

CURRICULUM VITAE

Nom et prénom : EL HAMIDI Abdallah
Date de naissance : 1^{er} Février 1967 à Casablanca
Situation familiale : Marié, 2 enfants
Nationalité : Française

Fonction : Maître de Conférences (HDR)
Adresse : Lab. Mathématiques Image et Applications (MIA)
Université de La Rochelle
Avenue Michel Crépeau
17042 La Rochelle Cedex 9

Courriel : aelhamid@univ-lr.fr
Page Web : <http://perso.univ-lr.fr/aelhamid/>

Études supérieures et situation professionnelle

1987/1989 : DEUG de Mathématiques & Physique, Université Hassan 2, Casablanca, Maroc.

1989/1991 : Licence et Maîtrise de Mathématiques, Université Jean Monnet, Saint-Etienne.

1991/1992 : DEA de Mathématiques Appliquées, Université Claude Bernard, Lyon 1.

1992/1995 : Doctorat de Mathématiques Appliquées, Université Claude Bernard, Lyon 1.

Titre : Analyse Asymptotique et Simulation Numérique des Problèmes de Combustion.

Directeur de thèse : Prof. Marc Garbey.

Mention : Très honorable avec félicitations du jury.

1995/1996 : ATER au Laboratoire de Mathématiques, Université de La Rochelle.

De Septembre 1996 à ce jour : Maître de Conférences, Université de La Rochelle.

Second Semestre de 2002/2003 : CRCT accordé par le CNU, Section 26.

Premier Semestre de 2004/2005 : Délégation CNRS dans l'Unité de Recherche UMR 8088 "Analyse, Géométrie et Modélisation", Université de Cergy Pontoise.

Titulaire de la Prime d'Encadrement Doctoral et de Recherche (PEDR)

Décembre 2004 : Habilitation à Diriger des Recherches

" SUR LES CONDITIONS NÉCESSAIRES ET SUFFISANTES D'EXISTENCE DE SOLUTIONS POUR DES PROBLÈMES NON-LINÉAIRES "

<i>Rapporteurs :</i>	Fabrice BÉTHUEL	Professeur, Université de Jussieu
	Emmanuel HEBEY	Professeur, Université de Cergy-Pontoise
	Jean-Michel RAKOTOSON	Professeur, Université de Poitiers
	Philippe SOUPLET	Professeur, Université de Versailles
<i>Examineurs :</i>	Nicolas PRIVAULT	Professeur, Université de La Rochelle
	Michel WILLEM	Professeur, Université Catholique de Louvain

Activité d'enseignement

Au niveau enseignement, j'ai assuré les cours, les TD et les TP suivants :

- EDP et applications à l'analyse d'image (Master 2 de Math/Info) : COURS
- Calcul Scientifique (DEA de Math/Info) : COURS, TP
- Théorie des Points Critiques et EDP Non-Linéaires (DEA de Math/Info) : COURS
- Analyse Fonctionnelle (Maîtrise de Mathématiques) : COURS et TD
- Calcul Tensoriel en Physique (Licence de Mécanique) : COURS et TD
- Analyse Numérique (Licence de Mathématiques) : COURS, TD et TP
- Topologie et Calcul Différentiel (Licence de Mathématiques) : COURS et TD
- Analyse Complexe (Licence de Mathématiques) : TD
- Équations Différentielles (Licence de Mathématiques) : TD
- Algèbre Linéaire et Analyse Numérique Matricielle (Licence de Mathématiques) : COURS, TD et TP
- Cours et TD de DEUG : Analyse, Algèbre, Géométrie, Probabilité, Arithmétique.
- Cours et TD de DEUG : Bio-mathématique : modélisation et théorie.

Administration et responsabilités collectives

Actuellement, je suis :

- Animateur de l'équipe *Mathématiques pour l'image* au LMA, (5 PR, 7 MCF, 7 Doctorants).

