

# Martin FERRAND

Email : martin.ferrand@edf.fr

Né en 1986

---

## Expérience professionnelle

- 2019 – actuel    Directeur adjoint du laboratoire Centre d'Enseignement et de Recherche en Environnement Atmosphérique (CEREA, commun Ecole des Ponts ParisTech – EDF R&D, Champs-sur-Marne et Chatou)
- 2014 – 2018    Pilote opérationnel du projet Plateforme ThermoHydraulique Locale à EDF R&D, développant notamment le code open-source de CFD *Code\_Saturne* (Chatou)
- 2010 – 2018    **Ingénieur-chercheur à EDF R&D**, au sein du groupe *Ecoulement Monophasique et Echanges Thermiques* (Chatou)
- 2009 – 2010    **MPhil en mécanique des fluides**, University of Manchester (UK) – School of Mechanical, Aerospace and Civil Engineering: *Unified semi-analytical wall boundary conditions for inviscid, laminar and turbulent slightly compressible flows in SPARTACUS-2D combined with an improved time integration scheme on the continuity equation*
- 2008 – 2009    **Stage de recherche** (12 mois) Développement de modèles de turbulence algébriques avec prise en compte de la flottabilité afin d'améliorer les simulations de l'hydrodynamique dans l'étang de Berre avec le logiciel TELEMAC 3D – au sein du groupe *Simulation multidimensionnelle et modélisation physique en hydraulique fluviale et maritime* (Chatou)
- 2009            **Stage de recherche** (3 mois) Imperial College, Londres (UK) – Développement de modèles stochastiques afin de reproduire des chutes de pluies réalistes et dimensionner le réseau d'assainissement

---

## Formation académique

- 2009 – 2010    **Master of Philosophy (University of Manchester)**, Manchester, UK
- 2006 – 2010    **Ecole des Ponts ParisTech (ENPC)**, Champs-sur-Marne  
*Département : Génie Civil*
- 2004 – 2006    **Classes préparatoires aux Grandes Ecoles**, Lycée du Parc, Lyon (MPSI – MP\*\*)

---

## Prix et distinctions

- 2010            Gagnant du **Prix Libersky** pour le meilleur travail d'étudiant lors du 6<sup>ème</sup> Congrès International SPHERIC parmi plus de 20 étudiants

---

## Principaux axes de recherche

### Modélisation numérique Lagrangienne 2D et 3D d'écoulements d'eau avec la méthode SPH

- Développement d'une approche permettant l'imposition des conditions aux limites dans un modèle SPH (condition de parois, condition d'entrée / sortie)

- Développement d'un code SPH basé sur la technologie GPU

### **Modélisation et numérique Eulérienne 3D pour des écoulements en charges et atmosphériques avec la méthode des Volumes Finis**

- Développement d'un code Volumes Finis pour les écoulements en charge 2D, axisymétrique et 3D, avec prise en compte de la turbulence et des effets de flottabilité
- Développement de schémas permettant simultanément la modélisation d'écoulements en milieux libres et encombrés
- Développement de schémas numérique pour la convection de grandeurs scalaires préservant le principe du maximum pour des écoulements à masse volumique variable
- Développement d'un schéma Volumes Finis avec un faible stencil pour la résolution des équations de Darcy pour les écoulements en milieux géologiques
- Développement d'une condition d'entrée sortie-libre pour simuler les incendies
- Développement de conditions aux limites permettant la descente d'échelle pour les écoulements atmosphériques
- Développement de schémas Arbitrairement Lagrangien – Eulérien (ALE) pour les écoulements à surface libre
- Développement d'un module pour simuler les échangeurs de chaleur avec transfert de masse par une modélisation Euler / Euler avec glissement entre les phases

---

### **Publications dans des revues à comité de lecture**

M. **Ferrand**, D. Violeau, (2012) A family of explicit algebraic models for Reynolds stresses and passive scalar fluxes, *Journal of Hydraulic Research*, Volume 50, Number 5, Pages 494-505, DOI:10.1080/00221686.2012.725995

M. **Ferrand**, D. R. Laurence, B. D. Rogers, D. Violeau, C. Kassiotis (2013), Unified semi-analytical wall boundary conditions for inviscid, laminar or turbulent flows in the meshless SPH method. *Int. J. Numer. Meth. Fluids*, 71: 446–472. DOI:10.1002/flid.3666

A. Mayrhofer, B. D. Rogers, D. Violeau, M. **Ferrand**, (2013) Investigation of wall bounded flows using SPH and the unified semi-analytical wall boundary conditions, *Computer Physics Communications*, Volume 184, Issue 11, November 2013, Pages 2515-2527, ISSN 0010-4655, <http://dx.doi.org/10.1016/j.cpc.2013.07.004>.

A. Leroy, D. Violeau, M. **Ferrand**, C. Kassiotis (2014) Unified semi-analytical wall boundary conditions applied to 2-D incompressible SPH, *J. Comp. Phys.*, 261:106–129, DOI:10.1016/j.jcp.2013.12.035.

