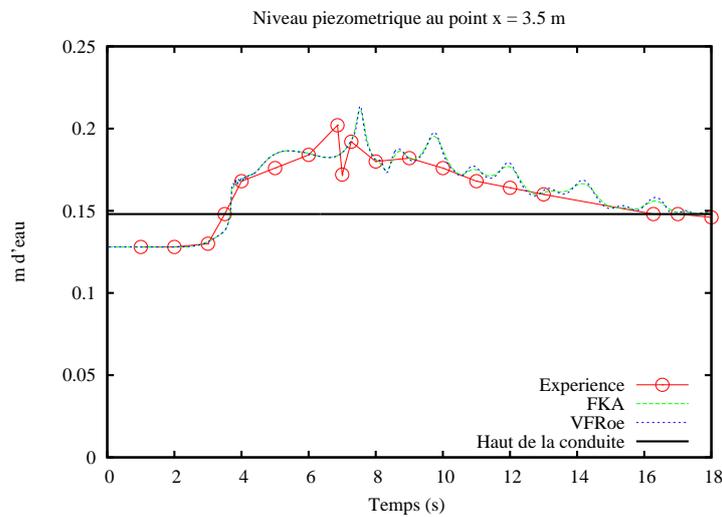
Dans cet article "Unsteady mixed flows in non-uniform closed water pipes : a full kinetic approach", Numerische Mathematik, 2014, DOI:10.1007/s00211-014-0611-7, nous nous intéressons à la dérivation et la construction d'un schéma numérique robuste pour des problèmes d'écoulements mixtes d'eau en conduite fermée.

Le couplage entre un écoulement en charge et un écoulement à surface libre est, comme le montre l'expérience, un problème difficile compte tenu de l'instabilité du phénomène. Celui-ci est en outre peu accessible aux mesures directes. Le suivi en temps réel, à l'aide d'une simulation numérique, est d'un intérêt majeur pour les ingénieurs en tant qu'outil de validation et de prévision. Il existe en effet des risques très importants liés à des surpressions, compromettant l'intégrité de la structure. Ce type de problème est présent, par exemple, dans la modélisation des écoulements dans des réseaux d'assainissement lors d'orages violents, dans des canaux d'amenée en amont des usines hydroélectriques, etc. Il est donc d'un intérêt capital de construire un modèle mathématique prenant en compte ces phénomènes et d'une méthode numérique robuste capable de suivre de telles point de transition. C'était précisément l'objet de ce travail dans lequel *nous proposons la construction d'un modèle PFS (Pressurized and Free Surface) pertinent capable de modéliser aussi bien les écoulements en charge qu'en surface et libre, et de décrire les points de transition.*

Dans un second temps nous proposons de généraliser le schéma cinétique (méthode Volumes Finis) pour les équations de Saint-Venant à notre modèle pour lequel nous obtenons de très bonnes propriétés de stabilité, positivité, état d'équilibre *etc.* . Nous proposons ensuite une *nouvelle méthode de suivi des points de transition basée sur la description à l'échelle microscopique des particules.* L'intégration de ces équations donnent naissance à une méthode de suivi "d'interface full cinétique". La pertinence (robustesse et précision) du modèle numérique est parfaitement validée par des comparaisons "code à code" et à des confrontations à des résultats d'expériences en laboratoire.



(a) Comparaison de notre modèle (CSV, schéma cinétique) avec le modèle uniforme à section équivalente (CE). (b) Cas test de Baines (schéma cinétique).



(c) Cas test de Wiggert.

FIGURE 2 – Cas tests numériques.

Les expertises acquises en terme de modélisation dans ce contexte m’ont permis de porter le projet de thèse autour des écoulements sanguins (qui présentent de nombreux points communs). Ce projet de thèse m’a permis également d’aboutir à un partenariat avec les hospices civils de Lyon (*c.f.* [section 2.3](#) et [section 2.4.4](#)).

2.2.4 Modélisation, analyse asymptotique, Volumes Finis et Différences Finies

Dans cet article "Generalized Serre-Green-Naghdi equations for open channel and for naturel river hydraulics", *Asymptotic Analysis*, 2020, [DOI:10.3233/ASY-201647](https://doi.org/10.3233/ASY-201647) nous nous intéressons à la modélisation des écoulements en canaux ouverts, rivières et fleuves qui sont source de crue lente voire rapide.

L’objectif de ce travail est de généraliser les équations PFS (voir par exemple [section 2.2.3](#)) à des équations dispersives, ou de manière équivalente, de généraliser les équations de Serre-Green-Naghdi (SGN) monodimensionnel sur fond plat à section rectangulaire à des sections quelconques. Ce nouveau modèle s’inscrit dans la hiérarchie des

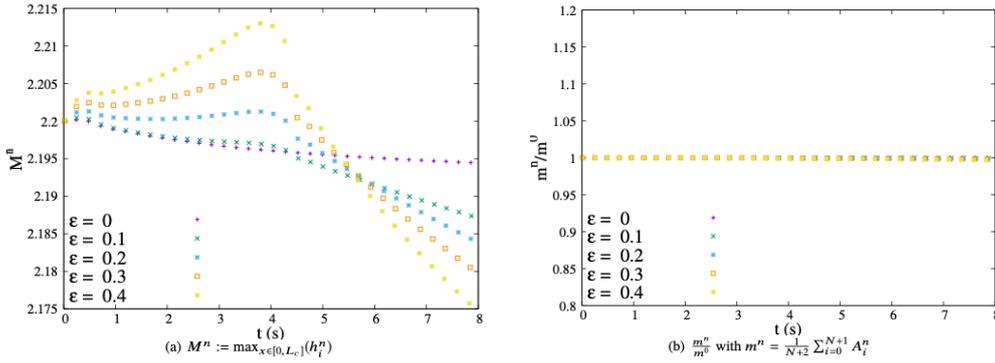
modèles juste après celui de SGN en 1979 et dérive des équations d'Euler incompressible.

Pour aboutir à la généralisation des équations de SGN, nous avons définis un nouveau paramètre dispersif dans la direction transverse à l'axe d'écoulement principale en définissant un régime asymptotique adéquat. Nous pouvons alors procéder à la réduction des équations d'Euler incompressible vers un modèle monodimensionnel. En particulier, nous avons justifier l'hypothèse de "surface libre plate" dans la direction transverse qui était une des hypothèses (sans démonstration) le plus utilisé pour dériver des modèles moyennés par section. Nous avons pour ce modèle construit un schéma numérique hybride Volumes Finis - Différences Finies.

Ce nouveau modèle est le suivant :

$$\begin{cases} \partial_t A + \partial_x Q = 0 \\ \partial_t Q + \partial_x \left(\frac{Q^2}{A} + I_1(x, A) \right) + \mu_2 \partial_x (G(x, A) \mathcal{D}(u)) = I_2(x, A) + \mu_2 \mathcal{G}(x, A, Q) + O(\mu_2^2) \end{cases}$$

où A est l'air mouillée, $Q = Au$ est le débit moyen, u est la vitesse moyenne par section, I_1 (resp. I_2) est la pression hydrostatique (resp. terme source hydrostatique), $G(x, A)$ généralise le coefficient $\frac{h^3}{3}$ dans les équations de Serre-Green-Naghdi, $\mathcal{D}(v) = (\partial_x v)^2 - \partial_x \partial_t v - v \partial_x^2 v$ et $\mathcal{G}(x, A, Q)$ un terme source lié aux effets non-hydrostatique, fonction de la géométrie variable du domaine.



(a) Influence de la variation de section.

(b) Conservation de la masse.

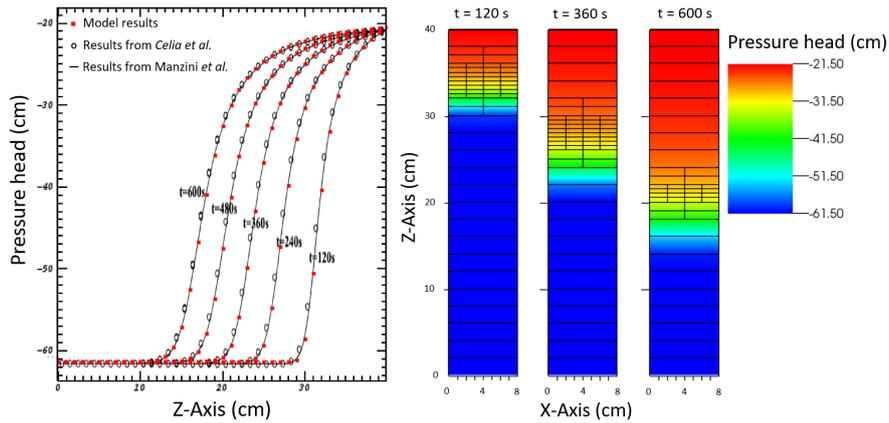
FIGURE 3 – Calcul en canal rectangulaire à section variable.

Ce travail a ouvert des perspectives intéressantes dans la modélisation des écoulements en rivières, fleuves et canaux ouverts dont la prise en compte de la sédimentation, les études de crues lentes et rapides, les inondations par Tsunamis. En effet, les villes côtières possédant de telles "canaux ouverts" sont des autoroutes qu'emprunte un Tsunami pour inonder à plusieurs centaines de km dans le continent. Ces travaux m'ont conduit à écrire un projet de thèse dans le cadre d'une cotutelle entre les universités de Toulon et de Ziguinchor (Sénégal) (c.f. [section 2.3](#) et [section 2.4.4](#)) autour de la sédimentation et des crues. L'objectif de cette thèse est de construire et d'étudier un modèle de type Saint-Venant-Exner dans le cadre des événements climatiques extrêmes.

2.2.5 Modélisation, Calcul Haute Performance, Analyse numérique, Éléments Finis Discontinus

Dans cet article "An adaptive strategy for discontinuous Galerkin simulations of Richard's equation : application to multi-materials dam wetting", *Advances in Water Resources*, 2021, DOI:10.1016/j.advwatres.2021.103897, nous nous intéressons au développement d'une méthode numérique Galerkin discontinue pour les écoulements en milieux poreux.