Et auparavant, j'ai été :

- Responsable du Master Recherche : *Image & Calcul* (Université de La Rochelle).
- Responsable du Séminaire de Mathématiques à l'Université de La Rochelle
- Responsable du groupe de travail "**Équations aux dérivées partielles et Applications**"
- Responsable Pédagogique de MIAS I (Mathématique, Informatique et Applications aux Sciences)
- Responsable de la Formation Continue au département de Mathématiques (SUDEF, Univ. de La Rochelle)
- Co-responsable de la mise en place du MASTER Mathématiques/Mécanique.

Participation à la formation doctorale

2008/2009 : Cours de "Equations aux dérivées partielles appliquées à l'image" (DEA de Mathématiques Appliquées, Université de Tripoli, Liban)

2007/2008 : Cours de "Concentration-Compacité en EDP" (DEA de Mathématiques, Université de Beyrouth, Liban)

2007/2008 : Cours EDP d'évolution en M2 *Image & Calculs* (Université de La Rochelle)

2006/2007 : Cours EDP & images en M2 *Image & Calculs* (Université de La Rochelle)
Décomposition d'image : Géométrie + Texture + Bruit

2005/2006 : Cours Calcul variationnel en M2 *Image & Calculs* (Université de La Rochelle)

Calcul variationnel en traitement d'image

2005/2006 : Cours de DEA de Mathématiques Appliquées *Université Libanaise, Beyrouth*
Théorie des points critiques

2003/2004 : Cours de Spécialité en DEA *Image & Calculs* (Université de La Rochelle)
Calcul variationnel et théorie des points critiques

2001/2002 : Cours transversal en DEA *Image & Calculs* (Université de La Rochelle)
Cours de Calcul Scientifique

2000/2001 : Cours transversal en DEA *Image & Calculs* (Université de La Rochelle)
Cours de Calcul Scientifique

Conférences et séminaires récents

Aout/Septembre 2008 : Organisateur de mini-symposium au 9ème Colloque Franco-Roumain de Mathématiques Appliquées.

Février 2008 : Séminaire de Mathématiques, (Université de Tours).

14–15 Mai 2007 : Organisateur et conférencier au Workshop "Mathématiques et Image", Université de la Rochelle.

Mars 2007 : Conférence au Pôle Régional de Recherche en Image, Données et Systèmes. (SIC, Université de Poitiers)

Novembre 2006 : Séminaire de Mathématiques Appliquées, (MAPMO, Université d'Orléans).

Novembre 2006 : Séminaire de Mathématiques Appliquées (XLIM, Université de Limoges).

Mars 2006 : Conférence au Séminaire de Mathématiques et Applications, Université de Poitiers.

Décembre 2005 : Conférences + Cours de DEA (20 Heures), Laboratoire de Mathématiques et Applications, Université Libanaise, Beyrouth, Liban.

Novembre 2005 : Conférence au Colloque International d'Analyse Non-Linéaire, Université Mohamed I, Oujda, Maroc.

Mars 2005 : Conférence à la "Journée en l'Honneur de Christian Fabry" (Université Catholique de Louvain & Université Libre de Bruxelles, Belgique)

Décembre 2004 : Séminaire au Laboratoire de Mathématiques & Modélisation (Université d'Orléans)

Juin 2004 : Séminaire au "AIMS' Fifth International Conference on Dynamical Systems and Differential Equations". (California State Polytechnic University, Los Angeles).

Juin 2003 : Séminaire au "Colloque de l'Université de Poitiers & INRIA" (Université de Poitiers).

Avril/mai 2003 : Workshop and Conference on Recent Trends in Nonlinear Variational Problems (International Centre for Theoretical Physics, Trieste-Italie).

Mars 2003 : Séminaire au Laboratoire d'Application des Mathématiques (Université de Poitiers).

Février 2003 : Séminaire au Laboratoire de Mathématiques Appliquées (Université de Pau et des Pays de l'Adour).

Avril 2002 : Séminaire au Laboratoire de Mathématiques et Applications (Université de La Rochelle).

Avril 2002 : Séminaire au Congrès d'Analyse Numérique (Anglet).

Juin 2002 : Séminaire au Laboratoire de Mathématiques et Applications (Université de La Rochelle).

