

Compte-rendu du colloque

DISCRETE SIMULATION of FLUID DYNAMICS

Paris, Ecole Normale Supérieure, 28 juillet - 01 août 2014

<http://dsfd2014.erudicio.com/>

La série de conférences “DSFD” a commencé en 1986 à Los Alamos à l’initiative de Gary Doolen. Depuis, cette conférence annuelle permet aux chercheurs spécialistes de la simulation en mécanique des fluides à l’aide de méthodes cinétiques sur réseau de faire le point sur les progrès en cours. Parmi les nombreux sujets traités dans cette série de conférences, on nommera les schémas de Boltzmann sur réseau, les approches particulières dissipatives, l’hydrodynamique particulière, les méthodes directes de Monte Carlo, *etc.*

Le comité scientifique de la conférence internationale Discrete Simulation of Fluid Dynamics (DSFD) a proposé lors de son édition 2011 à Fargo (North Dakota, États-Unis) que Paris accueille en 2014 sa 23ème édition. Ce choix s’est imposé de part le rayonnement international de la ville de Paris tant au plan scientifique qu’au plan culturel. De plus, l’approche cinétique discrète pour la mécanique des fluides est née dans les années 1980/90 entre les laboratoires de Mécanique de l’Université Pierre et Marie Curie (Université Paris 6) et de Physique de l’Ecole Normale Supérieure à Paris. Les schémas de Boltzmann sur réseau utilisent en outre des outils théoriques inspirés de l’approche cinétique de Boltzmann qui est un thème d’excellence de l’école mathématique française.

Compte tenu des domaines physiques variés couverts par les méthodes numériques exposées lors de la conférence DSFD, un des objectifs de l’édition 2014, qui a eu lieu à l’Ecole Normale Supérieure à Paris du 28 juillet au 1er août 2014, était de favoriser la pluri-disciplinarité en accueillant des conférences et exposés ayant pour thème autant des aspects théoriques, justifiant par exemple les algorithmes de type Boltzmann sur réseau, que des aspects très appliqués issus de l’industrie. Par exemple : optimisation de la forme aérodynamique d’une voiture, application à l’étude d’un procédé de vitrification de déchets nucléaires, problèmes d’écoulements multiphasiques relatifs à l’industrie pétrolière, suspensions colloïdales, simulation de dispositifs de microfluidique, *etc.*

Le colloque DSFD existe depuis près de 30 ans. Il a eu lieu à Los Alamos (1986), Turin (1988), Los Alamos (1989), Figuera da Foz (1990), Nice (1991), Almaty (Alma Ata, 1992), Toronto (1993), Princeton (1994), Boston (1996), Oxford (1998), Tokyo (1999), Santa Fe (2000), Cargèse (2001), Shanghai (2002), Beyrouth (2003), Boston (2004), Kyoto (2005),

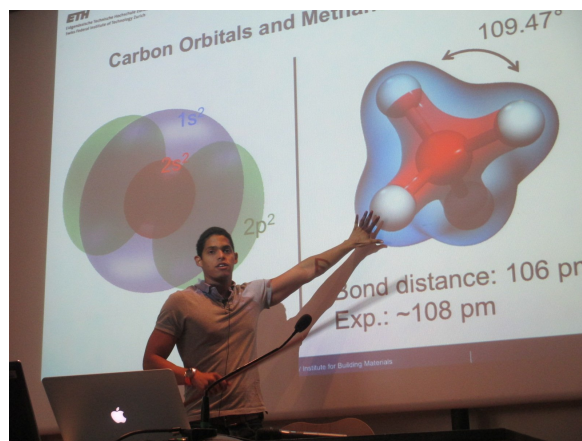
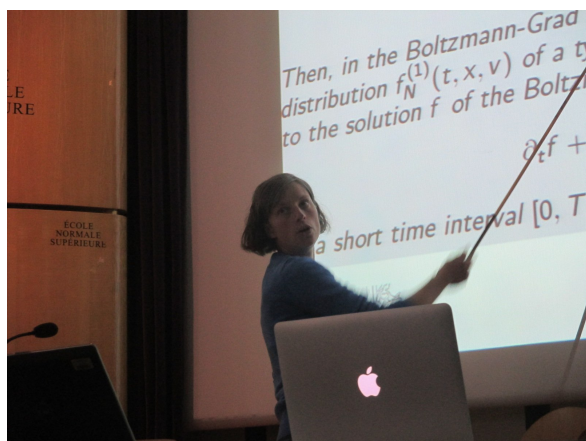
Genève (2006), Banff (2007), Florianopolis (2008), Pékin (2009), Rome (2010), Fargo (2011), Bangalore (2012), Erevan (2013), Paris (2014).

Le comité scientifique international de la conférence DSFD-2014 est composé par les scientifiques suivants : Ilia Karlin (Chairman, ETH Zurich, Suisse), Santosh Ansumali (Jawaharlal Nehru Centre for Advanced Scientific Research, Bangalore), Bruce Boghosian (Boston, USA et American University of Armenia, Erevan), Jean-Pierre Boon (Université Libre de Bruxelles, Belgique), Bastien Chopard (University of Geneva, Suisse), Paul Dellar (University of Oxford, UK), Jens Harting (Technical University, Eindhoven, Pays Bas), Takaji Inamuro (Kyoto University, Japon), Paulo Cesar Philippi (Federal University of Santa Catarina, Brésil), Marisol Ripoll (Forschungszentrum Jülich, Allemagne), Xiaowen Shan (Beijing Aero-Science & Technology Research Institute, Chine), Sauro Succi (CNR, Italie) et Alexander Wagner (North Dakota State University, USA).