La prédiction des écoulements à saturation variable dans les milieux poreux constitue un problème majeur dans de nombreux domaines tels que la science de l'environnement et l'ingénierie. On peut modéliser les écoulements dans les milieux poreux à saturation variable par l'équation de Richards. L'équation de Richards est un modèle unifié permettant de simuler les zones saturées et non saturées. L'équation de Richards est une équation parabolique non linéaire qui peut dégénérer en une équation elliptique en cas de saturation complète. L'équation de Richards a été largement utilisée pour les simulations numériques par la communauté des hydrogéologues. Malgré de nombreux efforts ces dernières années, de nombreux défis numériques subsistent pour résoudre l'équation de Richards principalement dû aux caractères fortement non-linéaire des lois hydrauliques (propriété du milieu), à la présence d'un front de propagation très raide, à la nature parabolique/elliptique, à la présence éventuelle de plusieurs milieux poreux avec des propriétés hydrauliques différentes et des conditions aux limites qui peuvent changer très rapidement. En particulier, les schémas numériques ne convergent pas toujours ou nécessitent une discrétisation très fine, ce qui rend les calculs très coûteux. Dans cet article, nous proposons une méthode Galerkin discontinue (GD). Les méthodes GD sont basées sur une formulation variationnelle par éléments, partageant les avantages à la fois des éléments finis et des méthodes volumes finis. En particulier, elles sont localement conservatives, ce qui est crucial en dynamique des fluides. De plus, la nature de la formulation GD permet de travailler sur un maillage non conforme et de changer localement le degré d'approximation polynomiale. Il s'agit d'un avantage important puisque le raffinement adaptatif du maillage (AMR), appelé h-adaptation, et la précision d'ordre élevé, appelée p-adaptation, deviennent possibles. Pour atteindre la robustesse et la précision, une stratégie adaptative est développée dans ce papier. Le raffinement adaptatif du maillage est utilisé pour capturer les fronts de mouillage basé sur une estimation a posteriori. Le raffinement adaptatif du maillage est combiné dans une formulation Galerkin Discontinue Pondérée (GDP) qui permet une discontinuité dans la solution en fonction de la diffusivité non linéaire.



(a) Profils de charge. (b) Raffinement de maillage adaptatif au tour du front.

FIGURE 4 – Cas test 1 – d d'infiltration.

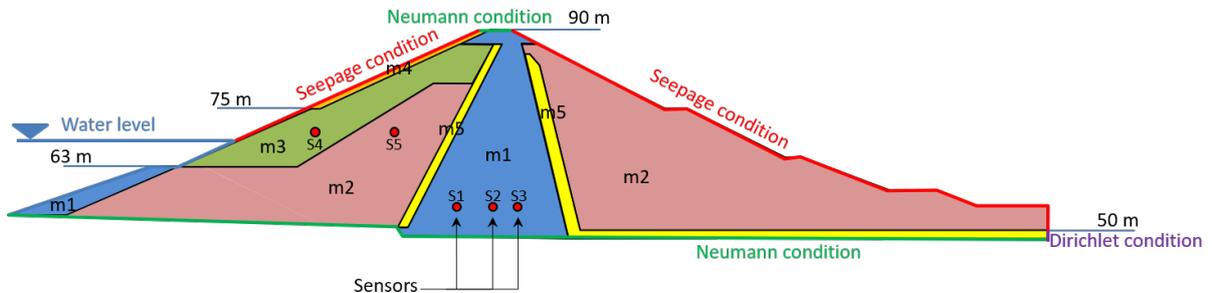


FIGURE 5 – Configuration barrage de La Verne : géométrie, matériaux et conditions aux limites. S1, S2, S3 sont des capteurs numériques correspondant aux capteurs expérimentaux tandis que S4 et S5 sont des capteurs supplémentaires purement numériques.

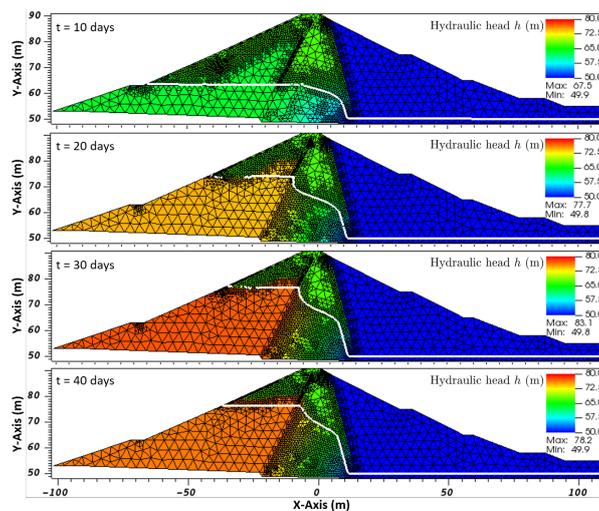
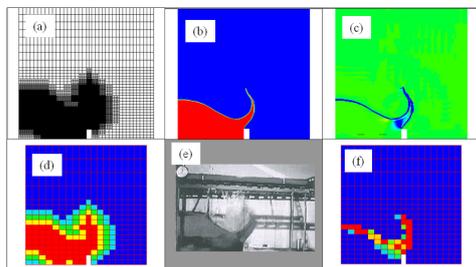
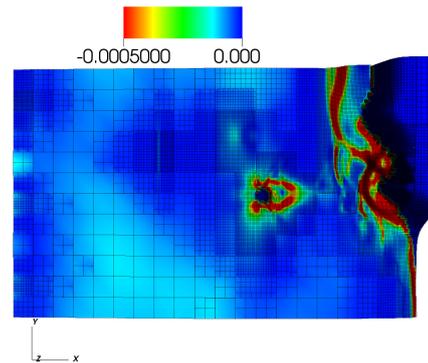


FIGURE 6 – Évolution temporelle de la charge hydraulique h , du maillage et de la nappe (ligne blanche) pendant le mouillage du barrage de La Verne.



(a) Rupture de barrage 2D : (a) Maillage; (b) Densité (air-bleu, eau-rouge); (c) Densité de production numérique d'entropie (valeurs vert-zero, bleu-négatif); (d) Niveau de raffinement par bloc (1 à 5); (e) Expérience Koshizuka (95); (f) Critère de raffinement par bloc.



(b) Tsunami (vallée de la Monai) : temps $t = 16s$. Les couleurs correspondent aux valeurs de la densité de production numérique.

FIGURE 7 – Exemples de résultats de simulation : rupture de barrage et propagation d'un tsunami.

Ces travaux ont été effectués dans le cadre d'une thèse du projet RIVAGE I. Celui-ci a conduit à une seconde thèse RIVAGE II (*c.f.* [section 2.3](#) et [section 2.4.4](#)). Ces projets sont issus d'une collaboration entre l'Institut Méditerranéen d'Océanologie (MIO), l'IMATH et Principia/Artelia. Ce projet porte de manière générale sur l'étude du retrait des lignes de côte. Il entre également dans le cadre des événements climatiques extrêmes.

2.3 Encadrement doctoral et scientifique

Je présente dans cette section les encadrements de thèse et de stage M1&M2 (ou équivalent).

Type	Nombre
Thèses soutenues	2
Thèses en cours	4
M1 ou 2A (entre 2 et 3 mois)	10
M2 ou 3A (4 mois)	3

2.3.1 Thèses soutenues

11/2017 – Thèse de J.B. Clément,

01/2021 Co-encadrement de **34%** avec F. Golay (McF HDR, 33%, IMATH) et D. Sous (McF HDR, 33%, Institut Méditerranéen d’Océanologie – MIO)), Financement Région PACA, Partenaire ARTELIA/PRINCIPIA, ”SIMULATION NUMÉRIQUE DES ÉCOULEMENTS EN MILIEU POREUX NON-SATURÉS PAR UNE MÉTHODE DE GALERKIN DISCONTINUE ADAPTATIVE : APPLICATION AUX PLAGES SABLEUSES”.

Productions lors de la thèse : 2 article et 2 proceedings [1, 2, 3, 4].

Position actuelle : J-B. Clément a effectué un postdoc en 2021 à Géosciences Montpellier sous la direction de Frédéric Bouchette et actuellement il est Postdoc au Department of Technical Mathematics Prague république tchèque.

Manuscrit : <https://hal.archives-ouvertes.fr/tel-03121283/>

Page web : <https://sites.google.com/view/jeanbaptiste-clement>.

11/2016 – Thèse de M.A. Debyaoui,

12/2020 Co-encadrement de **60%** avec C. Galusinski (PR, 25%, IMATH) et M. Damak (PR, 15%, Département de Mathématiques, Faculté des Sciences de Sfax)), Cotutelle UTLN – Université de Sfax (Tunisie), ”CONTRIBUTION À LA MODÉLISATION MATHÉMATIQUE ET NUMÉRIQUE POUR DES MODÈLES D’ÉCOULEMENT NON-LINÉAIRES DISPERSIFS EN EAUX PEU PROFONDES”.

Productions lors de la thèse : 2 articles [5, 6].

Position actuelle : M-A. Debyaoui a effectué un ATER en 2020-2021 à l’Université d’Orléans et il est actuellement ATER à CY Cergy Paris Université.

Manuscrit : <https://hal-emse.ccsd.cnrs.fr/IMATH/tel-03170340v1>

Page web : <https://sites.google.com/view/madebyaoui>.

Productions lors de la thèse

- [1] J.-B. Clément, M. Ersoy, F. Golay, and D. Sous. Discontinuous Galerkin Method for Steady-State Richards Equation. In *Topical Problems of Fluid Mechanics 2019*, pages 53–62, Prague, Czech Republic, Feb. 2019. Institute of Thermomechanics, AS CR, v.v.i. URL : <https://hal-univ-tln.archives-ouvertes.fr/hal-02075109>, doi:10.14311/TPFM.2019.008.
- [2] J.-B. Clément, F. Golay, M. Ersoy, and D. Sous. Adaptive Discontinuous Galerkin Method for Richards Equation. In *Topical Problems of Fluid Mechanics 2020*, pages 27–34, Prague, Czech Republic, Feb. 2020. Institute of Thermomechanics, AS CR, v.v.i. URL : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02507326>, doi:10.14311/TPFM.2020.004.
- [3] J.-B. Clément, F. Golay, M. Ersoy, and D. Sous. An adaptive strategy for discontinuous Galerkin simulations of Richards’ equation : application to multi-materials dam wetting. *Advances in Water Resources*, page 103897, Mar. 2021. URL : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03132113>, doi:10.1016/j.advwatres.2021.103897.
- [4] J.-B. Clément, D. Sous, F. Golay, and M. Ersoy. Wave-driven Groundwater Flows in Sandy Beaches : A Richards Equation-based Model. *Journal of Coastal Research*,

(Special issue 95) :1047–1051, 2020. URL : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02899299>, doi:10.2112/SI95-204.1.