Encadrement doctoral

J'ai encadré M. Khalid Adriouch en thèse de Mathématiques Appliquées, qui a été soutenue en juillet 2007. K. Adriouch est actuellement en post-doc à l'Université de Kuala Lumpur (Malaisie).

Titre : **Sur les systèmes elliptiques quasi-linéaires et anisotropiques avec exposants critiques de Sobolev.**

Actuellement, je dirige 3 thèses de Doctorat d'Université :

Thèse 1 (co-dirigée par Prof. M. Ménard - Laboratoire d'Informatique, Image et Interaction, Université de La Rochelle). Etudiant : Clara Ghannam.

Cette thèse de Mathématiques Appliquées porte sur l'analyse des équations aux dérivées partielles, sur le calcul variationnel sur les espaces des fonctions à variation bornée et leur interaction avec l'analyse d'image.

Thèse 2 (co-dirigée par Prof. M. Jazar - Laboratoire de Mathématiques et Applications, Tripoli, Liban). Etudiant : Samar Issa.

Le thème principal de cette thèse est l'étude qualitative des équations aux dérivées partielles anisotropes (variationnelles et d'évolution).

Thèse 3 (co-dirigée par Prof. M. Jazar - Laboratoire de Mathématiques et Applications, Tripoli, Liban). Etudiant : Naamat Ali.

Cette thèse s'inscrit dans le thème de l'ANR "MODECOL" dont je suis le responsable à l'Université de La Rochelle. Elle porte sur l'étude qualitative des systèmes aux dérivées partielles d'évolution issues de modèles de dynamique de populations ainsi que l'identification de paramètres (linéaire ou non-linéaires) à partir d'expérience sur le terrain.

Je co-dirige également une thèse d'Informatique & Mathématiques

Thèse 4 (dirigée par Prof. M. Ménard - Laboratoire d'Informatique, Image et Interaction, Université de La Rochelle). Etudiant : Mathieu Lugiez.

Cette thèse porte sur l'extension de la notion de texture spatiale à la texture spatio-temporelle en s'inspirant des travaux de Yves Meyer sur le sujet.

Participation aux Jury de Thèses et HDR

J'ai été rapporteur sur :

- la thèse de M. Redouen Ghanem de l'Université d'Orléans.

Titre : Etude théorique et numérique d'un problème d'obstacle optimal. Directeur de thèse : Maïtine Bergounioux.

Date de soutenance : le 07 Mai 2008.

- la thèse de Mme Mouna Kraïem-Capitanio de l'Université de Cergy-Pontoise.

Titre : Quelques méthodes de résolution d'équations aux dérivées partielles elliptiques avec contrainte sur $W^{1,p}(\Omega)$ et $BV(\Omega)$.

Directeur de thèse : Françoise Demengel.

Date de soutenance : le 12 Décembre 2006.

- la thèse d'**Habilitation à Diriger des Recherches (HDR)**, en Mathématiques Appliquées, de Mme Malika El Kyal, Maître de Conférence à l'Université Ibn Zohr (Agadir, Maroc).

Date de soutenance : le 15 Juillet 2006.

- la thèse de M. Cédric Verbèke de l'Université de Poitiers.

Titre : Quelques modèles d'équations d'évolution de surfaces : Existence globale, explosion en temps fini et diverses propriétés qualitatives.

Directeur de thèse : Jean-Michel Rakotoson.

Date de soutenance : le 15 Décembre 2005.

Thèmes de Recherche

Mon activité de recherche actuelle porte principalement sur les deux thèmes :

- * **Analyse des équations aux dérivées partielles non-linéaires**
- * **Calcul variationnel et analyse convexe**
- * **Méthodes variationnelles en analyse d'image**
- * **Equations aux dérivées partielles appliquées à l'écologie (Projet ANR)**
- * **Systèmes Dynamiques et perturbations singulières (Projet ANR)**

