



Virginie Ehrlacher, chercheuse de l'École des Ponts ParisTech dans l'équipe-projet MATHERIALS commune avec Inria, lauréate d'une bourse « ERC Starting Grant » pour son projet HighLEAP - Méthodes mathématiques en grande dimension pour les grands systèmes d'agents et de particules



Virginie Ehrlacher est ingénieure en chef des ponts, des eaux et des forêts, professeure et chercheuse de l'École des Ponts ParisTech au laboratoire [Cermics](#) (Centre d'Enseignement et de Recherche en Mathématiques et Calcul Scientifique). Elle est lauréate d'une bourse « Starting Grant » du Conseil Européen de la Recherche (ERC) dans le cadre de son travail au sein de MATHERIALS, équipe-projet commune entre l'École des Ponts ParisTech et [Inria](#). Son projet « HighLEAP » (Méthodes mathématiques en grande dimension pour les grands systèmes d'agents et de particules) bénéficiera d'un soutien financier sur 5 ans. Les bourses ERC distinguent l'excellence scientifique des jeunes chercheurs et chercheuses possédant entre 2 à 7 ans d'expérience depuis l'obtention de leur doctorat. L'objectif des bourses Starting Grant est de leur permettre de constituer leur équipe de recherche autour d'un projet ambitieux et exploratoire, aux frontières de la connaissance. Les critères de sélection sont l'excellence scientifique du projet et du chercheur ou de la chercheuse qui le porte.

Les systèmes d'agents ou de particules en interaction sont omniprésents en science. Ils sont présents dans des domaines d'application extrêmement variés comme en sciences des matériaux, biologie, économie et sciences sociales. De nombreux modèles mathématiques existent pour comprendre l'évolution de ces systèmes à différentes échelles. Parmi eux figurent les problèmes de transport optimal, les équations de Fokker-Planck, les systèmes de jeux à champs moyens ou les équations différentielles stochastiques. Cependant, la simulation numérique de ces problèmes pose de nombreuses difficultés en grande dimension, ces difficultés intervenant notamment pour les systèmes où le nombre de particules ou d'agents, le nombre de propriétés caractéristiques de chaque agent ou particule ou le nombre de paramètres intervenant dans le modèle sont très importants. **L'objectif de ce projet est de fournir un nouveau cadre mathématique pour le développement et l'analyse de méthodes numériques efficaces et précises pour la simulation de systèmes de particules ou d'agents en grande dimension, issus d'applications en sciences des matériaux et théorie des jeux stochastiques.** Les principaux défis qui seront adressés dans le projet seront les suivants :



École des Ponts
ParisTech



COMMUNIQUÉ DE PRESSE

- les problèmes d'optimisation sparse pour des problèmes de transport optimal multimarginaux, avec des contraintes de moments ;
- la résolution numérique d'équations aux dérivées partielles en grande dimension, avec des algorithmes itératifs randomisés ;
- l'approximation efficace d'équations différentielles stochastiques paramétriques, via des approches de réduction de modèles.

Cette recherche en mathématiques aura des impacts potentiels importants : rendre possible des simulations à de larges échelles qui permettront d'obtenir des informations précieuses sur les capacités prédictives de modèles pour les systèmes d'agents ou de particules, avec **des applications dans de nombreux domaines tels que la chimie quantique, la dynamique moléculaire, les mouvements de foules ou le trafic urbain.**

Pour en savoir plus :

Équipe-projet MATHERIALS : <https://www.inria.fr/fr/matherials>

A propos de Virginie Ehrlacher : <https://ecoledesponts.fr/virginie-ehrlacher-galland>

Contacts presse :

Agence Madame Monsieur
Stéphanie Masson : 06 84 65 17 34
smasson@madamemonsieur.agency

École des Ponts ParisTech :
Karima Chelbi : 01 64 15 34 17
karima.chelbi@enpc.fr

À PROPOS DE L'ÉCOLE DES PONTS PARISTECH :

L'École des Ponts ParisTech, grande école d'ingénieurs française créée en 1747, forme les futurs cadres dirigeants qui auront à relever les défis de la société durable du 21^e siècle.

Au-delà du génie civil et de l'aménagement du territoire, qui ont fait historiquement son prestige, l'École développe formations et recherche d'excellence liées aux enjeux de la transition écologique et de la responsabilité sociale.

Les 15 chaires d'enseignement et de recherche de l'École y sont entièrement consacrées, associant objets scientifique et technique, réalité économique et acceptabilité sociétale. L'École des Ponts ParisTech est membre fondateur de la ComUE Paris Est Sup, de PSE-École d'Économie de Paris et de ParisTech et est partenaire d'IP Paris (Institut Polytechnique de Paris), notamment au travers de Energy4Climate. Enfin, l'École est membre fondateur de l'alliance EELISA (European Engineering Learning Innovation and Science Alliance) qui réunit 9 établissements d'enseignement supérieur, dans 7 pays européens. Elle est également certifiée ISO 9001 : 2008.

POUR SUIVRE L'ACTUALITÉ DE L'ÉCOLE

 www.ecoledesponts.fr

 École des Ponts ParisTech

   