- [5] M. A. Debyaoui and M. Ersoy. Generalised Serre-Green-Naghdi equations for open channel and for natural river hydraulics. *Asymptotic Analysis*, Jan. 2020. URL : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02444355>, doi:10.3233/ASY-201647.
- [6] M. A. Debyaoui and M. Ersoy. A Generalised Serre-Green-Naghdi equations for variable rectangular open channel hydraulics and its finite volume approximation. In *Muñoz-Ruiz M.L., Parés C., Russo G. (eds) Recent Advances in Numerical Methods for Hyperbolic PDE Systems. SEMA SIMAI Springer Series, vol 28. Springer*. May 2021. URL : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02548837>, doi:10.1007/978-3-030-72850-2_11.

2.3.2 Thèses en cours

10/2021– Thèse de C. Poussel,

Co-Direction de **40%** avec F. Golay (McF HDR, 40%, IMATH) et D. Sous (McF HDR, co-encadrant, 20%, Institut Méditerranéen d’Océanologie – MIO), Financement Région PACA, Partenaire ARTELIA/PRINCIPIA, ”MODELING AND NUMERICAL SIMULATION OF FLOW DYNAMICS IN SANDY BEACHES”.

Page web : <https://www.camillepoussel.com>.

10/2021– Thèse de Y. Mannes,

Co-Direction de **80%** avec Ö. Eker (PR, 20%, Université Lyon 1, Neurologue), Financement UTLN, Partenaire Hospices Civils de Lyon, ”DERIVATION, MATHEMATICAL AND NUMERICAL ANALYSIS OF MODELS FOR THE CARDIOVASCULAR SYSTEM”.

10/2022– Thèse de Mamdou Korca BA,

Co-Direction de **45%** avec T. NGOM (McF, 45% Université de Zinguinchor) et D. NGOM (PR, 10%, Université de Zinguinchor) , Financement Cotutelle Sénégal-France , ”CONTRIBUTION AUX ÉQUATIONS PRIMITIVES COMPRESSIBLES POUR LA DYNAMIQUE DE L’ATMOSPHÈRE : APPLICATION AUX ÉVÉNEMENTS CLIMATIQUES EXTRÊMES”.

10/2022– Thèse de Alioune BA,

Co-Direction de **45%** avec T. NGOM (McF, 45% Université de Zinguinchor) et E. DIOUF (PR, 10%, Université de Zinguinchor) , Financement Cotutelle Sénégal-France , ”MODÉLISATION, ANALYSE MATHÉMATIQUE ET NUMÉRIQUE À DES PROBLÈMES DE TRANSPORTS DE SÉDIMENTS : APPLICATION À QUELQUES LAGUNES AU SÉNÉGAL”.

2.3.3 Stages M1 et équivalent

2022 Stage 2A SeaTech, Co-encadrement (50% avec C. Galusinski (IMATH)), Applications de l’apprentissage profond pour la résolution d’EDP et construction d’un outil de suivi en temps réel

- 2021 Stage 2A SeaTech**, *Co-encadrement (50% avec F. Golay (IMATH))*, Équation de Richards : parallélisation
- 2021 Stage 2A SeaTech**, *Co-encadrement (50% avec F. Golay (IMATH))*, Équation de Richards : accélération de la méthode de Newton
- 2016 Stage Master 1 de Mathématiques Spé. Optimisation et Physique Mathématique**, *Co-encadrement (50% avec T. Champion (IMATH))*, cadre convention UTLN – Université de Kiev (Ukraine), GRADIENT AND NESTEROV’S ACCELERATED GRADIENT METHODS.
- 2016 Stage Master 1 de Mathématiques Spé. Optimisation et Physique Mathématique**, *Encadrement 100%* , UTLN, DÉRIVATION DE MODÈLES HYDROSTATIQUES ET NON-HYDROSTATIQUES.
- 2016 Stage Master 1 de Mathématiques Spé. Optimisation et Physique Mathématique**, *Encadrement 100%* , UTLN, ADAPTIVE MOVING MESH METHODS.
- 2015 Stage Master 1 de Mathématiques Spé. Optimisation et Physique Mathématique**, *Encadrement 100%* , UTLN, ALGORITHME DE NESTEROV : UNE MÉTHODE DE GRADIENT ACCÉLÉRÉ.
- 2015 Stage 2A SeaTech**, *Encadrement 100%* , UTLN, ALGORITHME DE NESTEROV ET SYSTÈMES D’ÉQUATIONS DIFFÉRENTIELLES.
- 2015 Stage Master 1 de Mathématiques Spé. Optimisation et Physique Mathématique**, *Encadrement 100%*, cadre convention UTLN – Université de Kiev (Ukraine), DERIVATION OF A TWO LAYERS SHALLOW WATER EQUATIONS.
- 2007 Stage Master 1 de Sciences et Technologies Spécialité : Mathématiques**, *Encadrement 100%*, Université de Savoie, THÉORIE DES ONDETTES ET ANALYSE MULTI RÉOLUTION. APPLICATION AU TRAITEMENT DU SIGNAL.

2.3.4 Stages M2 et équivalent

- 2021 Stage Master 2 de Mathématiques Spé. Optimisation et Physique Mathématique**, *Encadrement 100%*, UTLN, ANALYSE ET CONSTRUCTION D’UN MODÈLE POUR LES ÉCOULEMENTS SANGUINS.
Devenir après stage : Y. Mannes a débuté sa thèse sous ma direction le 1er octobre 2021.
- 2015 Stage 3ème année SeaTech**, *Co-encadrement (50% avec F. Golay (IMATH))*, UTLN, RÉOLUTION NUMÉRIQUE DES ÉQUATIONS NON-HOMOGENÈME DE SAINT-VENANT À L’AIDE D’UNE MÉTHODE VOLUMES FINIS.
Devenir après stage : B. Cleirec a été embauché en tant qu’ingénieur à ASYMPTOTE, Marseille.

2014 Stage Master 2 de Mathématiques Spé. Optimisation et Physique Mathématique, *Encadrement 100%* , UTLN, ANALYSE ET CONSTRUCTION DE SCHÉMAS NUMÉRIQUES CINÉTIQUES D'ORDRE 2 : APPLICATION AUX ÉQUATIONS DE SAINT-VENANT AVEC TERME SOURCE.

Devenir après stage : A. Chagnot a poursuivi en thèse sous la direction P. Alart et S. Pagano en 2015 sur "Méthode de zoom structural étendue aux hétérogénéités non linéaires." au Laboratoire de Mécanique et Génie Civil à Montpellier. Il a soutenu le 01/10/2019. Il est ingénieur chez Expleo depuis 2021..

2.4 Diffusion et rayonnement

2.4.1 Expertise

- ANR (2021–)
- Activités éditoriales (reviewer) :
Journal of Differential Equations (Elsevier), Nonlinearity (IOPscience), Frontiers of Mathematics in China (Springer), Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo (Springer), Advances in Computational Mathematics (Springer), Rendiconti di Matematica e delle sue applicazioni (Sapienza), Journal of Mathematical Fluid Mechanics (Springer), Groundwater for Sustainable Development (Elsevier), Journal of Computational Physics (Elsevier)

2.4.2 Jurys de thèse

- Participation aux jurys de thèse de J.B. Clément qui a soutenu le 11/01/2021 sa thèse "SIMULATION NUMÉRIQUE DES ÉCOULEMENTS EN MILIEU POREUX NON-SATURÉS PAR UNE MÉTHODE DE GALERKINE DISCONTINUE ADAPTATIVE : APPLICATION AUX PLAGES SABLEUSES" sous la direction de F. Golay et D. Sous après avis des rapporteurs **V. Dolejsi** et **P. Ackerer** <https://www.theses.fr/s189886>.
- Participation aux jurys de thèse de M.A. Debyaoui qui a soutenu le 11/12/2020 sa thèse "CONTRIBUTION À LA MODÉLISATION MATHÉMATIQUE ET NUMÉRIQUE POUR DES MODÈLES D'ÉCOULEMENT NON-LINÉAIRES DISPERSIFS EN EAUX PEU PROFONDES" sous la direction de C. Galusinski, M. Damak après avis des rapporteurs **D. Lannes** et **F. Marche** <https://www.theses.fr/2020TOUL0002>.
- Participation aux jurys de thèse de K. Pons qui a soutenu le 14/12/2018 sa thèse "MODÉLISATION DES TSUNAMIS : PROPAGATION ET IMPACT" sous la direction de F. Golay après avis des rapporteurs **M. Ricchiuto** et **S. Gavriljuk** <https://www.theses.fr/241933560>.

2.4.3 Organisation colloques, conférences, journées d'étude

- 27 Avril 2022 : Organisateur de la session "Modélisation en hydrodynamique"^a

^a. Onglet News and Events, <http://ersoy.univ-tln.fr>

- Sept 2024 : Organisateur du colloque "Modélisation, EDP et DL"

Le second est un colloque qui sera organisé dans le cadre du projet CALAME 2022 (6 conférenciers, format 60 min, *c.f.* [section 2.5.2](#)).