Projets de Recherche

Projet ANR (01/2009-12/2011) : ECOBEN. Ce projet s'intègre dans un contexte où la mise en place de solutions rapides devient urgente pour compenser la dégradation de l'environnement occasionnée par l'homme. Un intérêt accru est observé pour les systèmes naturels dont on démontre désormais de manière flagrante les services écologiques associés tant au niveau de la dépollution des eaux et des sols que dans la régulation du réchauffement climatique. Les nouvelles réglementations environnementales incitent désormais à la création de nouveaux systèmes de ce type pour renforcer leur effet bénéfique sur l'environnement. Il s'agit cependant d'optimiser le design de ces nouveaux systèmes pour fournir le meilleur service écologique rendu. Le projet MODECOL vise à établir un modèle hybride réaliste permettant de modéliser un système herbacé (=prairie) par *modèle individu-centré* (ou *Individual Based-Model (IBM)*) relié par des boucles de rétroaction à une couche environnementale modélisée par des système d'Equations aux Dérivées Partielles (EDP) de type convection-diffusion. Cette démarche vise à constituer par la suite un laboratoire virtuel suffisamment réaliste pour tester des hypothèses écologiques au niveau de systèmes écologiques complexes.

Projet CNRS & CEMAGREF (2008) : ECOBEN. Ce projet concerne l'utilisation de la modélisation pour optimiser les services ECOlogiques rendus par les systèmes herbacés semi-naturels : Application à la mise en place des Bandes ENherbées dans le cadre des nouvelles réglementations agri-environnementales.

Projet BQR (09/2006-09/2008) : SUR LA DÉCOMPOSITION D'IMAGES : GÉOMÉTRIE, TEXTURE ET BRUIT. APPLICATION À L'ANALYSE D'IMAGES MAGNÉTIQUES DES SOLS AGRICOLES.

Ce projet concerne l'application de l'imagerie magnétique à l'étude du tassement des sols dans un contexte d'agriculture durable. Cette approche développée par le CENTRE LITTORAL DE GEOPHYSIQUE (CLDG) aux sols des marais littoraux et autres sols argileux s'intègre à une démarche résolument pluridisciplinaire (Equations aux dérivées partielles, analyse d'images). Cette application est déjà bien reconnue : le projet SigMaSol (SIGnaux MAGnétiques dans les SOLs des marais littoraux) initié en 2001 avec l'ACI Eau et Environnement - INSU-CNRS, le programme DST (Dégradation des Sols liée au Tassement sur les autres sols argileux, Gessol2, MEDD ; ADD, ANR) initié en 2005. Plusieurs équipes de recherche collaborent sur ces projets : le CLDG, l'INRA ...

