

**Adresse :** 29, rue Pradal. 31400 Toulouse.

 (+33) 5 62 80 99 19  
(+33) 6 77 95 80 44

**Mail :** [arnaud.duran@insa-toulouse.fr](mailto:arnaud.duran@insa-toulouse.fr)

**Web :** [www.math.univ-toulouse.fr/~aduran](http://www.math.univ-toulouse.fr/~aduran)



---

**Situation actuelle :** Post Doctorant à l'INSA Toulouse.

Collaboration avec le service Hydrographique et Océanographique de la Marine (SHOM).

**Discipline :** Mathématiques appliquées. Analyse et Simulation numérique.

**Domaine :** Mécanique des fluides - Hydrodynamique côtière, océanographie.

**Principaux thèmes de recherche :**

Equations Shallow Water, Shallow Water Multicouches, équations dispersives.

Schémas Volumes Finis, Différences Finies, Galerkin Discontinu.

Stabilité linéaire et non linéaire.

Schémas entropiques, “Asymptotic Preserving”, “Well-balanced”.

---

## Etudes et Diplômes

---

**Doctorat en Mathématiques Appliquées**

Obtenu en Octobre 2014

*Institut de Mathématiques et de Modélisation de  
Montpellier (I3M), Université Montpellier II.*

*Ecole Doctorale Information Structures Systèmes (I2S).*

— *Thèse* —

“Numerical Simulation of Depth-Averaged Flow Models : a Class of Finite Volume and Discontinuous Galerkin Approaches”.

Sous la direction de Fabien MARCHE et Pascal AZERAD

— *Composition du jury* —

*Président :* Jean-Paul VILA (Professeur - INSA Toulouse)

*Rapporteur :* Jean-Luc GUERMOND (Professeur - Texas A & M University)

*Rapporteur :* Nicolas SEGUIN (Maître de Conférences - Laboratoire J.L.L., UPMC)

*Examineur :* Christophe BERTHON (Professeur - Université de Nantes)

*Examineur :* Daniele DI-PIETRO (Professeur - Université Montpellier II)

**Agrégation de Mathématiques**

Obtenue en Juillet 2011

## ***Master 2 Mathématiques***

*Septembre 2010 - Septembre 2011*

*Université Montpellier II*

Mention très bien. Rang : 1

### ***— Enseignements —***

Analyse Variationnelle et Optimisation, Analyse théorique des EDP, Calcul Scientifique, Géométrie Différentielle.

### ***— Stage de recherche —***

“Approche Volumes Finis des Equations de Saint Venant sur Maillages non Structurés”.

Sous la direction de Fabien MARCHE

## ***CAPES Mathématiques***

*Obtenu en Septembre 2008*

*Lycée Déodat de Séverac, Céret (66) : Stage pratique.*

*2007 - 2008*

*IUFM de Montpellier : Préparation au concours.*

*2006 - 2007*

---

## ***Parcours Professionnel***

---

### ***Activités de Post-Doctorat***

*Depuis Octobre 2014*

*INSA Toulouse , Département GMM (Génie Mathématique et Modélisation)*

#### ***— Recherche —***

Collaboration avec le SHOM (*Service Hydrographique et Océanographique de la Marine*).

- Construction et analyse de schémas entropiques “Bas-Froude” pour le système Shallow Water multicouches 2d.
- Implémentation et simulation numérique avec traitement des conditions aux limites.

#### ***— Enseignement —***

Vacataire : TP d’Analyse Numérique en 3eme année IMACS (Ingénierie des Matériaux, Composants et Systèmes). Langage : Python

**Volume horaire : 54 heures.**

### ***Activités de Doctorat***

*Octobre 2011 - Octobre 2014*

*Université Montpellier II*

#### ***— Recherche —***

Travaux menés au sein de l’I3M (Institut de Mathématiques et Modélisation de Montpellier), sous la direction de Fabien MARCHE.

- Analyse et développement de schémas numériques pour des modèles d’écoulement type “depth averaged”.