2.4.4 Participation à un réseau de recherche et invitations dans des universités étrangères

2.4.4.a Collaborations nationales

- Collaboration avec le **LAMA** (Laboratoire de Mathématiques, Chambéry) sur des thèmes liés à la modélisation sur l'hydrodynamique, l'analyse numérique pour des équations aux dérivées partielles hyperboliques. Participation à l'ANR MathOcean, Interaction avec **EDF-CIH** (Chambéry), plusieurs publications parues et développement de deux codes de calculs (**FLOWMIX** et **ROEMIX**) avec les membres de l'équipe : C. Bourdarias et S. Gerbi.
- Collaboration avec le **MIO** (Institut Méditerranéen d'Océanologie) et la **société PRINCIPIA** sur des thèmes liés à la modélisation de l'hydrodynamique du littoral, au développement de codes de calcul CFD (**CM₂**, **BB-AMR**, **RIVAGE**) et à la simulation numérique pour des équations aux dérivées partielles hyperboliques, elliptiques-paraboliques dégénérées. Co-direction de deux thèses et plusieurs publications parues avec les membres de l'équipe : T. Altazin (Ex-doctorant IMATH), J.B Clément (Ex-doctorant IMATH), F. Golay (IMATH), R. Marcer (Principia), K. Pons (Ex-doctorant IMATH), D. Sous (MIO), L. Yushchenko (IMATH).
- Collaboration avec **Hospices Civils de Lyon, Hôpitaux et services de santé** sur des thèmes liés à la modélisation des écoulements sanguins. Démarrage d'une thèse avec le chef du service de Neuroradiologie Interventionnelle : Pr Ö. Eker.
- Collaboration **interne à l'IMATH** sur des thèmes aux équations aux dérivées partielles. Participation à des projets scientifiques, l'encadrement de stage, *etc.* avec les membres de l'équipe : C. Galusinski (projet Prevent), G. Faccanoni (projet Needs), A. Novotny (projet APEX MODTER-COM), T. Champion (Encadrement de stages), l'ensemble des membres de l'équipe MN et T. Champion (AA) via le Projet CALAME 2022 (*c.f.* [section 2.5.2](#)).

2.4.4.b Collaborations internationales

- Collaboration avec l'**Université de N'Djaména (Tchad)**, l'**Université d'Aix-Marseille**, l'**INRIA-CARDAMOM** dans le cadre d'une école CIMPA ^a

a. <https://12mias.com/french/ecole-cimpa-2023-chad/>

- Collaboration avec l'**Université de Djibouti**, l'**ORREC**, l'**IRD** dans le cadre du projet ADEN-MED — Pour une meilleure ADaptabilité aux événements Extrêmes et aux risques Naturels-Application à la MEditerranée et Djibouti — projet porté par l'IMATH et le MIO. Le projet ADEN-Med qui réunit l'Université de Toulon, via les laboratoires MIO et IMATH, l'IRD et l'ORREC pose une première base d'étude et de réalisation pour un projet plus large destiné à anticiper l'impact des événements climatiques extrêmes sur les zones littorales méditerranéennes et Djiboutiennes. L'objectif principal est de permettre à terme une meilleure anticipation des conséquences des modifications climatiques sur l'évolution des écosystèmes littoraux et d'aider à mettre en place une politique de prévention des risques en temps réel. Cette étude s'inscrit dans une stratégie à long terme axée sur le développement d'outils de modélisation pertinents et d'un réseau de surveillance incluant des sites témoins, notamment en zone de mangrove et de récif corallien. Le projet ADEN-MED permettra de mieux comprendre à terme, les liens existants entre les événements extrêmes atmosphériques et le niveau de la mer afin de mieux anticiper les risques de submersion et d'inondation sur les zones littorales, ainsi que les conséquences sur les écosystèmes littoraux incluant les zones de mangroves et lagunes.
- Collaboration avec l'**Université de SFAX (Tunisie)** sur des thèmes liés à la modélisation pour l'hydraulique fluviale, développement de codes de calcul CFD (SGN-C) , l'analyse mathématique et numérique d'équations aux dérivées partielles dispersives. Co-direction d'une thèse et deux publications parues avec les membres de l'équipe : M.A. Debyaoui (Ex-doctorant IMATH), C. Galusinski (IMATH), M. Damak (SFAX).
- Collaboration avec l'**Institute of Mathematics (République Tchèque)** et **Université de Friedrich–Alexander, Erlangen–Nürnberg (Allemagne)** sur des thèmes liés au contrôle pour des problèmes hyperboliques. Participation à plusieurs projets scientifiques (ERC NUMERIWAVES FP7 - 246775, projet MTM2011-29306-C02-00 par MICINN “Partial Differential Equations : Analysis, Control, Numerics and Applications”), séjour recherche et publication parue avec les membres de ces équipes : E. Feireisl (Rép. Tchèque) et E. Zuazua (Allemagne).

- Collaboration avec l'**Université de Rome, Dipartimento di Matematica Guido Castelnuovo Sapienza** et **Laboratoire J.A. Dieudonné, Université de Nice Sophia-Antipolis** sur des thèmes liés à l'analyse numérique des équations aux dérivées partielles hyperboliques. Invitation à plusieurs colloques et séjours recherche par les membres : C. Mascia (Italie) et C. Simeoni (Nice).
- Collaboration avec l'**Université de Sussex (Angleterre)** et la société **AMBIENTAL** sur des thèmes liés à la modélisation des inondations. Développement de code de calcul (**URBANFLOW**), séjour recherche et une publication parue avec les membres : P. Townsend (Ex-Ambiental) et O. Lakkis (Sussex).
- Collaboration avec l'**Université de Ziguinchor (Sénégal)** et l'**Université de Gaston-Berger (Sénégal)** sur des thèmes liés à la modélisation morphodynamique et sédimentaire, modélisation de la dynamique de l'atmosphère, analyse mathématique et numérique d'équations aux dérivées partielles primitives. Développement de code de calcul (**ATMO**), séjour recherche et publications parues avec les membres de l'équipe : T. Ngom (Ziguinchor) et M. Sy (Gaston-Berger).

2.4.4.c Invitations

- Université de Rome, Italie, 13-18 Décembre 2015, C. Mascia
- Université de Sussex, GB, 22 - 26 Juillet 2014, O. Lakkis
- C. de Ciencias Pedro Pascual, Esp., 25/08-5/09 2013, E. Zuazua
- Université de Sussex, GB, 3 - 8 Juin 2013, O. Lakkis

2.4.4.d Participation à des projets scientifiques

- 2024**– GDR "Réseau Thématique (RT) CNRS "Terre & Énergies", porté par Alexandre Ern (CERMICS-ENPC)
- 2022–2023** GDR "MathGeoPhy", porté par Paul Vigneaux (Amiens)
- 2022–2023** GDR "MathGeoPhy", porté par Paul Vigneaux (Amiens)
- 2020**– GDR "MaNu" (Mathématiques pour le Nucléaire), porté par Nicolas Seguin (Rennes, UMR 6625)
- 2020**– GDR "Théorie et Climat", porté par Freddy Bouchet (INP)
- 2020**– GDR MathGeoPhys (suite du GDR "Écoulements Gravitaires et Risques Naturels"), porté S. Cordier (MAPMO, Université d'Orléans)
- 2016**– projet Low/All Mach Nuclear Core Models LMNC2 – NEEDS, porté par Gloria FACCANONI (IMATH, Université de Toulon) & Bérénice GREC (Laboratoire MAP5, Université Paris Descartes)

- 2015–2019** projet PREVENT "PRotection du littoral méditerranéen : ÉVAluation, surveillancE, conséqueNces, impacT économique et sociétal – Application à la rade de Toulon", Axe Mer Environnement et Développement Durable – MEDD, porté par C. Garnier (PROTEE, PROcessus de Transferts et d'Echanges dans l'Environnement, UTLN)
- 2012–2020** GDR EGRIN "Écoulements Gravitaires et Risques Naturels", porté par S. Cordier (MAPMO, Université d'Orléans)
- 2012–2015** projet APEX MODTERCOM, porté par A. Novotny (IMATH, Université de Toulon)
- 2012–2013** projet MTM2011-29306-C02-00 par MICINN "Partial Differential Equations : Analysis, Control, Numerics and Applications", porté par E. Zuazua (BCAM, Espagne)
- 2010–2013** ERC NUMERIWAVES FP7 - 246775 "New analytical and numerical methods in wave propagation", porté par E. Zuazua (BCAM, Espagne)
- 2009–2010** GDR AEDP "Analyse des Equations aux Dérivées Partielles", responsable David Lannes (DMA, ENS)
- 2009–2012** ANR MathOcean, porté par David Lannes (DMA, ENS)

2.5 Responsabilité scientifique

2.5.1 Animation/administration

Novembre 2023 Membre du bureau pôle MEDD — PÔLE MER ENVIRONNEMENT ET DÉVELOPPEMENT DURABLE⁴

Février 2022 Responsable avec T. Champion du séminaire MN-AA de l'IMATH

Février 2022 Responsable du groupe de travail GT MN

Novemb. 2021 Administrateur du site web IMATH (Gestion et mise à jour des informations liées aux doctorants, permanents, chercheurs invités, planning GTMN etc.)

Novemb. 2021 Membre du bureau IMATH

Novemb. 2021 Responsable de l'équipe MN (l'équipe MN de l'IMATH est constitué de : 1 PR, 3 MCF HDR, 3 MCF, 1 IR et 5 PHD actuellement dont 4 sous ma direction.)

2.5.2 Contrats de recherche

2015 Appel à Projet Recherche (subvention CG 83 et Toulon Provence Méditerranée – TPM), E2M : Écoulements multiphasiques et multfluides : applications environnementales, budget total : 5000€

4. <https://www.univ-tln.fr/Pole-Mer-Environnement-et-Developpement-Durable-MEDD.html>

- 2017 EJD PACA (subvention régional), Partenaire ARTE-LIA/PRINCIPIA, Financement de la thèse de M. J.B. Clément, budget total : 100 000€**
- 2021 EJD PACA (subvention régional), Partenaire ARTE-LIA/PRINCIPIA, Financement de la thèse de M. C. Poussel, budget total : 100 000€**
- 2021 EA 2021, Partenaire Hospices Civils de Lyon, Financement de la thèse de M. Y. Mannes, budget total : 100 000€**
- 2022 Appel à Projet Région, CALAME 2022 (CALcul haute performance, intelligence Artificielle et ModElisation), budget total : 12 650€, Demande de subvention pour 4 stages M2 (pour un total de 15 mois) et l'organisation d'un colloque "Modélisation, EDP et DL" prévu en septembre 2022 (c.f. [section 2.4.3](#))**
- 2023 Appel à Projet Cotutelle Etablissement, Dynamique de l'atmosphère (événements climatiques extrêmes) , budget total : 25 000€, Financement des séjours dans le cadre de la thèse de M. Mamadou KORCA (3mois/an)**
- 2023 Appel à Projet Cotutelle Etablissement, Sédimentation, budget total : 25 000€, Financement des séjours dans le cadre de la thèse de M. Alioune BA (3mois/an)**

Par le projet CALAME, l'IMATH souhaite tirer profit des possibilités offertes par l'intelligence artificielle afin d'apporter une plus-value et de valoriser les codes de calcul. Ces codes permettent de simuler, par exemple, la propagation des feux de forêts, les inondations, *etc.* L'objectif général est d'enrichir le savoir-faire de l'IMATH et d'élargir le champ d'utilisation des codes à un large public. A terme, les travaux devraient permettre de proposer des outils de gestion et de prévention des risques. De plus, les compétences acquises devraient permettre de faire évoluer les maquettes pédagogiques pour répondre aux besoins des entreprises en terme de compétences ingénieurs (c.f. [section 3.1](#)).