Publications

- A. El Hamidi & J. Vétois, *Sharp Sobolev asymptotics for critical Sobolev equations*, **Archive for Rational Mechanics and Analysis**, 192 (2008) 1–36.
- G. Aubert, A. El Hamidi, C. Ghannam & M. Menard, *On a class of ill-posed minimization problems in image processing*, **J. Math. Anal. Appl.** 352 (2009) 380–399.
- M. Lugiez, M. Menard & A. El Hamidi *Dynamic Color Texture Modeling and Color Video Decomposition Using Bounded Variation and Oscillatory Functions*, **Lecture Notes in Computer Science, Image and Signal Processing**. ICISP 2008, **Springer Verlag** (2008) 29–37.
- C. O. Alves & A. El Hamidi, *Existence of solutions for anisotropic equations with critical exponents*, **Differential and Integral Equations**. 21 (2008) 25–40.
- A. El Hamidi & J. M. Rakotoson, *Extremal functions for the anisotropic Sobolev inequalities*, **Annales de l’Institut Henri Poincaré, Analyse Non-linéaire** 24 (2007) 741–756.
- K. Adriouch & A. El Hamidi, *On local compactness in quasilinear elliptic problems*, **Differential and Integral Equations**. 20 (2007) 77–92.
- A. El Hamidi & J. M. Rakotoson, *On a perturbed anisotropic equation with a critical exponent*, **Ricerche di Matematica**. 55 (2006) 55–69.
- A. El Hamidi & K. Adriouch, *The Nehari manifold for systems of nonlinear elliptic equations*, **Nonlinear Analysis, Theory, Methods and Applications**. 10 (2006) 2149–2167.
- A. El Hamidi & J. M. Rakotoson, *Compactness and quasilinear problems with critical exponents*, **Differential and Integral Equations**. 18 (2005) 1201–1220.
- A. El Hamidi & C.O. Alves, *Nehari manifold and existence of positive solutions to a class of quasilinear problems*, **Nonlinear Analysis, Theory, Methods and Applications**. 60 (2005) 611–624.
- A. El Hamidi & G. G. Laptev, *Existence and nonexistence results for evolution equations with critical potential*, **J. Math. Anal. Appl.** 304 (2005) 451–463.
- A. El Hamidi, E. Benoît & A. Fruchard, *Combined asymptotic expansions, Singular perturbations and hysteresis*, **SIAM** (2005), 101–109.
- A. El Hamidi, *Existence Results to Elliptic Systems with Nonstandard Growth Conditions*, **J. Math. Anal. Appl.** 300 (2004) 30–42.
- A. El Hamidi, *Multiple solutions to a nonlinear elliptic equation involving Paneitz type operator*, **Int. J. Math. Math. Sci.** 46 (2004) 2453–2472.
- A. El Hamidi, *Multiple solutions with changing sign energy in a nonlinear elliptic equation*, **Commun. Pure Appl. Anal.** Vol 3, No 2 (2004) 253–265.
- A. El Hamidi & M. Kirane, *Nonexistence results of solutions to systems of semilinear differential inequalities on the Heisenberg group*, **Abstr. Appl. Anal.** 2 (2004) 155–164.
- A. El Hamidi & G. G. Laptev, *Non existence de solutions d’inéquations semilinéaires dans des domaines coniques*, **Bull. Belg. Math. Soc. Simon Stevin**. 11 (2004), no. 3, 343–364.
- A. El Hamidi & A. Obeid, *Systems of Semilinear higher order evolution inequalities on the Heisenberg group*, **J. Math. Anal. Appl.** 280 (2003) pp. 77–90.
- A. El Hamidi, *Necessary Conditions for Local and Global Solvability of Nondiagonal Degenerate Systems*, **Zeitschrift für Anal. Anwendungen**. Vol 1 (2003) 109–127.
- A. El Hamidi & G. G. Laptev, *Existence and nonexistence results for reaction-diffusion equations in product of cones*, **Cent. Eur. J. Math.** Vol 1, (2003) 61–78.
- A. El Hamidi & G. G. Laptev, *Nonexistence of solutions to systems of higher-order semilinear inequalities in cone-like domain*, **Electron. J. Differential Equations**. No. 97, (2002) 1–19.
- A. El Hamidi, E. Benoît & A. Fruchard, *On combined asymptotic expansions in singular perturbation*, **Electron. J. Differential Equations**. No. 57, (2002) 1–27.
- A. El Hamidi & M. Garbey, *Using MAPLE for the analysis of bifurcation phenomena in gas combustion*, **Theoret. Comput. Sci.** 187 (1997) 249–262.

Activité de recherche

Tout récemment, je viens de publier un article, en collaboration de Jérôme Vétois (étudiant en thèse à Cergy-Pontoise), qui étend le célèbre théorème de M. Struwe sur le comportement asymptotique des suites minimisantes dans des équations de Sobolev critiques. Cet article vient de paraître dans la prestigieuse revue **Archive for Rational Mechanics and Analysis**.

- En plus du thème **Calcul variationnel et analyse d'image**, dans lequel j'encadre trois thèses, dont une en co-tutelle, l'axe directeur de mon activité de recherche est le domaine des équations aux dérivées partielles non linéaires et ses applications. Je me suis intéressé à deux classes de problèmes d'EDP non linéaires : le calcul des variations et les équations d'évolution provenant de la physique ou de la dynamique de populations.

Mes recherches sur le calcul des variations ont été motivées par les travaux de P. L. Lions et M. Struwe sur la concentration-compacité et le travaux de Brézis, Rabinowitz, Nirenberg, Ambrosetti ...