A. Mayrhofer, M. **Ferrand**, C. Kassiotis, D. Violeau, F.-X. Morel, (2014) Unified semi-analytical wall boundary conditions in SPH: analytical extension to 3-D, *Numerical Algorithms*, Volume 68, Number 1, Pages 15-34, issn 1572-9265, DOI:10.1007/s11075-014-9835-y

M. **Ferrand**, J. Fontaine, O. Angelini, (2014), An Anisotropic Diffusion Finite Volume Algorithm Using a Small Stencil, *Finite Volumes for Complex Applications VII-Elliptic, Parabolic and Hyperbolic Problems*, Volume 78, Pages 577-585, Springer Proceedings in Mathematics & Statistics, isbn 978-3-319-05590-9, doi:10.1007/978-3-319-05591-6\_57

A. Leroy, D. Violeau, M. **Ferrand** and A. Joly (2015) Buoyancy modelling with incompressible SPH for laminar and turbulent flows, *Int. J. Numer. Meth. Fl.*, 78(8):455–474, DOI:10.1002/flid.4025.

M. **Ferrand**, A. Joly, C. Kassiotis, D. Violeau, A. Leroy, F.X. Morel, B. D. Rogers, (2016), Unsteady open boundaries for SPH using semi-analytical conditions and Riemann solver in 2D, *Computer Physics Communications* 210, DOI:10.1016/j.cpc.2016.09.009

A. Leroy, D. Violeau, M. **Ferrand**, L. Fratter, A. Joly (2016), A new open boundary formulation for incompressible SPH, *Computers & Mathematics with Applications* 72(9), DOI:10.1016/j.camwa.2016.09.008

N. Tonello, Y Eude, B de Laage de Meux, M. **Ferrand** (2017) Frozen Rotor and Sliding Mesh Models Applied to the 3D Simulation of the Francis-99 Tokke Turbine with *Code\_Saturne*, Journal of Physics Conference Series, 782(1):012009, DOI:10.1088/1742-6596/782/1/012009

A. Ghäitanellis, D. Violeau, M. **Ferrand**, K. El Kadi Abderrezzak, A. Leroy, A. Joly (2018) A SPH elastic-viscoplastic model for granular flows and bed-load transport, Advances in Water Resources 111, DOI:10.1016/j.advwatres.2017.11.007

T Fonty, **M Ferrand**, A Leroy, A Joly, D Violeau (2019) Mixture model for two-phase flows with high density ratios: A conservative and realizable SPH formulation, International Journal of Multiphase Flow 111, 158-174

C Flageul, I Tiselj, S Benhamadouche, **M Ferrand** (2019) A Correlation for the Discontinuity of the Temperature Variance Dissipation Rate at the Fluid-Solid Interface in Turbulent Channel Flows, Flow, Turbulence and Combustion 103 (1), 175-201

C Colas, **M Ferrand**, JM Hérard, JC Latché, E Le Coupanec (2019) An implicit integral formulation to model inviscid fluid flows in obstructed media, Computers & Fluids 188, 136-163

C Colas, **M Ferrand**, JM Hérard, O Hurisse, E Le Coupanec, L Quibel (2020) A Numerical Convergence Study of some Open Boundary Conditions for Euler equations, International Conference on Finite Volumes for Complex Applications, 655-663

C Demay, **M Ferrand**, S Belouah, V Robin (2020) Modelling and simulation of ingot solidification with the open-source software Code\_Saturne, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering 861 (1), 012033

T Fonty, **M Ferrand**, A Leroy, D Violeau (2020) Air Entrainment Modeling in the SPH Method: A Two-Phase Mixture Formulation with Open Boundaries, Flow, Turbulence and Combustion 105, 1149-1195

C Colas, **M Ferrand**, JM Hérard, E Le Coupanec (2020) A collocated finite volume scheme with an integral formulation for flows with fluid section jumps, Advances in thermal Hydraulics

**M Ferrand**, JC Harris (2021) Finite volume Arbitrary Lagrangian-Eulerian schemes using dual meshes for ocean wave applications, Computers & Fluids, 104860

---

## Enseignement

- 2019 – 2020 Enseignant vacataire responsable du cours de *mécanique des fluides* à l'école des ingénieurs de la ville de Paris (EIVP) [8 séances/an]
- 2011 – 2018 Enseignant vacataire du cours de *mécanique des fluides* à l'école des ingénieurs de la ville de Paris (EIVP) [8 séances/an]
- 2018 – actuel Maître de conférences à l'école des Ponts ParisTech (ENPC)
- 2015 – actuel Enseignant vacataire et responsable du module « mécanique des fluides numérique » à l'école des Ponts ParisTech (ENPC) [6 séances/an]
- 2016 – actuel Enseignant vacataire du cours de mécanique des fluides à l'école de Ponts ParisTech (ENPC) [11 séances/an]
- 2011 – 2016 Enseignant remplaçant du cours de mécanique des fluides à l'école de Ponts ParisTech (ENPC) [1-2 séances/an]
- 2012-2013 Enseignant vacataire du cours Transferts thermiques dans les processus énergétiques (ENSTA) [3 séances/an]

---

## Mémoire de MPhil

M. **Ferrand** (2011) Unified semi-analytical wall boundary conditions for inviscid, laminar and turbulent slightly compressible flows in SPARTACUS-2D combined with an improved time integration scheme on the continuity equation. Manchester, UK: The University of Manchester; eScholarID:118859.