- 2023 Appel à Projet MEDCLIMAT, ADEN-MED, budget total : 30 000€, Démarrage d'un projet de collaboration sur les thématiques autour des mangroves**
- 2023 Appel à Projet PEPR MATHVIVES, HYDRAUMATH, budget total : 1 000 000€, Projet porté par Catherine Choquet. L'université de Toulon est partenaire de ce projet. Ce projet concerne l'étude des hydrosystèmes du littoral à l'aquifère**

2.6 Autres : code de calcul

Les codes listés ci-dessous ne sont pas en open source pour le moment. Ce sont uniquement des codes de recherche issus de mes publications (c.f. [section 5](#)). Vous trouverez quelques simulations numériques à l'adresse <http://ersoy.univ-tln.fr/> dans la rubrique *Simulations*.

- Contributions aux développements du code laboratoire Multi-physique Multi-échelle CM₂ et BB-AMR pour la dynamique des vagues, la propagation de Tsunamis et l'hydro en générale.

- Contributions aux développements du code RIVAGE pour la dynamique des écoulements dans les plages sableuses.
- Développements des codes (EDF-CIH) FLOWMIX et ROEMIX pour les écoulements mixtes en conduites fermées.
- Développement du code URBANFLOW pour l'hydraulique urbaine.
- Développement du code ATMO pour la dynamique de l'atmosphère.
- Développement du code SGN-C pour l'hydraulique fluviale.

3 Activités Pédagogiques

N.B. Dans la suite, j'utilise les acronymes

HEFF pour Heures effectives, *i.e.*, les heures étudiants,

1A pour première année d'école d'ingénieur, équivalence L3,

2A pour deuxième année d'école d'ingénieur, équivalence M1,

3A pour troisième année d'école d'ingénieur, équivalence M2.

J'ai enseigné de 2007 à 2010 à l'Université de Savoie en tant que moniteur lors de la période doctorale. Après mon recrutement à l'Université de Toulon, j'ai enseigné de 2011 à 2014 à l'Institut des Sciences de l'Ingénieur de Toulon et du Var (ISITV), créé en 1991.

En 2014, L'ISITV a fusionné avec Supméca Toulon pour devenir l'École d'ingénieurs de l'Université de Toulon, SeaTech. A l'issue de la première année de tronc commun dans la FISE (formation initiale), les élèves ont la possibilité d'accéder à 6 parcours dont MOCA (Modélisation et Calculs Fluide-Structure). Depuis 2014, j'enseigne en première année de tronc commun et en deuxième-troisième année au sein du parcours MOCA. MOCA est une formation d'environ 700 heures portée par une équipe pédagogique composée de 4 collègues (3 MCF section 26, 1 MCF section 60) dont moi. L'école compte au total 4 MCF section 26 dont 1 PR. Ce dernier n'intervient pas dans le parcours MOCA.

Depuis la création de Seatech, le parcours MOCA connaît un succès grandissant grâce à l'implication forte de l'équipe pédagogique et des intervenants externes (dont certains collègues de l'IMATH). Cette formation est actuellement un des parcours le plus demandé par les étudiants, et par conséquent il demande un investissement considérable. *Ce qui explique en partie mes services très chargés.* Une part importante de ces heures correspond à l'encadrement de projets, à titre d'exemple, 90 HETD (Heures Équivalent Travaux Dirigés) en 2A et 35 HETD en 3A pour 2019-2020 (*c.f.* ??). Il faut également prendre en compte le roulement entre collègues suite à mon CRCT de 2018-2019 (*c.f.* [tableau 1](#)).

J'interviens par ailleurs dans la formation d'ingénieurs "Matériaux" et "Systèmes Numériques" par apprentissage (FISA). Enfin, au niveau local, j'ai assuré des cours mutualisés avec l'UFR Sciences et Techniques de l'Université de Toulon dans le cadre du master de mathématiques.

Enfin, la FISE de SeaTech est composée de 82 places sur Concours Communs INP (PSI, MP, PC, PT, TPC, TSI), 6 places sur concours Pass'Ingénieurs pour les étudiants issus de L2 ou L3, et 25 places sur admission sur titre (Licence, Bachelor Universitaire de Technologie (BUT), Bachelor en Sciences et Ingénierie (BSI), Campus France).

La FISA est composée d'environ 25 à 35 places pour des étudiants issus d'IUT, DUT ou BUT.

Très impliqué dans la formation de mes étudiants (encadrement, suivi, stage, *etc.*), j'assure depuis 2011 un service annuel moyen de 290 HETD (*c.f.* [tableau 1](#)), équivalent à mes collègues, susmentionnés, de section 26/60 de l'école d'ingénieurs

De plus, très volontaire, je participe à la vie collective de l'école par le biais de commissions, de groupe de travail (voir *c.f.* [section 3.3](#) et [section 4](#)), *etc.*

Année	Volume horaire (HETD)
2011-2012	220
2012-2013	290
2013-2014	308
2014-2015	280
2015-2016	278
2016-2017	284
2017-2018	314
2018-2019	96 (CRCT)
2019-2020	420
2020-2021	392
2021-2022	493
2022-2023	377
2023-2024	106 (CRCT-1 semestre)

TABLE 1 – Enseignement dispensé en "heure équivalent TD"

3.1 Présentation synthétique de l'activité d'enseignement

Mes cours étant principalement en école d'ingénieur, mes enseignements s'adressent à des futurs ingénieurs (le plus souvent calcul). C'est pourquoi, les objectifs généraux de mes enseignements sont d'assimiler et d'allier la *théorie* et la *pratique* afin de répondre à un besoin bien identifié d'ingénieurs, capables de développer des techniques et compétences propres en lien avec le tissu industriel. De plus, mes enseignements étant liés à mes travaux de recherche, ils permettent de susciter l'intérêt des étudiants pour la recherche industrielle et académique. Depuis la création de SeaTech (2014), 25% de mes étudiants (environ 4-5 étudiants sur 20 en moyenne) dans MOCA poursuivent en thèse (IMATH, INRIA, IMB, CEA, UTC, Univ. Naples, *etc.*).

A l'exception de la période 2007-2010, tous les modules sous ma responsabilité sont des enseignements qui ont été monté ex-nihilo (cours magistraux, travaux dirigés, travaux pratiques et projets, *c.f.* [section 3.2](#) et [tableau 2](#)) en fonction de ces objectifs.

Ainsi, le contenu et les applications des modules sont évolutifs. Par exemple, face à l'émergence des nouveaux défis en ingénierie et des besoins en entreprises, l'aspect Deep Learning (ou Apprentissage Profond) et Modélisation nécessitent d'être développés au sein du parcours MOCA. Le projet de recherche CALAME 2022 (voir [section 2.5.2](#)) souhaite offrir des perspectives d'évolution de maquette pédagogique en ce sens. En particulier, je porte la responsabilité, d'un nouveau module "Ingénierie Nucléaire et Optimisation" en 3A MOCA afin de répondre aux demandes nationales et d'introduire progressivement les outils nécessaires au Deep Learning, dans le cadre du nucléaire.

Les évolutions (techniques pédagogiques, les outils, les supports pédagogiques, les contenus, *etc.*) du cours sont également adaptés en fonction des questionnaires étudiants auxquels j'attache la plus grande importance. L'objectif est d'offrir un cadre de travail de qualité.

Le suivi des étudiants (pendant la transition école-vie professionnel ou post-école) est aussi un élément auquel j'attache une importance très forte. Je me tiens à la disposition de ces derniers pour la rédaction de lettre de recommandation, la relecture de CV et

lettre de motivation, et parfois l'aide à la préparation à une audition.

3.2 Présentation des enseignements

Vous trouverez quelques contenus spécifiques (transparents, templates, scripts, *etc.*) à destination de mes étudiants sur ma page web <http://ersoy.univ-tln.fr> (onglet Teaching) et quelques simulations numériques issues des projets de fin d'année (onglet Student's project).

En fin de section, vous trouverez un tableau synthétique (*c.f.* [tableau 2](#)) de tous mes enseignements. Mes fiches de service sont également adjointes au dossier en ??.

3.2.1 2007-2010 (Université de Savoie)

Mes enseignements, de 64HETD/an, ont concerné des travaux dirigés et travaux pratiques de L1 à M1 (voir *c.f.* [tableau 2](#)).

Ces enseignements de 64 HETD/an étaient principalement axés autour de l'analyse, les statistiques, la géométrie différentielle, l'analyse numérique et l'optimisation. Les effectifs étaient entre 15 et 25 élèves pour chaque module. Les heures effectives variaient entre 8 HEFF et 30 HEFF.

Lors de cette période, j'ai participé partiellement à la rédaction des examens, TD et TP. J'ai également eu l'opportunité et le plaisir d'encadrer à 100% un TER (*c.f.* [section 2.3.3](#)). Ce fut une très belle première expérience que j'ai réitéré par la suite, par le biais de projets, de stages et de thèses.

3.2.2 2011-2014 (UTLN, ISITV)

Lors de mon recrutement à l'Université de Toulon, j'ai enseigné de 2011 à 2014 à l'Institut des Sciences de l'Ingénieur de Toulon et du Var (ISITV).

A l'issue de la première année de tronc commun, cette école proposait trois filières : Télécom, Marine et Matériaux. Dans l'option Marine et Matériaux, l'étudiant pouvait choisir l'option "modélisation".

Dans ce cadre, j'ai hérité des modules d'analyse numérique (62 HEFF, 80-100 étudiants, 1A), Modélisation et Différences Finies (75 HEFF, 20-25 étudiants, 1A, Option Marine), Optimisation numérique (30 HEFF, 20-25 étudiants, 2A, Option Marine), Elements finis (30 HEFF, 20-25 étudiants, 2A, Option Matériaux) et Volumes Finis (30 HEFF, 20-25 étudiants, 3A, Option Marine).