En ce qui concerne les travaux de P. L. Lions, je me suis intéressé à un problème ouvert, depuis le fameux principe de compacité par concentration, qui consiste à savoir si la meilleure constante de Sobolev critique **anisotropique** est atteinte ou non. Dans le cas particulier isotrope, on retrouve le résultat classique dû à P. L. Lions, T. Aubin et G. Talenti.

Dans le domaine du calcul variationnel, j'ai développé une construction nouvelle des solutions pour des problèmes elliptiques dans la lignée des travaux de Brézis et Nirenberg. Cette construction est basée sur une observation fine de la géométrie de la variété de Nehari correspondant au problème. Elle permet d'obtenir des résultats plus précis sur la description de la fonctionnelle d'Euler Lagrange que ne permettait pas le théorème du col (Mountain Pass Theorem). J'ai établi le lien qui existait entre cette nouvelle construction et la méthode de stratification (ou Fibration Method) introduite par S. I. Pohozaev dans les années 1960 pour étudier les équations elliptiques super-linéaires avec l'opérateur de Laplace. La méthode de stratification consiste à plonger l'espace de Banach sur lequel est définie la fonctionnelle d'Euler-Lagrange dans un espace plus grand, de modifier la fonctionnelle de sorte que le problème initial est transformé en un nouveau problème, plus simple, avec contrainte.

Cette nouvelle construction m'a permis d'aborder de manière différente le problème anisotropique et de généraliser le principe de concentration-compacité au cadre anisotrope et de démontrer que la meilleure constante de Sobolev anisotrope est bien atteinte, ce qui assure l'existence des fonctions extrémales anisotropes.

Cela permet l'étude de problèmes variationnels plus généraux avec exposant critique de Sobolev, parce que l'utilisation des fonctions extrémales ou de leur troncature est inévitable pour établir des estimations *a priori*. Ces travaux ont été faits, en partie, en collaboration avec J. M. Rakotoson.

Toujours en collaboration de J. M. Rakotoson, nous avons réussi à démontrer un résultat de compacité pour des problèmes quasi-linéaires elliptiques de type **Leray-Lions** avec nonlinéarités critiques et dans des domaines **arbitraires**. Ce résultat fournit, en particulier, une alternative aux Principes de Concentration-Compacité de P. L. Lions et de de "perte de masse" à l'infini de Bianchi et *al.* dans le cas des équations elliptiques variationnelles.

- Un autre thème de recherche qui m'intéresse est l'explosion en temps fini des solutions d'EDP de tous les types : elliptique, parabolique, hyperbolique et d'ordre arbitraire en temps. Il s'agit de ce qu'on appelle habituellement les problèmes d'explosion en temps fini ou "Blowing-up". En effet, l'apparition de singularités mobiles, caractéristique des problèmes d'évolution non-linéaires avec des données parfois très régulières, peut être interprétée comme étant une "explosion" des solutions dans un espace adéquat.

Mes travaux dans cette direction, initiés par M. Kirane, portent sur l'explosion en temps fini pour des systèmes d'équations aux dérivées partielles semilinéaires. Les domaines d'étude considérés sont très généraux : produits cartésiens de cônes ou de cônes tronqués, le groupe de Heisenberg ou plus simplement l'espace \mathbb{R}^N . Je me suis intéressé principalement à établir deux types de résultats :

- * Des résultats de type Fujita qui consistent à exhiber des conditions nécessaires d'existence globale reliant les exposants de croissance (des termes non-linéaires) dans le problème considéré avec la dimension du domaine d'étude. Lorsque ces conditions sont aussi suffisantes (optimales) on déterminera l'exposant critique de Fujita correspondant au problème étudié. L'approche de base suivie dans ce type de résultats est la méthode des *fonctions test* développée par Pohozaev, Mitidieri, Véron et Tesei.

- * Des conditions nécessaires d'existence locale ou globale faisant intervenir cette fois le comportement à l'infini des données du problème (conditions initiales, conditions aux limites) ainsi que les exposants de croissance. Ce deuxième type de résultats est inspiré des travaux de Pierre, Baras et Kersner.