Le comité local d'organisation pour DSFD-2014 à Paris a été coopté fin 2012 et début 2013. Il était composé de Stéphane Dellacherie (CEA, CEN Saclay), François Dubois (CNAM, Paris et Université Paris-Sud), Stéphan Fauve (Ecole Normale Supérieure, Paris), Renée Gatignol (Université Pierre et Marie Curie, Paris) et Dominique d'Humières (CNRS et Ecole Normale Supérieure, Paris).

Grâce à un travail commencé dès l'automne 2012, nous avons réussi à motiver les organismes suivants : Association Française de Mécanique, Airbus Defence and Space (Astrium Space Transportation), le Centre Européen de Recherche et de Formation Avancée en Calcul Scientifique (CERFACS), le Centre National d'Etudes Spatiales, le Centre National de la Recherche Scientifique, le Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives (DEN), le Conservatoire National des Arts et Métiers, la société CS (Communication & Systèmes), l'Ecole Normale Supérieure, la Fondation Mathématique Jacques Hadamard, l'Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique, l'ONERA (le centre français de recherche aérospatiale), SAFRAN Aerospace Defence Security, Total, l'Université Pierre et Marie Curie, la Ville de Paris. Tous nous ont soutenu matériellement et financièrement. Noter aussi que la SMAI (Société de Mathématiques Appliquées et Industrielles), par un soutien symbolique acquis très tôt dans le projet, nous a permis d'entrer en contact dans les meilleures conditions avec des partenaires que parfois nous ne connaissions pas.

Les conférenciers invités ont été cooptés par le comité scientifique et le comité local d'organisation : Roberto Benzi (Rome, Italie), Alexander Bobylev (Karlstad, Suède), Jean-Pierre Boon (Université Libre de Bruxelles, Belgique), Yves Couder (Université Paris Diderot, France), Paul Dellar (Oxford, Angleterre), Irina Ginzburg (IRSTEA, Antony, France), Dave Levermore (Maryland, USA), Li-Shi Luo (Old Dominion University, Hampton, USA), Miller Mendoza-Jiménez (Zurich, Suisse), Paulo-Cesar Philippi (Florianopolis, Brésil), Yves Pomeau (Tucson, USA), Marisol Ripoll (Forschungszentrum Jülich, Allemagne), Laure Saint-Raymond (ENS, Paris, France), Jonas Tölke (Ingrain Inc, Houston, USA), Julia Yeomans (Oxford, Angleterre).



Laure Saint Raymond et Miller Mendoza au cours de leur présentation.

Grâce au partenariat de la société Erudicio, nous avons bénéficié d’un site web permettant de nombreux traitements informatiques. Nous avons compté 198 congressistes “enregistrés”, 161 effectivement inscrits, 155 présents dont 60 étudiants ou post-docs et 25 femmes. Par ailleurs, 40 chambres d’étudiants ont été louées *via* l’Ecole Normale Supérieure à un prix réduit pour des étudiants qui en ont fait la demande. Enfin, plus de 30 nationalités présentes, provenant des 5 continents, avec par ordre décroissant du nombre de participants : France, Allemagne, Royaume-Uni, Chine, Etats-Unis, Italie, Suisse, Pays-Bas, Inde, Israël, Roumanie, Japon, Belgique, Brésil, Taïwan, Espagne, Singapour, Tunisie, Arabie Saoudite, Russie, Australie, Finlande, Danemark, Suède, Autriche, Pologne, République de Corée, Hongrie, Colombie, Hong Kong, Irlande.

La conférence a été structurée en un total de 24 sessions, dont 6 organisées en deux sessions en parallèle. Avec cinq séances consacrées aux conférences invitées et aux “tutorials”, trois aux goutellettes, deux pour les algorithmes et la simulation. Enfin des sessions spécialisées sur les matériaux granulaires, les gaz raréfiés, les particules dans les écoulements, les fluides compressibles, la turbulence, la rhéologie, les milieux poreux, la biophysique, *etc.* Signalons qu’une session a été entièrement consacrée aux applications industrielles, en particulier au logiciel industriel de simulation issu du projet “LaBS”.

Dans l’organisation des conférences DSFD, le comité local se charge des contacts avec un journal scientifique afin que les actes soient publiés dans un numéro spécial de la revue. Bien entendu, chaque contribution donne lieu à un processus de relecture, en suivant les modalités particulières de chaque journal. Pour DSFD-2014, nous avons obtenu un accord de principe de la part de l’éditeur en chef du *Journal of Statistical Physics*, de la revue électronique *ESAIM-ProcS*, éditée par la Société de Mathématiques Appliquées et Industrielles, des *Comptes-Rendus Mécanique de l’Académie des Sciences* et du journal *Mechanics & Industry*, édité par l’Association Française de Mécanique. Le travail de publication des actes est en cours et s’étalera encore sur quelques mois durant l’année 2015.

S. Dellacherie, F. Dubois, S. Fauve, R. Gatignol, D. d’Humières.

24 janvier 2015