J'ai transformé les contenus de ces modules en cohérence avec les objectifs des filières correspondantes. Par exemple, pour chaque module, j'ai instauré des projets (6 ou 9 HEFF) par équipe de 4 à 5 étudiants sur des problèmes d'ordres pratique en lien avec la R&D (ex : force de trainée autour d'un hydrofoil) ou la recherche académique (ex : analyse de convergence d'un schéma numérique).

3.2.3 2014– (UTLN, Formation initiale et Apprentissage SeaTech)

En 2014, L'ISITV a fusionné avec Supméca Toulon pour devenir l'École d'ingénieurs de l'Université de Toulon, SeaTech.

A l'issue de la première année de tronc commun (formation initiale), les élèves ont la possibilité d'accéder à 6 parcours dont MOCA (Modélisation et Calculs Fluide-Structure) dans lequel j'interviens.

Lors de la fusion des écoles, j'ai participé à la construction de la maquette pédagogique du tronc commun et du parcours MOCA. J'ai proposé et monté les cours de calcul matriciel numérique (1A), calcul scientifique (1A), Matlab (2A électif), Rédaction de documents scientifiques (2A électif), Éléments finis (2A MOCA), Freefem++ (2A MOCA), Volumes Finis & Fluide Compressible (3A MOCA) en cohérence avec les objectifs de formation des parcours de l'école, à savoir une répartition équilibrée entre les notions théoriques et les notions pratiques.

Par exemple, le module Éléments finis est construit sur la base de notion théorique telles que les espaces de Sobolev, les théorèmes d'existences (Lax-Milgram, Brouwer, Schauder dans le cas non-linéaire en dimension d), d'analyse numérique (Céa, convergence, ordre, solveur directe/itératif, *etc.*) et les éléments finis à la "mécanicienne" (Principe fondamental de la dynamique, des travaux virtuels, *etc.*), discrétisation et assemblage, *etc.*

Le module Volumes Finis & Fluide Compressible est lui aussi basé sur des éléments théoriques d'existence de solutions fortes/faibles pour les lois de conservation et en particulier les fluides compressibles, approche mécanique des fluides compressibles, construction, analyse et convergence de schémas volumes finis (Godunov, cinétiques, *etc.*), introduction des éléments finis discontinus (Sobolev brisé, espaces BV, *etc.*)⁵.

Chaque module cité ci-dessus correspond à environs 42 HEFF. Les effectifs de la 1A sont de 100-120 élèves et ceux de la 2A et 3A d'environ 20-30 élèves.

J'ai également participé à d'autres modules qui n'étaient pas sous ma responsabilité, calcul intégral, théorie de la mesure, transformée de Fourier, *etc.*

Dans le cadre de la nouvelle école, je participe régulièrement à l'encadrement de projets de fin d'année toutes années confondues (*c.f.* [section 3.2.5](#)) dont les objectifs sont axés ingénieries (avec une approche mathématique et/ou mécanicienne), recherche et développement industriel ou académique.

Comme mentionné dans le préambule de la [section 3](#), j'interviens également dans la formation d'ingénieurs "Matériaux" et "Systèmes numériques" par apprentissage de SeaTech. J'ai récupéré un module que j'ai transformé pour enseigner les équations différentielles afin de répondre à des besoins spécifiques en lien direct avec le monde de l'entreprise. Ces modules correspondent à 58 HEFF et 35 HEFF respectivement pour un public d'environ 25-30 étudiants.

3.2.4 Cours mutualisés

Les modules d'Optimisation numérique et Volumes Finis étaient mutualisés de 2012 à 2016 avec les cours de M1 et M2 de l'UFR Sciences et Techniques de l'Université de Toulon dans le cadre du master de mathématiques. Cette mutualisation m'a permis d'encadrer des stages et de participer aux jurys afférents.

5. **N.B.** L'introduction aux éléments finis discontinus est très récente. Elle fait partie des évolutions des cours en fonctions des besoins avec les partenaires industriels et la recherche

3.2.5 Encadrement de projets de fin d'année

Les projets ont un volume horaire de 45 HEFF en première année, 60 HEFF en deuxième année et 40 HEFF en troisième année.

J'encadre ces projets de fin d'année dans le but de :

- élargir la culture générale,
- développer les compétences : techniques, scientifiques, organisationnelles, relationnelles et communicatives,
- développer l'autonomie,
- accroître la curiosité scientifique,
- mettre en application les notions théoriques de cours pour la résolution d'un problème concret,

- préparer au travail en équipe en entreprise ou dans le cadre de la recherche appliquée,
- *etc.*

Les thèmes principalement abordés sont la modélisation (physique au sens large), mécanique des fluides et du solide, les équations aux dérivées partielles, l'analyse numérique, les méthodes numériques et la simulation. Toutes années confondues, j'encadre en moyenne 5 projets par an par groupe de minimum deux étudiants.

Vous trouverez ci-dessous une liste non-exhaustive de projet que j'ai proposé (voir aussi <http://ersoy.univ-tln.fr>, Onglet Student's Project pour quelques simulations) : "Les mathématiques et le ping-pong : peut-on inventer des nouveaux coups ?", "Réalité virtuelle, Tennis de table et les mathématiques", "Trafic routier : une approche microscopique", "Optimisation du trafic routier : comment éviter les bouchons ?", "Influence de la pluie sur la circulation", "Méthode du gradient vue comme la résolution d'une équation différentielle.", "Méthode du gradient accéléré (algorithme de Nesterov) vue comme la résolution d'une équation différentielle.", "Modélisation du sillage autour d'un profil.", "Optimisation topologique d'un cadre de vélo de route", "Modélisation d'une rupture d'un barrage : barrage de la Verne", "COVID-19 : edo", "COVID-19 : edps", "COVID-19 : approche statistique", "Sur les traces de J-S Russell : ondes solitaires", "Une méthode implicite pas si implicite que ça pour une classe d'équations aux dérivées partielles raides", "Dynamique des plages sableuses", "Simulation numérique d'un écoulement sanguin", "Méthode numérique adaptative", "Gestion de base de donnée et Apprentissage Profond pour l'équation de Burgers", *etc.*

N.B. Je suis membre du groupe de travail GT "Compétences" (*c.f.* [section 3.3](#)) qui souhaite remodeler les projets de première année dans une démarche compétence de l'école. Le nouveau modèle, similaire à celui de Grenoble INP, a été mise en place, en avril 2022.

Depuis 2014, j'encadre également des Projet Personnel de Recherche en Licence Renforcée PPR à l'UFR Sc. Tech. Les étudiants issus de la licence renforcée peuvent intégrer par dossier SeaTech en première année (Bac +3). Ces projets, sur deux ans, sont donc un excellent moyen pour les étudiants de licence d'avoir un premier contact

avec un enseignant-chercheur de SeaTech. A ce jour, j'ai encadré trois projets :

- 2014-2016 : Etude de la ventilation dans les habitats anciens à partir du théorème de Bernoulli.
- 2020-2021 : Mouvement des bulles.
- 2021-2022 : Préconditionneur.

Niveau	Module	Form.	CM/TD/TP	Nb. d'étu.	Diplôme	Nb. de gr.	Période
1A (L3)	An. num.	I	12/30/30	100-120	ING. Mar/Tel/Mat	5	2011-2014
1A (L3)	Diff. finies	I	12/18/45	15-25	ING. Mar	1	2011-2014
1A (L3)	Application	I	5/20/0	15-25	ING. Mar	1	2011-2014
1A (L3)	Fortran	I	0/0/11	15-25	ING. Mar	1	2011-2014
1A (L3)	Calcul sci.	I	21/24/0	100-120	ING. SeaTech	5	2014-
1A (L3)	Calcul matr.	I	17/28/0	100-120	ING. SeaTech	5	2014-
1A (L3)	Projet	I	0/45/0	2-6	ING. SeaTech	variable	2014-2021
1A (L3)	Maths	A	6/14/0	20-30	ING. SeaTech	1	2014-
1A (L3)	Maths App.	A	20/20/0	20-30	ING. SeaTech	1	2014-
2A (M1)	Optimisat.	I	15/15/0	20-30	ING. Mar & UFR Sc. T.	1	2011-2015
2A (M1)	Éléments finis	I	15/15/0	20-30	ING. Mat	1	2011-2015
2A (M1)	Éléments finis	I	12/15/15	20-30	ING. SeaTech	1	2014-
2A (M1)	Projet	I	0/60/0	2-6	ING. SeaTech	variable	2014-
2A (M1)	Maths	A	10/10/0	20-30	ING. SeaTech	1	2014-
2A (M1)	Maths	A	15/15/5	20-30	ING. SN	1	2022-
3A (M2)	Volumes Finis	I	12/18/0	20-30	ING. Mar & UFR Sc. T.	1	2011-2016
3A (M2)	Volumes Finis	I	21/21/0	20-30	ING. SeaTech	1	2016-
3A (M2)	Projet	I	0/40/0	2-6	ING. SeaTech	variable	2016-
3A (M2)	Maths	A	10/10/0	20-30	ING. Mat	1	2011-2016
3A (M2)	Ingénierie Nucléaire et OPTimisation	I	21/0/0	20-30	ING. SeaTech	1	2022-

TABLE 2 – Table synthétique des enseignements en Heure Effective (HEFF) en responsabilité.

I = Initiale,

A = Apprentissage,

Mat = Matériaux,

SN = Systèmes numériques,

ING. Mar/Tel/Mat = ING. MARINE/TELECOM/MATERIAUX. Ce diplôme correspond à la période ISITV

Nb. de gr. = nombre de groupe de TD et TP

3.3 Responsabilités pédagogiques

Étant enseignant dans une école d'ingénieur, je suis responsable de la grande majorité des enseignements dans lesquels j'interviens. De ce fait, une coordination pédagogique avec les collègues de l'école est nécessaire, notamment pour les cours de première année de tronc commun. Il faut également coordonner avec les intervenants externes (vacataires, doctorants, etc.). Comme je l'ai souligné en début de [section 3.1](#), mes enseignements ont été monté ex-nihilo (cours magistraux, travaux dirigés, travaux pratiques et projets) en fonction des objectifs susmentionnés. De plus, ils sont évolutifs et demande une mise à jour régulière afin de garantir une formation qui répond aux besoins des entreprises. Ce qui demande, à fortiori, d'entretenir un lien constant avec l'ensemble des collègues de l'école, avec le tissu industriel et la recherche académique.