- En collaboration avec Éric Benoît et Augustin Fruchard, nous avons travaillé sur des équations différentielles singulièrement perturbées avec paramètre en présence d'un **point tournant** ou "**turning point**" où il y'a apparition de solutions étranges, appelées solutions de type *Canard* ou *Duck Solutions*. En effet, la théorie classique de bifurcation dit, pour simplifier, que les solutions sont attirées par les variétés stables et répulsées par les variétés instables. Dans les systèmes différentiels singulièrement perturbés, on peut parfois trouver des solutions qui **longent la variété instable** sur de longs intervalles de temps avant de rejoindre la variété stable. Nous avons proposé dans ce travail une présentation structurée et synthétique des **développements asymptotiques combinés** de Vasil'eva. Ces développements tiennent compte à la fois de la couche limite (développement intérieur) et de la partie régulière (développement extérieur) des solutions des systèmes différentiels singulièrement perturbés. À la différence de la méthode de Vasil'eva, notre approche est effective et les résultats ont été implémentés avec la langage de manipulation symbolique Maple.

- Un autre sujet de recherche qui m'intéresse concerne l'étude de la stabilité de solutions dans les systèmes dynamiques issus de la combustion, de la biologie ou de la mécanique. J'ai eu l'occasion de travailler sur ce sujet avec le Professeur Marc Garbey (actuellement Professeur à l'University of Houston, États Unis) dans le cadre de ma thèse de Doctorat d'Université à l'Université Claude Bernard de Lyon 1.

Il s'agit d'un modèle de diffusion thermique d'une flamme prémélangée. On a étudié les bifurcations possibles d'une flamme plane stationnaire quand deux modes (nombres d'onde) non axi-symétriques interagissent. L'analyse non-linéaire au premier ordre du système dynamique obtenu a mis en évidence deux bifurcations verticales que nous avons résolues à l'aide d'une analyse non-linéaire de second ordre. On a établi le diagramme de bifurcation en fonction du paramètre "nombre de Lewis" et mis en évidence des orbites hétéroclines et des ondes progressives "modulées" (modulated travelling waves) dont la stabilité a été déterminée en fonction des paramètres physiques. La partie numérique de ce travail a été réalisée à l'aide d'une utilisation intensive du langage de manipulation symbolique MAPLE et a été fait en parallèle sur un réseau de stations de travail UNIX.

- Dans le domaine des Biomathématiques, j'ai eu l'occasion de collaborer avec deux collègues, Cédric Bacher de l'IFREMER "Responsable du programme Dynamique et Santé des Écosystèmes Côtiers et Estuariens (DYSCO)" et Jean Marc Guarini : Professeur de Biologie Marine à Paris 6. Notre première collaboration concerne la dynamique des micro-algues benthiques (Benthic Microalgae). Après une analyse fine du modèle décrivant la dynamique de ces micro-algues, nous l'avons placé dans le cadre des systèmes dits "lents-rapides", il s'agit en fait d'un couplage de deux systèmes dynamiques singulièrement perturbés tenant compte du caractère diurne/nocturne et marée haute/marée basse. En utilisant le théorème de Tikhonov pour les systèmes "lents-rapides" et les méthodes de moyennisation nous avons décrit la géométrie du portrait de phase du système. Une analyse de l'application de Poincaré nous a permis ensuite de démontrer l'existence d'une solution périodique "macroscopiquement stable" qui correspond à un équilibre biologique du système. Notre deuxième collaboration a concerné un problème d'identification de paramètres en hydrodynamique avec la méthode des sentinelles. Après avoir étudié la méthode des sentinelles pour les systèmes distribués, j'ai fait une remarque intéressante sur la méthode et qui simplifie de manière significative le point de vue de J. L. Lions sur le sujet (voir *Remarques sur les sentinelles pour les systèmes distribués*, Prépublications du Laboratoire de Mathématiques, Université de La Rochelle, 06 (2001)). Peu de temps après ma rédaction, j'ai découvert que la même remarque a été faite par Guy Chavent, avec un point de vue différent, dans son article **Generalized sentinels defined via least squares**. Appl. Math. Optim. 31 (1995), no. 2, 189–218. Mes travaux dans cette direction ne sont pas publiés.