#### ***— Enseignement —***

Allocataire-moniteur : Cours d’Analyse et Algèbre aux 1<sup>e</sup> année L1 PEIP (*Parcours des Ecoles d’Ingénieur Polytech’*).

**Volume horaire total : 192 heures (64h/an).**

## *Professeur de Mathématiques*

*Collège Henri Barbusse, Saint Denis (93)*

*Sept. 2008 - Sept. 2009*

- En charge deux classes de 4<sup>e</sup> et deux classes de 5<sup>e</sup>.
- Cours de soutien en 3<sup>e</sup> (30h).

*Lycée Déodat de Séverac, Céret (66)*

*Sept. 2007 - Sept. 2008*

- En charge une classe de 2<sup>nde</sup>.
- Cours de soutien en 1<sup>e</sup> (30h).

---

## *Travaux et publications*

---

### *Manuscrit de thèse*

- **A. Duran.** Numerical simulation of depth-averaged flow models : a class of Finite Volume and discontinuous Galerkin approaches. *Université Montpellier II*, Octobre 2014.

### *Publications*

- **A. Duran.** A robust and Well Balanced scheme for the 2D Saint-Venant system with friction source term on unstructured meshes. *Int. J. Numer. Meth. Fluids*, 78 :89–121, 2015.
- **A. Duran, F. Marche.** Discontinuous Galerkin discretization of a new class of Green-Naghdi equations. *CiCP*, 17 :721–760, 2015.
- **A. Duran, F. Marche, R. Turpault, C. Berthon.** Asymptotic Preserving Scheme for the Shallow Water equations with source terms on unstructured meshes. *J. Comput. Phys.*, 287 :184–206, 2015.
- **A. Duran, F. Marche.** Recent advances on the discontinuous Galerkin method for shallow water equations with topography source terms. *Comput. & Fluids*, 101 :88–104, 2014.
- **A. Duran, F. Marche, Q. Liang.** On the well-balanced numerical discretization of shallow water equations on unstructured meshes. *J. Comput. Phys.*, 235 :565–586, 2013.

### *Proceeding dans une conférence internationale*

- **A. Duran, F. Marche, C. Berthon, R. Turpault.** Numerical discretizations for shallow water equations with source terms on unstructured meshes. *AIMS on Applied Mathematics. Hyperbolic Problems : Theory, Numerics, Applications. Proceedings of the 14<sup>th</sup> International Conference on Hyperbolic Problems, Padova, June 25-29, 2012*, 8 :541–550, 2014.

### *Soumis à la publication*

- **A. Duran, F. Marche.** A well balanced and positive-preserving discontinuous Galerkin scheme for a new class of Green-Naghdi equations on triangular meshes.
- **F. Couderc, A. Duran, J.P. Vila.** Explicit Low Froude scheme for the Multilayer Shallow Water system.

---

## *Développement*

---

Quatre codes de calcul FORTRAN ont été intégralement élaborés depuis les travaux de thèse, aptes à être utilisés pour des applications réalistes.

### ***Code SW-FV2D***

Schéma numérique type *Volumes Finis* pour les équations Shallow Water 2d sur maillages non structurés avec termes source (topographies irrégulières et termes de friction)  
Géométries “*Cell-Centred*” et “*Vertex Centred*”. Ordre 1 et extensions MUSCL.

### ***Code SW-GN2D***

Schéma numérique type *Galerkin discontinu* d’ordre arbitraire pour les équations Shallow Water 2d sur maillages triangulaires.

### ***Code GN-DG1D***

Schéma numérique type *Galerkin discontinu* d’ordre arbitraire pour une nouvelle classe d’équations Green-Naghdi 1d.

### ***WaveBox***

Extension du schéma précédent en *2d sur maillages triangulaires*. Préservation des équilibres statiques et positivité de la hauteur d’eau. En collaboration avec **Fabien Marche**.