Lors de la période ISITV (2011-2014), j'ai participé aux mises à jour de la maquette des enseignements de calcul scientifique dans le pôle modélisation (impliquant les options marine et matériaux).

Lors de la création de SeaTech en 2014, j'ai fortement contribué à la mise en place de la maquette pédagogique de l'école d'ingénieurs pour la première année de tronc commun, des électifs, du parcours MOCA. J'ai proposé et monté les cours de calcul matriciel numérique (1A), calcul scientifique (1A), Matlab (2A électif), Rédaction de documents scientifiques (2A électif), Elements finis (2A MOCA), Freefem++ (2A MOCA), Volumes Finis (3A MOCA) en cohérence avec les objectifs de formation des parcours de l'école.

Étant membre de l'équipe pédagogique de MOCA et SeaTech en générale, notre responsabilité en tant que telle est assez chronophage mais **très intéressante et enrichissante** : encadrement de projets de fin d'année (1A, 2A et 3A), participation aux nombreuses soutenances (projet de fin d'année et stage en 2A et 3A, 1A également), recherche et suivi des stages, suivi post-formation, mise à jour des supports pédagogiques (tutoriel, scripts, template⁶, etc.), etc.

3.4 Diffusion, rayonnement et activités internationales

- Je participerai à une école CIMPA qui se déroulera du 21 octobre 2024 au 1 novembre à N'Djamena (Tchad).
- J'ai assuré un mini-cours au CIRM dans le cadre de la Master Class du M2 Mathématiques appliquées CEPS : CEPS à Marseille le 29 Janvier 2021 <https://www.i2m.univ-amu.fr/events/master-class-applied-mathematics-ceps-2/>; "Mathematical Modelling and numerical simulation for shallow water equations. PART 1 : Generalities" et "Mathematical Modelling and numerical simulation for shallow water equations. PART 2 : An atypical finite volume scheme" (disponible à l'adresse <http://ersoy.univ-tln.fr> Onglet Dissemination activities), destiné à des étudiants de M1 & M2
- J'ai assuré un cours sur les équations de Saint-Venant et les approximations numériques (6h) à l'Université de Sussex, GB en Juin 2013 (disponible à l'adresse <http://ersoy.univ-tln.fr> Onglet Dissemination activities), destiné à des étudiants en thèse et chercheur.

6. accessible à l'adresse <http://ersoy.univ-tln.fr>

- Encadrement de deux stages dans le cadre du partenariat entre l'université de Toulon et l'université de Kiev (2015 et 2016, *c.f.* <https://sites.univ-tln.fr/master-math/fr/category/sujets-de-ter/> ou *c.f.* section 2.3.3).
- Encadrement de TER (M1) et stages M2 dans le cadre du Master Mathématiques Spé. Optimisation et Physique Mathématique de l'UTLN (*c.f.* <https://sites.univ-tln.fr/master-math/fr/category/sujets-de-ter/> ou *c.f.* section 2.3.3-section 2.3.4).
- J'ai assuré un cours d'Optimisation (30 heff) en M1 et un cours de Volumes Finis (30 heff) en M2 Mathématiques Spé. Optimisation et Physique Mathématique de l'UTLN de 2011 à 2016
- J'ai collaborer avec le master P3M co-habilité par l'université de Nice, l'université de Toulon et Mines-ParisTech de 2012 à 2016 en incitant les élèves du pôle modélisation (période 2011-2014, ISITV) et les élèves MOCA. Plusieurs de nos étudiants ont poursuivi en thèse.
- Pour faciliter la communication auprès de mes élèves, je tiens à jour ma page web <http://ersoy.univ-tln.fr> depuis 2011 pour tous mes enseignements : supports de cours, supports de projets et travaux pratiques, tutoriels, vidéos (lors de la période confinement), *etc.*

4 Responsabilités collectives et d'intérêt général

- 2023 – : Membre du bureau du pôle MEDD
- 2023 – : Membre élu à la CORE (1 siège sur 4) et CACR.
- 2023 – : Membre élu au CA (obtention de 2 sièges sur 4).
- 2022 – : Responsable du séminaire MN-AA avec T. Champion (<https://imath.univ-tln.fr/-Seminaires-.html>).
- 2022 – : Responsable du groupe de travail GT-MN de la thématique MN (mise en place depuis février 2022, <https://imath.univ-tln.fr/-Seminaires-.html>).
- 2021 – : Responsable de la thématique Modélisation Numérique (MN) <https://imath.univ-tln.fr/Equipe-de-Modelisation-Numerique-MN.html> de l'Institut de Mathématiques de Toulon (IMATH). Cette thématique est composée de 11 personnes : 1 PR, 6 MCF dont 3 HDR, 1 IGR dont 5 doctorants (actuellement et 4 sous ma direction).
- 2021 – : Membre du bureau de l'Institut de Mathématiques de Toulon (IMATH).
- 2021 – : Administrateur du site web de l'IMATH <http://imath.fr> : gestion et mise à jour des informations liées aux doctorants, permanents, chercheurs invités, planning MN *etc.* .
- 2021 – : Membre du GT qualité : mise en place de l'autoévaluation, des indicateurs, des normes, des référentiels, cartographie des risques, de la fiabilisation des données, de l'analyse des processus, du manuel qualité, ranking, benchmarking pour une amélioration continue du service, par rapport au référentiel CTI.
- 2021 – : Membre du GT compétences : mise en place de la démarche "compétence" dans l'évolution de la maquette pédagogique de l'école, par rapport au référentiel CTI et aux besoins des entreprises en terme de "compétence métier".

- 2021 : Expert ANR.
- 2017 : Membre de la commission pédagogique de recrutement Licence renforcée.
- 2016 – : Membre de la commission pédagogique de recrutement SeaTech en 1ère et 2ème année
- 2016 : Jurys de baccalauréat général et technologique.
- 2015 – : Membre de la commission d'accès SeaTech en 1ère et 2ème année.
- 2015 – : Membre des jurys de validation SeaTech 1ère, 2ème et 3ème année.

5 Liste des publications et communications

5.1 Publications

La liste de mes publications est également disponible à l'adresse <https://cv.hal.science/mehmet-ersoy>

	Total
Articles originaux des revues avec comité de lecture	19
Articles originaux dans des actes de conférence avec comité de lecture	5
Chapitres de livres ou parties d'ouvrages	1
Proceedings et recueil des communications	1
Pré-publications et documents de travail	2
Rapports	3
Conférences ou communications sans actes	42

Articles originaux dans des revues indexées dans une base de données avec comité de lecture

- [1] C. Bourdarias, M. Ersoy, and S. Gerbi. A kinetic scheme for pressurized flows in non uniform pipes. *Monografias de la Real Academia de Ciencias de Zaragoza*, 31 :1–20, May 2009. URL : <https://hal.science/hal-00343021>.
- [2] C. Bourdarias, M. Ersoy, and S. Gerbi. A model for unsteady mixed flows in non uniform closed water pipes and a well-balanced finite volume scheme. *International Journal on Finite Volumes*, 6(2) :1–47, Dec. 2009. URL : <https://hal.science/hal-00342745>.
- [3] C. Bourdarias, S. Gerbi, and M. Ersoy. A kinetic scheme for transient mixed flows in non uniform closed pipes : a global manner to upwind all the source terms. *Journal of Scientific Computing*, 48(1-3) :pp. 89–104, July 2011. URL : <https://hal.science/hal-00434321>, doi:10.1007/s10915-010-9456-0.
- [4] M. Ersoy, T. Ngom, and M. Sy. Compressible primitive equation : formal derivation and stability of weak solutions. *Nonlinearity*, 24(1), 2011. URL : <https://hal.science/hal-00488398>, doi:10.1088/0951-7715/24/1/004.
- [5] C. Bourdarias, M. Ersoy, and S. Gerbi. A mathematical model for unsteady mixed flows in closed water pipes. *Science China Mathematics*, 55(2) :221–244, Feb. 2012. URL : <https://hal.science/hal-00599656>, doi:10.1007/s11425-011-4353-z.

- [6] M. Ersoy and T. Ngom. Existence of a global weak solution to one model of Compressible Primitive Equations. *Comptes Rendus. Mathématique*, 350(1) :379–382, 2012. URL : <https://hal.science/hal-00487370>, doi:10.1016/j.crma.2012.04.013.
- [7] C. Bourdarias, M. Ersoy, and S. Gerbi. Air entrainment in transient flows in closed water pipes : a two-layer approach. *ESAIM : Mathematical Modelling and Numerical Analysis*, 47(2) :507–538, Jan. 2013. URL : <https://hal.science/hal-00421402>, doi:10.1051/m2an/2012036.
- [8] M. Ersoy, E. Feireisl, and E. Zuazua. Sensitivity analysis of 1-d steady forced scalar conservation laws. *Journal of Differential Equations*, 254(9) :3817–3834, 2013. URL : <https://univ-tln.hal.science/hal-01292865>, doi:10.1016/j.jde.2013.01.041.
- [9] M. Ersoy, F. Golay, and L. Yushchenko. Adaptive multi scale scheme based on numerical density of entropy production for conservation laws. *Central European Journal of Mathematics*, 11(8) :1392–1415, Jan. 2013. URL : <https://hal.science/hal-01338176>, doi:10.2478/s11533-013-0252-6.
- [10] C. Bourdarias, M. Ersoy, and S. Gerbi. Unsteady mixed flows in non uniform closed water pipes : a Full Kinetic Approach. *Numerische Mathematik*, 128(2) :217–263, 2014. URL : <https://hal.science/hal-00606676>, doi:10.1007/s00211-014-0611-7.
- [11] F. Golay, M. Ersoy, L. Yushchenko, and D. Sous. Block-based adaptive mesh refinement scheme using numerical density of entropy production for three-dimensional two-fluid flows. *International Journal of Computational Fluid Dynamics*, page xx, Feb. 2015. URL : <https://hal.science/hal-01226163>, doi:10.1080/10618562.2015.1012161.
- [12] L. Yushchenko, F. Golay, and M. Ersoy. Entropy production and mesh refinement – Application to wave breaking. *Mechanics & Industry*, 16(3) :5, Jan. 2015. URL : <https://inria.hal.science/hal-01280350>, doi:10.1051/meca/2015003.
- [13] T. Altazin, M. Ersoy, F. Golay, D. Sous, and L. Yushchenko. Numerical investigation of BB-AMR scheme using entropy production as refinement criterion. *International Journal of Computational Fluid Dynamics*, June 2016. URL : <https://hal.science/hal-01330654>, doi:10.1080/10618562.2016.1194977.
- [14] M. Ersoy. Dimension reduction for compressible pipe flows including friction. *Asymptotic Analysis*, 98(3) :237–255, 2016. URL : <https://hal.science/hal-00908965>, doi:10.3233/ASY-161367.
- [15] J.-B. Clément, D. Sous, F. Golay, and M. Ersoy. Wave-driven Groundwater Flows in Sandy Beaches : A Richards Equation-based Model. *Journal of Coastal Research*, (Special issue 95) :1047–1051, May 2020. URL : <https://hal.science/hal-02899299>, doi:10.2112/SI95-204.1.
- [16] M. A. Debyaoui and M. Ersoy. Generalised Serre-Green-Naghdi equations for open channel and for natural river hydraulics. *Asymptotic Analysis*, Jan. 2020. URL : <https://hal.science/hal-02444355>, doi:10.3233/ASY-201647.

- [17] M. Ersoy, O. Lakkis, and P. Townsend. A Saint-Venant Model for Overland Flows with Precipitation and Recharge. *Mathematical and computational applications*, Dec. 2020. URL : <https://hal.science/hal-01347163>, doi:10.3390/mca26010001.
- [18] J.-B. Clément, F. Golay, M. Ersoy, and D. Sous. An adaptive strategy for discontinuous Galerkin simulations of Richards' equation : application to multi-materials dam wetting. *Advances in Water Resources*, 151 :103897, Mar. 2021. URL : <https://hal.science/hal-03132113>, doi:10.1016/j.advwatres.2021.103897.
- [19] J.-B. Clément, D. Sous, F. Bouchette, F. Golay, and M. Ersoy. A Richards' equation-based model for wave-resolving simulation of variably-saturated beach groundwater flow dynamics. *Journal of Hydrology*, 619 :129344, Apr. 2023. URL : <https://hal.science/hal-04009402>, doi:10.1016/j.jhydrol.2023.129344.

Chapitres de livres ou parties d'ouvrages

- [1] M. A. Debyaoui and M. Ersoy. A Generalised Serre-Green-Naghdi equations for variable rectangular open channel hydraulics and its finite volume approximation. In *Muñoz-Ruiz M.L., Parés C., Russo G. (eds) Recent Advances in Numerical Methods for Hyperbolic PDE Systems. SEMA SIMAI Springer Series, vol 28. Springer*. May 2021. URL : <https://hal.science/hal-02548837>, doi:10.1007/978-3-030-72850-2_11.

Articles originaux dans des actes de conférence avec comité de lecture

- [1] F. Golay, M. Ersoy, and L. Yushchenko. Entropy production as a mesh refinement criterion : application to wave breaking. In *Topical Problems of Fluid Mechanics*, Prague, Czech Republic, Feb. 2013. URL : <https://inria.hal.science/hal-01281006>.
- [2] L. Yushchenko, F. Golay, and M. Ersoy. Entropy production and mesh refinement – application to wave breaking. In *21ème Congrès Français de Mécanique*, Bordeaux, France, Aug. 2013. URL : <https://inria.hal.science/hal-01281002>, doi:10.1051/meca/2015003.
- [3] M. Ersoy. Dimension reduction for incompressible pipe and open channel flow including friction. In *Conference Applications of Mathematics 2015, in honor of the 90th birthday of Ivo Babuška and 85th birthday of Milan Práger and Emil Vitásek*, pages 17–33, Institute of Mathematics CAS, Prague, France, Nov. 2015. J. Brandts and S. Korotov and M. Křížek and K. Segeth and J. Sístek and T. Vejchodský. URL : <https://hal.science/hal-00908961>.
- [4] J.-B. Clément, M. Ersoy, F. Golay, and D. Sous. Discontinuous Galerkin Method for Steady-State Richards Equation. In *Topical Problems of Fluid Mechanics 2019*, pages 53–62, Prague, Czech Republic, Feb. 2019. Institute of Thermomechanics, AS CR, v.v.i. URL : <https://univ-tln.hal.science/hal-02075109>, doi:10.14311/TPFM.2019.008.
- [5] J.-B. Clément, F. Golay, M. Ersoy, and D. Sous. Adaptive Discontinuous Galerkin Method for Richards Equation. In *Topical Problems of Fluid Mechanics 2020*, pages

27–34, Prague, Czech Republic, Feb. 2020. Institute of Thermomechanics, AS CR, v.v.i. URL : <https://hal.science/hal-02507326>, doi:10.14311/TPFM.2020.004.

Thèse et HDR

- [1] M. Ersoy. *Modélisation, analyse mathématique et numérique de divers écoulements compressibles ou incompressibles en couche mince*. Theses, Université de Savoie, Sept. 2010. URL : <https://theses.hal.science/tel-00529392>.

Rapports

- [1] M. Ersoy. A Construction of Biorthogonal Wavelets With a Compact Operator. Research report, Université de Savoie, 2009. URL : <https://hal.science/hal-00342457>.
- [2] M. Ersoy, F. Golay, and L. Yushchenko. Adaptive scheme based on entropy production : robustness through severe test cases for hyperbolic conservation laws. Research report, Imath, 2013. URL : <https://hal.science/hal-00918773>.
- [3] M. Ersoy and C. Simeoni. Consistency of the kinetic scheme with reflections. Research report, IMATH, Dec. 2013. URL : <https://hal.science/hal-00918774>.

5.2 Communications

Mes présentations sont disponibles à l'adresse <http://ersoy.univ-tln.fr/> dans la rubrique *Dissemination Activities*.

	Total
Cours a l'étranger	1
Conférences nationales et internationales	20
Chapitres de livres ou parties d'ouvrages	3
Séminaires	21

◦ Exposés (conférences et séminaires) :

- Cours à l'étranger (doctorants et post-doctorants) :
 1. Cours sur les équations de Saint-Venant et les approximations numériques, Université de Sussex, GB, 7 Juin 2013.
- Conférence internationale :
 1. Colloque Modèles asymptotiques et méthodes numériques pour les milieux continus et la biologie, Saint-Etienne, France, 9 Décembre 2021.
 2. Mathematical Modelling and numerical simulation for shallow water equations. PART 2 : An atypical finite volume scheme, CMI, CIRM, Master Class CEPS, Marseille, 29 Janvier 2021.
 3. Mathematical Modelling and numerical simulation for shallow water equations. PART 1 : Generalities, CMI, CIRM, Master Class CEPS, Marseille, 29 Janvier 2021.

4. Numerical methods for hyperbolic problems 2019, Malaga, Espagne, 17 Juin 2019.
 5. International Workshop on Nonlocal Models, PDEs and Applications, Caen, 13 Mai 2019.
 6. 11 èmes Journées Scientifiques de l'Université de Toulon, Toulon, 25 avril 2017.
 7. International meeting AMS/EMS/SPM, Partial Differential Equations : Ambitious Mathematics for Real-life Applications, Porto, Portugal, 10-13 Juin 2015.
 8. The Third BCAM Workshop on Computational Mathematics, Bilbao, 17-18 Juillet, 2014.
 9. Workshop MTM, BCAM, Bilbao, 12-13 Juin, 2014
 10. 8èmes journées scientifiques de l'Université de Toulon, 14 avril 2014.
 11. Journées NTM, Porquerolles, Juin 2013.
 12. 5th Women in Mathematics Summer School on Mathematical Theories towards Environmental Models, ICTP, Trieste, Italie, 27 Mai - 1 Juin 2013.
 13. Workshop MTM2011-29306, BCAM, Bilbao, Espagne, 18-19 Février, 2013.
 14. Journées NTM, Porquerolles, Juin 2012.
 15. OPTPDE - Summer School - Challenges in Applied Control and Optimal Design, BCAM, Derio (Espagne), Juillet 2011.
 16. Workshop Euskadi - Kyushu 2011, Derio, BCAM (Espagne), Mars 2011.
 17. Journées DYNAMO (Dynamique Non-Linéaire, Asymptotique, Modélisation), Rennes, IRMAR (Institut de Recherche Mathématiques de Rennes), Mars 2010.
 18. 2nd Workshop on Mathematics And Oceanography, Montpellier, Université Montpellier II, Février 2010.
 19. First International Workshop on Numerical approximations of hyperbolic systems with source terms and applications, Centro Internacional de Encuentros Matemáticos Castro-Urdiales, Septembre 2009.
 20. On Maths&Water, Zaragoza (Espagne), Université de Zaragoza, Mai 2008.
- Séminaire :
 1. LAMFA, Amiens, 14 Mars 2022.
 2. IMAG, ACSIOM, Montpellier, 16 novembre 2021.
 3. CMI, Marseille, 20 octobre 2020.
 4. Université de Savoie Mont-Blanc, Le Bourget du Lac, 17 février 2017.
 5. Université de L'Aquila, Italie, 16 Décembre 2015.
 6. Université de Rome, La Sapienza, Italie, 15 Décembre 2015.
 7. IMATH, Toulon, 11 novembre, 2014.
 8. IRMAR, Rennes, 2 octobre 2014.
 9. CMI, Marseille, 16 septembre 2014.
 10. Université de Sussex, GB, 24 Juillet 2014
 11. Université de Sussex, GB, 7 Juin 2013

12. IMATH, Toulon, Décembre 2011.
13. IMATH, Toulon, Octobre 2011.
14. LM UBP, Clermont-Ferrand, Mars 2011.
15. LM Jean Leray, Nantes, Mars 2011.
16. IMATH, Toulon, Février 2011.
17. LMB, Besançon, Février 2011.
18. LJK, Grenoble, Février 2011.
19. BCAM, Derio (Espagne), Novembre 2010.
20. BCAM, Derio (Espagne), Octobre 2010.
21. LAMA, Chambéry, Juillet 2009.