Il s’agit du **premier solveur d’ordre arbitraire pour les équations dispersives fortement non linéaires** sur maillages non structurés.

---

## *Communication scientifique*

---

### ***Conférences et Workshops***

- **Workshop NS’COMP** *Aix-Marseille Université (FRUMAM), France* *Jan. 2016*  
“Schémas Bas-Froude pour le système Shallow Water multicouches”.
- **Numerical Models for Coastal Hazards** *INRIA Montpellier, France* *Déc. 2015*
- **Workshop on Low Velocity Flows** *Université Paris Descartes, France* *Nov. 2015*
- **GDR EGRIN** *Piriac-sur-Mer, France* *Juin 2015*  
Troisième école EGRIN (Ecoulements Gravitaires et RISques Naturels).  
“Simulation numérique de modèles d’écoulements type “depth averaged” : une classe de schémas Volumes Finis et Galerkin Discontinu”.
- **CFR 2014** *Lyon, France* *Août 2014*  
12<sup>e</sup> Colloque Franco Roumain de Mathématiques Appliquées.  
“Discontinuous Galerkin approaches for Shallow Water and Green-Naghdi systems”.
- **HYP 2014** *Rio de Janeiro, Brésil* *Août 2014*  
15<sup>th</sup> Conference on Hyperbolic Problems.  
“Discontinuous Galerkin approaches for Shallow Water and Green-Naghdi systems”.
- **CANUM 2014** *Carry-Le-Rouet, France* *Avril 2014*  
42<sup>e</sup> Congrès National d’Analyse Numérique.  
“Approches Galerkin Discontinu pour les modèles de Saint-Venant et Green-Naghdi”.

- **HYP 2012 Padova, Italie** *Juin 2012*  
 14<sup>th</sup> Conference on Hyperbolic Problems.  
 “Numerical discretizations for shallow water equations with source terms on un-structured meshes”.

### *Interventions dans des séminaires et groupes de travail*

- **Séminaire EDP** *Mars 2016*  
*Université Savoie Mont Blanc, Chambéry, France*
- **Séminaire d'Analyse Appliquée** *Mars 2016*  
*Université d'Aix-Marseille, Marseille, France*
- **Groupe de Travail MathOcéan** *Janvier 2016*  
*Université Paul Sabatier, Toulouse, France*
- **Groupe de Travail EDP et Calcul Scientifique** *Avril 2015*  
*Laboratoire de Mathématiques Raphaël Salem , Rouen, France*
- **Séminaire de Mathématiques Appliquées** *Février 2015*  
*Laboratoire de Mathématiques Jean Leray, Nantes, France*
- **Séminaire Calcul** *Février 2015*  
*Institut de Mathématiques de Bordeaux, France*
- **Groupe de Travail MathOcéan** *Novembre 2014*  
*Université Paul Sabatier, Toulouse, France*
- **Séminaire EDP-MOISE** *Février 2014*  
*Laboratoire Jean Kuntzmann, Grenoble, France*
- **Séminaire ACSIOM** *Janvier 2014*  
*Université Montpellier II, France*
- **Groupe de Travail Calcul Scientifique** *Décembre 2012*  
*Université de Washington, Seattle, USA. (Invité par R.J. LeVeque).*

### *Collaborations*

- **Groupe de Travail MathOcéan** *depuis Octobre 2014*  
 Membre du groupe de recherche animé par Pascal NOBLE et David LANNES.
- **INRIA LEMON Montpellier** *Janvier 2014 - Octobre 2014*  
 Membre de l'équipe INRIA LEMON dirigée par Antoine ROUSSEAU.

---

## *Autres compétences*

---

### *Informatique*

- Langages compilés : Fortran, C++.
- Langages interprétés et calcul scientifique : Matlab, Maple, FreeFem++, Python.
- Maillage : FreeFem++, Gmesh.
- Post-Processing : Paraview, Gnuplot, VisIt.

**Langues** Anglais (*courant*), Espagnol (*maîtrise convenable*).